

# **TESIS DOCTORAL**

## **MODELO DE EVALUACIÓN CONTINUA FORMATIVA-FORMADORA- REGULADORA Y TUTORIZACIÓN CONTINUA CON SOPORTE MULTIMEDIA APOYADO EN UNA PLATAFORMA VIRTUAL**

Autor de la Tesis:

**Antonio Miguel LÓPEZ MARTÍNEZ**

Doctor Ingeniero en Electrónica por la Universidad Politécnica de Cataluña  
Ingeniero en Electrónica-Telecomunicación y Microelectrónica por la Universidad  
Autónoma de Barcelona

Ingeniero Técnico Industrial Eléctrico-Electrónica Industrial  
Universidad Politécnica de Cataluña

Presentada en:

**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA, ORGANIZACIÓN ESCOLAR Y  
DIDÁCTICAS ESPECIALES**

**Facultad de Educación – Universidad Nacional de Educación a Distancia  
UNED – Madrid, 2009**



**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA, ORGANIZACIÓN ESCOLAR Y  
DIDÁCTICAS ESPECIALES**

**Facultad de Educación – Universidad Nacional de Educación a Distancia**

**TESIS DOCTORAL**

**MODELO DE EVALUACIÓN CONTINUA  
FORMATIVA-FORMADORA-  
REGULADORA Y TUTORIZACIÓN  
CONTINUA CON SOPORTE MULTIMEDIA  
APOYADO EN UNA PLATAFORMA  
VIRTUAL**

Autor de la Tesis:

**Antonio Miguel LÓPEZ MARTÍNEZ**

Doctor Ingeniero en Electrónica por la Universidad Politécnica de Cataluña  
Ingeniero en Electrónica-Telecomunicación y Microelectrónica por la Universidad  
Autónoma de Barcelona

Ingeniero Técnico Industrial Eléctrico-Electrónica Industrial  
Universidad Politécnica de Cataluña

Director de la Tesis:

**Prof. Dr. ANTONIO MEDINA RIVILLA**



## **AGRADECIMIENTOS**

Es un poco difícil realizar una dedicatoria, pues son muchas circunstancias acaecidas y gente que ha ayudado para llegar a este punto de mi trayectoria académica, sin embargo esta Tesis va en especial dirigida a mi familia por su temple y apoyo sin restricciones.

Agradezco a todos quienes han colaborado en esta tarea. Especialmente al Dr. Antonio Medina , Director de la Tesis, por su orientación, interés y ayuda en los momentos difíciles.

Mi agradecimiento a todos los profesores de la Facultad de Educación de la UNED que han intervenido en mi propio proceso de educación sin los que hubiese sido imposible la realización de esta Tesis.

Y a mis compañeros y amigos que siempre he podido contar con ellos, en todo momento.



## ÍNDICE

<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
<b><i>Capítulo 1. Definición y características de la evaluación .....</i></b>	<b>27</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>33</b>
<b>2. ¿Qué es evaluar ? .....</b>	<b>37</b>
<b>3. Tipos de evaluación .....</b>	<b>42</b>
<b>4. ¿Para que evaluar? .....</b>	<b>48</b>
<b>5. ¿Qué y cómo evaluar?.....</b>	<b>49</b>
<b>5.1. ¿Qué conocimientos, habilidades y procesos valorativos         el profesor va a desarrollar en términos concretos         y observables ?.....</b>	<b>52</b>
<b>6. Características de la evaluación educativa .....</b>	<b>54</b>
<b>7. Características que deben cumplir los instrumentos de     evaluación .....</b>	<b>55</b>
<b>8. Funciones para poder establecer un buen sistema de evaluación .....</b>	<b>56</b>
<b>9. El proceso de evaluación.....</b>	<b>57</b>
<b>9.1. Ejemplo de un esquema de un proceso evaluador: .....</b>	<b>59</b>
<b>9.2. Algunas pautas de evaluación .....</b>	<b>60</b>
<b>10. ¿Quiénes evalúan?.....</b>	<b>61</b>
<b>11. ¿Cuales pueden ser las fuentes para obtener los     datos evaluativos? .....</b>	<b>63</b>
<b>12. Cultura evaluadora en la EPSEVG .....</b>	<b>64</b>

<b>Capítulo 2. Estudio sobre la tutorización .....</b>	<b>69</b>
1. Definición .....	75
2. Marco legal .....	76
3. La acción tutorial .....	77
3.1. Acción tutorial en la Universidad .....	79
3.2. Problemas en la tutorización.....	80
3.3. Ventajas de una tutoría .....	81
3.4. Función del tutor .....	82
3.5. Estrategias para las reuniones .....	87
3.6. Actitud del profesor durante las reuniones .....	88
3.7. Responder a los problemas de los alumnos .....	89
4. Tutorización continuada para los alumnos de internet.....	90
4.1. Actividades que se pueden desarrollar.....	92
5. El aprendizaje colaborativo .....	94
5.1. Principios didácticos .....	96
5.2. Ventajas del aprendizaje colaborativo.....	97
5.3. Dificultades y posibles soluciones .....	98
 <b>Capítulo 3. La enseñanza y aprendizaje a través de internet.....</b>	 <b>103</b>
1. Introducción .....	109
2. Ámbito educativo en internet.....	110
2.1. Tecnología aplicada en el aprendizaje .....	111
3. Situaciones del proceso educativo en que se pueden integrar las nuevas tecnologías .....	113
4. Nuevas tecnologías y comunicación.....	115
5. Consideraciones en la evaluación con las nuevas tecnologías.....	117
6. Posibilidades y limitaciones de internet .....	120
7. Las redes un desafío para la educación o la educación un desafío para las redes.....	123



7.1. Los objetivos del ámbito educativo.....	125
7.2. Los servicios educativos.....	126
7.3. Bibliotecas Virtuales .....	128
8. Formación a distancia.....	131
<i>Capítulo 4. Problemas y deficiencias .....</i>	<i>135</i>
1. Introducción .....	141
2. Deficiencias y problemas en el proceso de la evaluación tradicional .....	141
3. Problemas de la evaluación tradicional relativas a las técnicas de evaluación. ....	144
4. Problemas en el momento que se produce la evaluación.....	145
5. Reflexiones a la hora de evaluar .....	146
6. Qué debemos mejorar en la evaluación .....	147
7. La calidad de enseñanza en la universidad.....	150
7. 1 Problemas en la calidad de la docencia.....	151
8. Evaluación de calidad en las universidades.....	152
9. La acción docente en entornos virtuales .....	153
<i>Capítulo 5. Tutores multimedia y nuevas tecnologías.....</i>	<i>155</i>
1. Introducción .....	161
2. Concepciones de aprendizaje y evaluacion.....	163
3. Aprendizaje a distancia .....	164
3.1 Material Educativo Tutorial Multimedia .....	166
3.2 Entornos de aprendizaje.....	167
4. Posibilidad de evaluacion y autoevaluacion.....	169
5. Indicadores de calidad de los productos multimedia.....	172
5.1. Proceso de instalación y requisitos del sistema .....	172
5.2. Características generales de un CD-Rom .....	174

5.3. Diseño del programa desde un punto de vista pedagógico	175
6. Evaluación de programas multimedia	178
6.1. Versatibilidad (Adaptación a diversos contextos)	179
6.2. Calidad del entorno audiovisual	180
6.3. Calidad en los contenidos: Base de datos	180
6.4. Navegación e interacción	181
6.5. Originalidad y uso de la tecnología avanzada	182
6.6. Capacidad de motivación	182
6.7. Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo	183
6.8. Potencialidad de los recursos didácticos	184
7. Fomento de la iniciativa , el autoaprendizaje y autoevaluacion	184
7.1 Algunos programas tutores desarrollados por nosotros	185
8. Enfoque pedagógico actual a traves de la evaluación con herramientas de apoyo a la tutoría	194
9. Esfuerzo cognitivo a través de una evaluación reguladora	195
10. Conclusiones y recomendaciones	196
 <i>Capítulo 6. La plataforma virtual</i>	 199
1. Introducción	205
1.1. ¿Qué es una plataforma virtual?	205
2. Hipertexto e hipermedia	206
3. World wide web (www)	208
4. Contenidos de los que consta una plataforma virtual	211
4.1. Forum	211
4.2. Links de interés	211
4.3. Chats	212
4.4. Comunicados.	212
4.5. Tablón de anuncios.	212

<b>4.6. Preguntas y respuestas (FAQ).</b> .....	<b>212</b>
<b>5. Objetivos de la plataforma virtual. algunas de     nuestras experiencias</b> .....	<b>213</b>
<b>6. Sistemas expertos, sistemas tutoriales inteligentes y su     aplicación en didáctica</b> .....	<b>218</b>
<b>6.1. Diseño de un Sistema Tutorial Inteligente (ITS)</b> .....	<b>221</b>
<b>6.2. Arquitectura del Sistema Tutorial Inteligente (ITS)</b> .....	<b>222</b>
<b>Capítulo 7. Evaluación de las estrategias del conocimiento</b> .....	<b>227</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>233</b>
<b>2. La utilidad de evaluar el conocimiento del propio conocimiento</b> ....	<b>235</b>
<b>3. Herramientas de evaluación</b> .....	<b>238</b>
<b>3. 1. Cuestionarios previamente elaborados</b> .....	<b>239</b>
<b>3. 2. Los autoinformes</b> .....	<b>247</b>
<b>4. Descentralización del proceso evaluativo</b> .....	<b>256</b>
<b>4.1. La autoevaluación</b> .....	<b>259</b>
4.1.1. El portafolio como herramienta de autoevaluación.....	<b>266</b>
<b>4.2. La coevaluación</b> .....	<b>269</b>
<b>5. Conclusiones</b> .....	<b>273</b>

<b>MARCO PRÁCTICO.....</b>	<b>275</b>
----------------------------	------------

<b>Capítulo 8. Deficiencias de la evaluación y metodología de investigación .....</b>	<b>277</b>
---	------------

<b>1. Introducción .....</b>	<b>283</b>
------------------------------	------------

<b>2. Deficiencias y problemas que plantea la evaluación .....</b>	<b>283</b>
--	------------

<b>2.1. Deficiencias de la evaluación tradicional relacionadas con las funciones de la evaluación .....</b>	<b>284</b>
---	------------

<b>2.2. Deficiencias de la evaluación tradicional relacionadas con el objeto de la evaluación.....</b>	<b>285</b>
--	------------

<b>2.3. Deficiencias de la evaluación tradicional relativas a los sujetos de la evaluación.....</b>	<b>286</b>
---	------------

<b>2.4. Carencias de la evaluación tradicional relativas a las técnicas de la evaluación .....</b>	<b>288</b>
--	------------

<b>2.5. Características de la evaluación tradicional, relativas al momento en que se produce la evaluación.....</b>	<b>290</b>
---	------------

<b>2.6. Resumen de los problemas en la evaluación.....</b>	<b>291</b>
--	------------

<b>3. Metodología general para la investigación educativa: utilización de metodos cuantitativos y cualitativos .....</b>	<b>292</b>
--	------------

<b>3.1. Tipos de investigación educativa .....</b>	<b>292</b>
--	------------

<b>3.2. Metodología cuantitativa .....</b>	<b>296</b>
--	------------

<b>3.3. Metodología cualitativa .....</b>	<b>299</b>
---	------------

<b>3.4. Multimetodología en el campo de la investigación en las ciencias sociales.....</b>	<b>303</b>
--	------------

<b>Capítulo 9. Modelo de evaluación e hipótesis.....</b>	<b>307</b>
--	------------

<b>1. Introducción .....</b>	<b>313</b>
------------------------------	------------

<b>2 Objetivos y planteamiento general del problema.....</b>	<b>314</b>
--	------------

<b>2.1. Objetivos .....</b>	<b>314</b>
-----------------------------	------------

2.2. Planteamiento general del problema.....	316
3. Modelo de evaluación propuesto .....	318
4. Actividades en las fases del proceso de evaluación .....	322
4.1. Evaluación inicial .....	323
4.2. Evaluación mutua .....	325
4.3. Autorregulación .....	327
5. Planteamiento del problema e hipótesis.....	329
5.1. Formulación de hipótesis.....	330
Hipótesis I .....	330
Hipótesis II.....	331
Hipótesis III .....	332
Hipótesis IV .....	332
Hipótesis V .....	333
Hipótesis VI .....	333
<i>Capítulo 10. Ambiente virtual: las plataformas virtuales</i>	
utilizadas .....	335
2. Conceptos comunes en el diseño de la plataforma virtual .....	337
3. Plataformas desarrolladas y empleadas.....	337
3.1. La primera plataforma.....	337
3.2. Plataforma mejorada .....	337
3.3. La plataforma Moodle .....	337
1. Introducción .....	341
2. Conceptos comunes en el diseño de la plataforma virtual .....	342
3. Plataformas desarrolladas y empleadas.....	344
3.1. La primera plataforma.....	344
3.2.1. Forums. ....	347
3.2.2. Intervenciones. ....	348
3.2.2.1. Definición ampliada de las variables. ....	348

3.2.3. Temas.....	349
3.2.4. Links.....	349
3.2.5. Links temas.....	350
3.2.6. Alumnos.....	350
3.2.7. Preguntas.....	351
3.2.8. Respuestas.....	351
3.2.9. Tablón.....	352
<b>3.3. La plataforma Moodle.....</b>	<b>352</b>
<b><i>Capítulo 11. Diseño experimental de la investigación.....</i></b>	<b>357</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>363</b>
<b>2. Diseño experimental de la investigación.....</b>	<b>364</b>
<b>2.1. Población y muestras.....</b>	<b>364</b>
<b>2.2. Variables dependientes e independientes.....</b>	<b>365</b>
<b>2.3. Instrumentos de medida y procedimiento.....</b>	<b>369</b>
<b><i>Capítulo 12. Análisis de datos y resultados.....</i></b>	<b>375</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>381</b>
<b>2. El software estadístico spss.....</b>	<b>381</b>
<b>3. Fases de la utilización del spss.....</b>	<b>388</b>
<b>3.1. Fase previa: definición de variables y recogida de datos. .</b>	<b>388</b>
<b>3.2. Fase de análisis estadístico.....</b>	<b>391</b>
<b>3.3. Observación y extracción de resultados tras el análisis....</b>	<b>398</b>
<b>4. Resultados obtenidos.....</b>	<b>400</b>
<b>5. Análisis de resultados, cumplimiento de hipótesis y conclusiones... </b>	<b>400</b>
<b>5.1. Cumplimiento de la hipótesis I.....</b>	<b>402</b>
<b>5.2. Cumplimiento de la hipótesis II.....</b>	<b>409</b>
<b>5.3. Cumplimiento de la hipótesis III.....</b>	<b>415</b>
<b>5.4 Cumplimiento de la hipótesis IV.....</b>	<b>422</b>

5.5. Cumplimiento de la hipótesis V .....	424
5.6. Cumplimiento de la hipótesis VI.....	429
6. Hipótesis general .....	441
<i>Capítulo 13. Recapitulación y conclusiones .....</i>	<i>443</i>
1. Revisión del marco práctico de la investigación.....	449
1.1. Significado de la evaluación en la ingeniería .....	449
1.2. Cometido de la tutorización y la plataforma virtual.....	451
2. El problema a investigar y emisión de hipótesis.....	452
2.1. Justificación de la investigación.....	452
2.2. Modelo de evaluación propuesto e hipótesis.....	453
2.2.1. Modelo de evaluación propuesto .....	453
2.2.2. Planteamiento del problema y formulación de hipótesis.....	455
3. Valoración de la aplicación de la investigación .....	458
4. Conclusiones .....	461
4.1. Conclusiones de la investigación sobre las hipótesis formuladas.....	462
4.2. Conclusiones respecto a la metodología de investigación..	462
4.3. Conclusiones referentes al proceso de evaluación.....	467
5. Líneas futuras de investigación.....	469
 GLOSARIO .....	 477
 ANEXO I. Referencias bibliográficas consultadas .....	 483
 ANEXOS II a XIII .....	 579

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1. Tipos de evaluación.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 1.2. Objetivos a perseguir en la evaluación.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 1.3. Ejemplo de un proceso de evaluador.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 7.1. Elaboración de un cuestionario para la evaluación de estrategias del conocimiento.....</b>	<b>243</b>
<b>Tabla 7.2. Escala de ponderación de definiciones .....</b>	<b>244</b>
<b>Tabla 10.1. Modelo de datos de la tabla de Temas.....</b>	<b>343</b>
<b>Tabla 10.2. Modelo de datos de la tabla de forums.....</b>	<b>347</b>
<b>Tabla 10.3. Modelo de datos de la tabla de intervenciones .....</b>	<b>348</b>
<b>Tabla 10.4. Modelo de datos de la tabla de Temas.....</b>	<b>349</b>
<b>Tabla 10.5. Modelo de datos de la tabla de Links .....</b>	<b>349</b>
<b>Tabla 10.6. Modelo de datos de la tabla de Links Temas.....</b>	<b>350</b>
<b>Tabla 10.7. Modelo de datos de la tabla de Alumnos.....</b>	<b>350</b>
<b>Tabla 10.8. Modelo de datos de la tabla de Preguntas .....</b>	<b>351</b>
<b>Tabla 10.9. Modelo de datos de la tabla de Respuestas .....</b>	<b>351</b>
<b>Tabla 10.10. Modelo de datos de la tabla de Temas.....</b>	<b>352</b>
<b>Tabla 12.1. Percentiles medios al inicio del curso .....</b>	<b>405</b>
<b>Tabla 12.2. Percentiles medios al final del curso.....</b>	<b>407</b>
<b>Tabla 12.3. Percentiles medios al inicio del curso .....</b>	<b>416</b>
<b>Tabla 12.4. Percentiles medios al final del curso.....</b>	<b>419</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Esquema conceptual de la tesis .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 1.1. Esquema Conceptual Concepto evaluación y tipos evaluación .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 1.2. La evaluación en el proceso de enseñanza/aprendizaje .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 2.1. Esquema conceptual sobre la acción tutorial.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 3.1. Esquema conceptual tutores multimedia y nuevas tecnologías.....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 4.1. Esquema conceptual Problemas y deficiencias de la evaluación tradicional.....</b>	<b>139</b>
<b>Figura 5.1. Esquema Conceptual Tutores multimedia.....</b>	<b>159</b>
<b>Figura 5.2. Tutor Multimedia: Maquinas Algorítmicas.....</b>	<b>170</b>
<b>Figura 5.3. Tutor Multimedia: Interacción .....</b>	<b>170</b>
<b>Figura 5.4. Autoevaluación mediante aplicación embebida en Campus Virtual.....</b>	<b>171</b>
<b>Figura 5.5. Detalle de los resultados obtenidos por el alumno.....</b>	<b>172</b>
<b>Figura 5.6. Menú Principal .....</b>	<b>186</b>
<b>Figura 5.7. Test Teórico.....</b>	<b>187</b>
<b>Figura 5.8. Menú Secundario de Problemas Resueltos .....</b>	<b>188</b>
<b>Figura 5.9. Pantallas ejemplo de Problemas a Resolver.....</b>	<b>189</b>
<b>Figura 5.10. Pantalla de Nota del Examen.....</b>	<b>189</b>
<b>Figura 5.11. Pantalla de Archivo Personal de Respuestas .....</b>	<b>190</b>
<b>Figura 5.12. Pantalla de Archivo General de Respuestas .....</b>	<b>190</b>
<b>Figura 5.13. Editor del Tutor Multimedia.....</b>	<b>191</b>
<b>Figura 5.14. Página del Tutorial de Máquinas Algorítmicas.....</b>	<b>192</b>
<b>Figura 5.15. Acción sobre los botones figura.....</b>	<b>193</b>
<b>Figura 5.16. El docente puede acceder a las calificaciones del alumno.....</b>	<b>194</b>
<b>Figura 6.1. Esquema Conceptual Plataforma virtual.....</b>	<b>203</b>
<b>Figura 6.2. Página web empleada inicialmente como aglutinadora de recursos .....</b>	<b>214</b>

<b>Figura 6.3. Una de las opciones (Termoelectricidad, Fotovoltaica) ....</b>	<b>215</b>
<b>Figura 6.4. Tutor de Energía Fotovoltaica.....</b>	<b>216</b>
<b>Figura 6.5. Página de entrada de datos del tutor E.F. ....</b>	<b>216</b>
<b>Figura 6.6. Tutor relacionado con circuitos eléctricos.....</b>	<b>217</b>
<b>Figura 6.7. Simulación del puente de Wheatstone .....</b>	<b>218</b>
<b>Figura 6.8. Estructura básica de un SE, al que se han añadido los módulos de explicación, aprendizaje y adquisición de conocimiento, así como el entorno de desarrollo.....</b>	<b>219</b>
<b>Figura 6.9. Bloques funcionales de un ITS .....</b>	<b>224</b>
<b>Figura 6.10. Test de autoevaluación creado por un SE .....</b>	<b>225</b>
<b>Figura 7.1. Evaluación de las estrategias del conocimiento .....</b>	<b>231</b>
<b>Figura 7.2. Proceso regulador del aprendizaje mediante evaluación .....</b>	<b>237</b>
<b>Figura 7.3. Inclusión del proceso regulador de las estrategias del conocimiento .....</b>	<b>237</b>
<b>Figura 7.4. Calificación promedio de definiciones ponderadas .....</b>	<b>245</b>
<b>Figura 7.5. Campus Virtual creado con Moodle .....</b>	<b>264</b>
<b>Figura 8.1. Esquema conceptual. Capítulo deficiencias de la evaluación y metodología de la investigación .....</b>	<b>281</b>
<b>Figura 8.2. Esquema de las fases de la investigación experimental.....</b>	<b>297</b>
<b>Figura 9.1. Esquema Conceptual Modelo de evaluación e hipótesis... </b>	<b>311</b>
<b>Figura 10.1. Esquema de la plataforma virtual utilizada.....</b>	<b>339</b>
<b>Figura 10.2. Ambiente Virtual utilizado al principio .....</b>	<b>345</b>
<b>Figura 10.3. Posibilidad de utilizar chat .....</b>	<b>345</b>
<b>Figura 10.4. Páginas hacia un tutor y utilización del foro (herramienta de autor) .....</b>	<b>346</b>
<b>Figura 10.5. Mejora de la base de datos mediante Access.....</b>	<b>346</b>
<b>Figura 10.6. Utilizando la plataforma virtual Moodle.....</b>	<b>353</b>
<b>Figura 10.5. Seguimiento de calificaciones .....</b>	<b>353</b>
<b>Figura 10.6. Creación de grupos.....</b>	<b>355</b>
<b>Figura 11.1. Esquema Conceptual del diseño experimental .....</b>	<b>361</b>
<b>Figura 12.1. Análisis de datos y resultados .....</b>	<b>379</b>
<b>Figura 12.2. Dependencia de las variables estadísticas.....</b>	<b>396</b>

<b>Figura 12.3. Análisis de multivariabes.....</b>	<b>397</b>
<b>Figura 12.4. Efectos causales sobre variables.....</b>	<b>398</b>
<b>Figura 12.5. Nota media de los diferentes grupos a lo largo de la investigación en los mapas conceptuales.....</b>	<b>403</b>
<b>Figura 12.6. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo experimental 1) .....</b>	<b>405</b>
<b>Figura 12.7. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo experimental 2) .....</b>	<b>406</b>
<b>Figura 12.8. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo testigo).....</b>	<b>406</b>
<b>Figura 12.9. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo experimental 1) .....</b>	<b>407</b>
<b>Figura 12.10. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo experimental 2) .....</b>	<b>408</b>
<b>Figura 12.11. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo testigo).....</b>	<b>408</b>
<b>Figura 12.12. Nota media obtenida por los tres grupos en el proyecto final durante las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>410</b>
<b>Figura 12.13. Tiempo medio empleado en la reparación por los tres grupos al inicio del curso durante las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>412</b>
<b>Figura 12.14. Eficacia en la reparación para los tres grupos al inicio del curso durante las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>412</b>
<b>Figura 12.15. Eficacia en la reparación para los tres grupos al final del curso durante las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>413</b>
<b>Figura 12.16. Tiempo medio empleado en la reparación por los tres grupos al inicio del curso durante las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>414</b>
<b>Figura 12.17. Nota media obtenida por los tres grupos en los proyectos y problemas reales durante las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>415</b>
<b>Figura 12.18. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo experimental 1) .....</b>	<b>417</b>

<b>Figura 12.19. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo experimental 2) .....</b>	<b>417</b>
<b>Figura 12.20. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo testigo).....</b>	<b>418</b>
<b>Figura 12.21. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo experimental 1) .....</b>	<b>419</b>
<b>Figura 12.22. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo experimental 2) .....</b>	<b>420</b>
<b>Figura 12.23. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo testigo).....</b>	<b>420</b>
<b>Figura 12.24. Aciertos medios de los diferentes grupos a lo largo de la investigación en el test de razonamiento lógico para adultos (inicio del curso).....</b>	<b>421</b>
<b>Figura 12.25. Aciertos medios de los diferentes grupos a lo largo de la investigación en el test de razonamiento lógico para adultos (final del curso) .....</b>	<b>422</b>
<b>Figura 12.26. Notas medias de los diferentes grupos a lo largo de la investigación .....</b>	<b>423</b>
<b>Figura 12.27. Valoración de los problemas propuestos al inicio del curso .....</b>	<b>427</b>
<b>Figura 12.28. Valoración de los problemas propuestos al final del curso .....</b>	<b>428</b>
<b>Figura 12.29. Asistencia media de los diferentes grupos en toda la investigación .....</b>	<b>430</b>
<b>Figura 12.30. Resultados medios obtenidos en la alta capacidad de trabajo y rendimiento .....</b>	<b>431</b>
<b>Figura 12.31. Resultados medios obtenidos en la alta motivación intrínseca.....</b>	<b>433</b>
<b>Figura 12.32. Resultados medios obtenidos en la alta ambición positiva .....</b>	<b>434</b>
<b>Figura 12.33. Resultados medios obtenidos en la ansiedad inhibidora del rendimiento.....</b>	<b>436</b>
<b>Figura 12.34. Los alumnos llegan al mismo nivel pero de forma más asequible.....</b>	<b>437</b>
<b>Figura 12.35. Resultados medios obtenidos en la ansiedad facilitadora del rendimiento.....</b>	<b>438</b>

<b>Figura 12.36. Resultados medios obtenidos en el cuestionario MAPE-II a lo largo de las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>439</b>
<b>Figura 12.37. Resultados medios obtenidos en las fichas de observación a lo largo de las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>440</b>
<b>Figura 12.38. Resultados medios obtenidos en la base de datos de la plataforma a lo largo de las diferentes fases de la investigación .....</b>	<b>441</b>
<b>Figura 13.1. Esquema conceptual capítulo Recapitulaciones y Conclusiones .....</b>	<b>447</b>



## ESQUEMA CONCEPTUAL DE LA TESIS

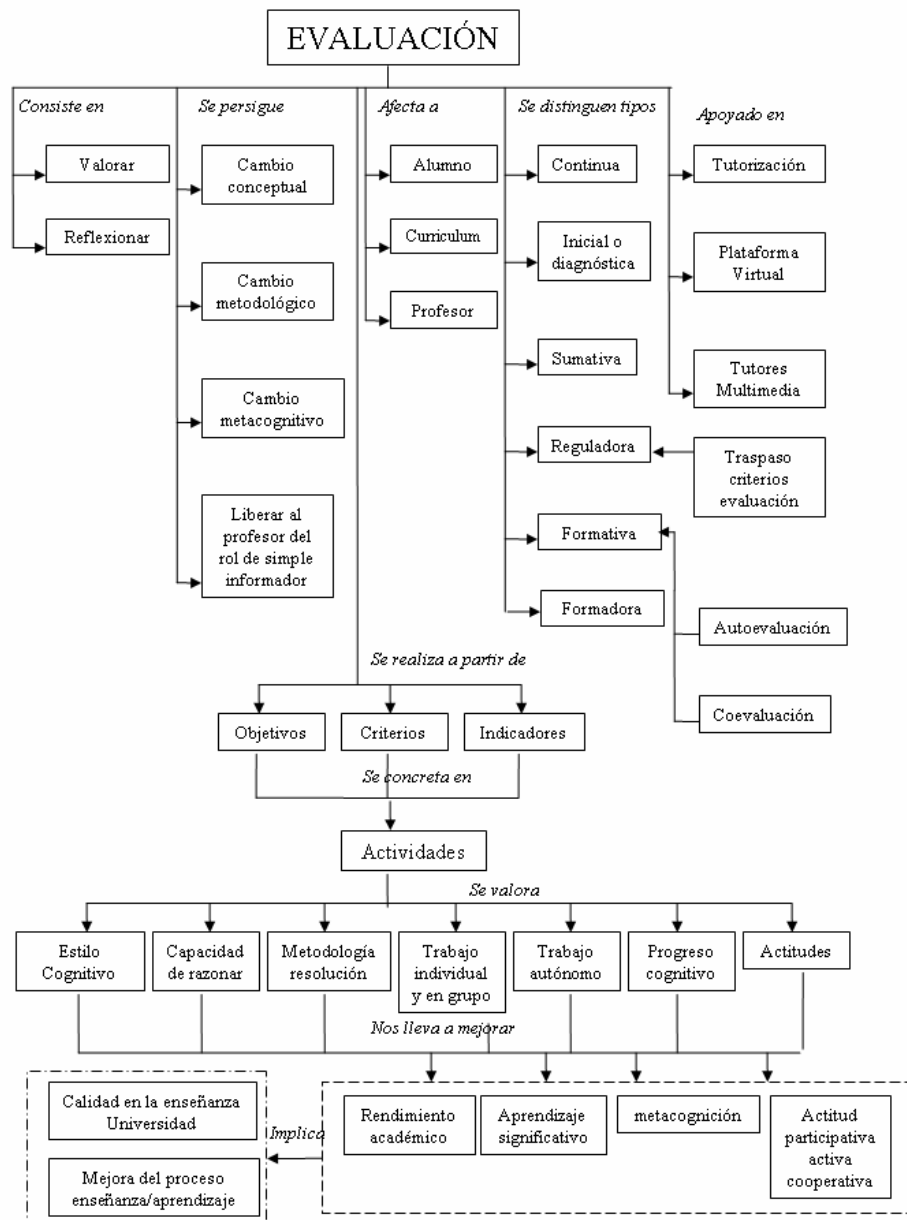


Figura 1. Esquema conceptual de la tesis







**MARCO TEÓRICO**



## CAPÍTULO 1

# DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN

---

---

### RESUMEN

En este capítulo definiremos y analizaremos el concepto de evaluación. Ya que es una de las tareas más importantes del proceso educativo, es necesario conocer las funciones, características y tipos de evaluación para posteriormente poder proponer un modelo para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje. No es lo mismo calificar que evaluar y en este capítulo aclaramos las diferencias entre estos dos conceptos; los docentes deben ser conscientes de que evaluar es más que asignar notas. El problema que detectamos es que para una buena evaluación debemos saber evaluar el conocimiento, habilidades, actitudes, es decir, hemos de saber que esfuerzos ha realizado el alumno, como medirlo, como evaluar el avance del conocimiento y del metaconocimiento, por eso en este capítulo respondemos a las siguientes preguntas:

¿Qué evaluar?

¿Para qué y cómo evaluar?

¿Quién debe evaluar?

¿Cuándo evaluar?

Una vez contestado a estas preguntas explicaremos un proceso evaluador y algunas pautas a seguir en la evaluación y cuales son las fuentes para

obtener los datos necesarios para evaluar y que podemos mejorar en este proceso ya que hemos de ser conscientes que las universidades son las instituciones que otorgan los títulos, y por tanto el proceso de evaluación es importantísimo, ya que son las responsables de preparar a los alumnos para la vida profesional.

---

---

## **Esquema / Sumario**

### **RESUMEN**

### **ESQUEMA CONCEPTUAL**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **2. ¿QUÉ ES EVALUAR ?**

##### **2.1 ¿Calificar o evaluar?**

#### **3. TIPOS DE EVALUACIÓN**

#### **4. ¿PARA QUE EVALUAR?**

#### **5. ¿QUÉ Y CÓMO EVALUAR?**

##### **5.1 ¿Qué conocimientos, habilidades y procesos valorativos el profesor va a desarrollar en términos concretos y observables ?**

#### **6. CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN EDUCATIVA**

#### **7. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

#### **8. FUNCIONES PARA PODER ESTABLECER UN BUEN SISTEMA DE EVALUACIÓN**

#### **9. EL PROCESO DE EVALUACIÓN**

##### **9.1 Ejemplo de un esquema de un proceso evaluador:**

##### **9.2 Algunas pautas de evaluación**

#### **10. ¿QUIÉNES EVALUAN?**

#### **11. ¿CUALES PUEDEN SER LAS FUENTES PARA OBTENER LOS DATOS EVALUATIVOS?**

#### **12. CULTURA EVALUADORA EN LA EPSEVG**



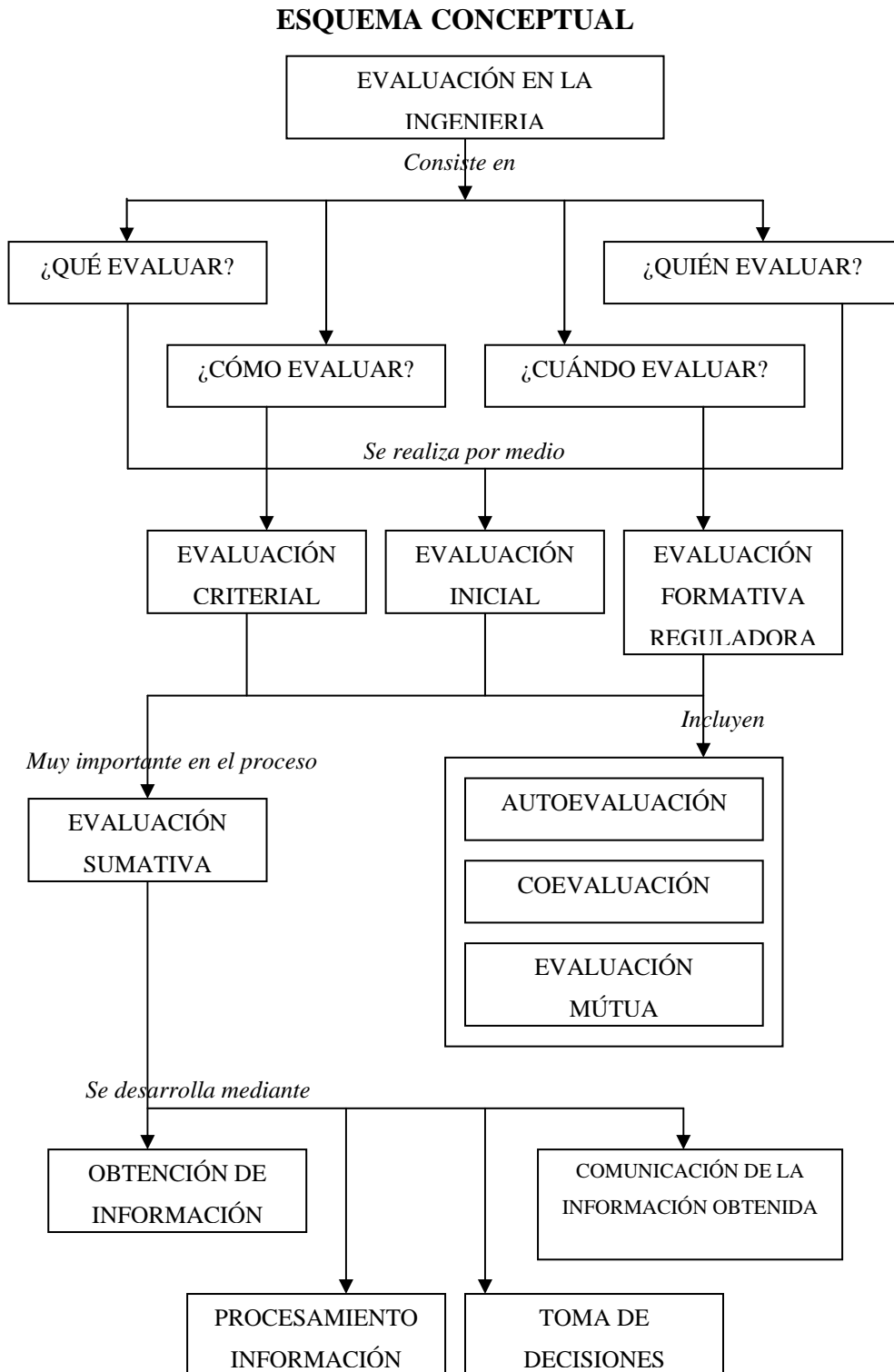


Figura 1.1. Esquema Conceptual Concepto evaluación y tipos evaluación





## 1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo abordaremos la funciones y los tipos de evaluación, con preguntas como: ¿Qué evaluar?, ¿Para que y cómo evaluar?, ¿Quién debe evaluar?, ¿Cuándo evaluar?. También estudiaremos el papel del profesor en la práctica docente en relación con las técnicas, criterios que debe aplicar con el fin de poder estimar cuál es el nivel al que deben llegar los alumnos y que considera por satisfactorio y que no.

Una de las tareas más importantes del proceso educativo es la evaluación y, para poder evaluar, es necesario tutorizar. En nuestro trabajo trataremos profundamente la evaluación pero no podemos dejar de lado la tutorización ya que esta íntimamente relacionada.

El problema que detectamos es que para una buena evaluación debemos saber tutorizar correctamente. Debemos evaluar el conocimiento (cognición), habilidades (metacognición) y actitudes (trabajo en grupos cooperativos,...). El tutor debe de saber: ¿Cómo evaluar los esfuerzos por relacionarse que ha hecho un alumno en concreto?, ¿Cómo medir la expectativa que tiene con el curso general y con algunos alumnos en concreto?, ¿A quién le corresponde solucionar el o los problemas del grupo en cuestión y de cada alumno en particular?. Cómo evaluar el avance de los alumnos, los conocimientos y cómo evaluar el metaconocimiento. Vamos a analizar el concepto de evaluación en la Universidad:

Las Universidades pueden evolucionar en el tiempo, pueden asumir nuevas o dejar antiguas responsabilidades, pero mientras sean las que dan títulos pueden dejar de hacer muchas cosas, pero lo que no pueden dejar de hacer es EVALUAR.

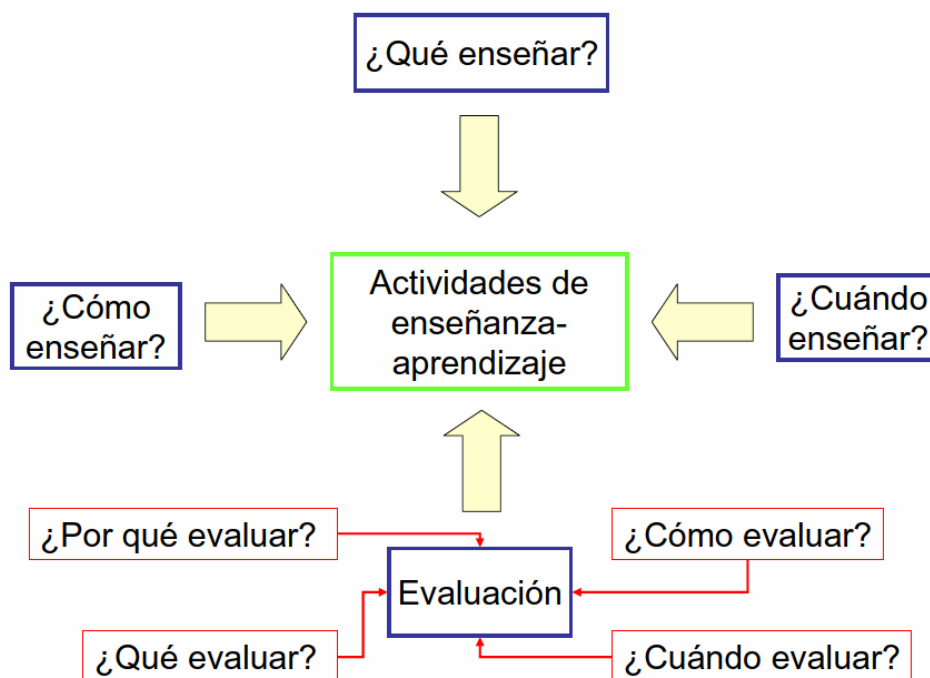


Figura 1.2. La evaluación en el proceso de enseñanza/aprendizaje

La investigación de la Psicología y de la Didáctica de las Ciencias, en los últimos tiempos ha llegado a la definición de marcos prácticos y teóricos de cómo los alumnos construyen sus conocimientos y sobre los factores que influyen y cómo afectan a su aprendizaje. También se ha producido un cambio de paradigma que nos lleva al cambio de la metodología, el abandono progresivo de la enseñanza por transmisión-recepción y el cambio del rol del profesor, de simple transmisor a director de actividades.

Pero “no se puede aceptar que el cambio de paradigma se ha consolidado, mientras no se vea acompañado de un cambio profundo en la concepción de la evaluación y en el modo en que se lleva a cabo” (Linn 1987). Esto nos lleva a que debe haber un cambio en el proceso de evaluación (Perrenoud 1993).

Seguidamente mencionamos algunas razones relacionadas con la valoración del aprendizaje:

- No se busca un aprendizaje memorístico, la evaluación no debe centrarse en contenidos exclusivamente declarativos, ha de buscarse si se ha producido un cambio en las concepciones, es decir, no debe limitarse a la reproducción o memorización de textos, etc. Se debe verificar las relaciones significativas entre conceptos y si se han incorporado a la estructura cognitiva del alumno (Monereo y cols 1994).
- El conocimiento procedimental es de diferente naturaleza que el declarativo, la evaluación ha de tener en cuenta las características de tal conocimiento, a fin de establecer sistemas que permitan su valoración (Valls 1993). Las propuestas de evaluación del conocimiento procedimental se basan en inventarios de acciones relativas al procesamiento de la información, algunos de los cuales han sido recogidos según criterios taxonómicos, a menudo minuciosos, como los de Bloom (1990), Gagné (1977) o Beltrán (1993).

Tradicionalmente la finalidad de la evaluación ha sido la de estimar el rendimiento de un alumno en su período de enseñanza y esto ha llevado a la valoración del algo y de que haya de emitir un juicio final de un proceso, que a menudo tiene consecuencias sociales o académicas, esto induce a confundir la calificación con la evaluación, por eso analizamos más adelante en este capítulo las diferencias entre estos dos conceptos. Nos interesa resaltar la diferencia entre estos dos conceptos porque persiste la idea tradicional de la evaluación ligada a medición cuantitativa de 'lo que el alumno sabe'. La concepción actual de evaluación está sujeta a la propia

concepción de aprendizaje, como construcción de conocimientos y habilidades, y a la de currículum, bajo perspectiva constructivista. De hecho se afirma que “*enseñar, aprender y evaluar son, en realidad, tres procesos inseparables*” (Jorba y Sanmartí 1996,2008).

La evaluación es parte de todo proceso educativo y cada tipo de proceso debe buscar las formas de evaluación más apropiadas a sus principios. La reflexión que nos hace Marta Alicia Tenutto (abril 2000) en sus artículos nos ayuda a reflexionar sobre la Evaluación:

- *La mayoría de docentes son los únicos que para insertarse en el mundo laboral no salen de la escuela.*
- *Antes de ser docentes, fueron alumnos, mejor dicho estudiantes.*

Como docentes mantienen un repertorio de normas y una memoria compartida de cómo han actuado y deben actuar. El aprendizaje previo a la etapa profesional es una gran fuente de experiencia, los docentes pasan como mínimo quince años formándose en el sistema educativo para luego volver a la escuela.

La pregunta que nos hacemos es: ¿Quién de ellos se ha interrogado de cómo aprendió ?

En muchas ocasiones:

- Usan los instrumentos sin explicitar
- Consideran a los instrumentos, técnicas de evaluación como fines en sí mismos, y no como un medio.
- Transforman las prácticas en situaciones constantes de evaluación.
- En la mayoría de las situaciones presentan a los estudiantes las evaluaciones sin dar a conocer los criterios que emplearan para evaluar esas actividades.

- Dicen que en la escuela es el lugar en que “se aprende a aprender”,  
¿En qué medida trabajan para lograrlo ?

En consecuencia para no caer en el mismo error deberemos preguntarnos  
¿Qué es evaluar?.

## 2. ¿QUÉ ES EVALUAR ?

Evaluar es el proceso de identificar, obtener y proporcionar información válida y confiable acerca del valor o mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para tomar decisiones, solucionar problemas y promover la comprensión de los fenómenos implicados.

Es un proceso sistemático de recogida de datos, incorporado al sistema general de actuación educativa, que permite obtener información válida y fiable para formar juicios de valor acerca de una situación. Estos juicios, a su vez, se utilizan en la toma de decisiones que permita mejorar la actividad educativa valorada.

Algunos autores nos definen el término evaluación como:

Yanina Lema (2000), psicóloga educacional :

*“La evaluación educativa es un proceso de obtención de información pertinente, válida y confiable sobre el valor cuantitativo y cualitativo de los procesos y resultados de la educación, para orientar la toma de decisiones y así mejorarla”.*

Thomas Angelo (1995), define:

*“Es un proceso orientado a comprender y mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Ello implica: hacer explícitas y públicas las expectativas educativas; establecer estándares y criterios apropiados; obtener, analizar e interpretar sistemáticamente evidencias que permitan establecer la relación entre el desempeño y los estándares y criterios establecidos; y utilizar la información resultante para documentar, explicar y mejorar el proceso educativo. La evaluación ha de permitir a los miembros de una comunidad académica, examinar sus propias premisas y crear una cultura dedicada al aseguramiento y la mejora de la educación superior.”*

Intentando ser consecuentes con nuestra visión de la educación y con nuestra concepción de aprendizaje, elaboraremos nuestro trabajo que tiene como uno de sus componentes, la evaluación de aprendizajes. Reconocemos la necesidad de considerar la evaluación, no sólo la evaluación de aprendizajes, sino las otras dimensiones y aspectos del proceso educativo; empezaremos por exponer nuestro enfoque sobre la evaluación del aprendizaje.

Entendemos por evaluación de los aprendizajes el proceso de obtención de información relevante, válida y confiable sobre una muestra de procesos y resultados del aprendizaje de los alumnos, a partir del cual se emite un juicio de valor sobre su calidad (y cantidad) cuya finalidad principal es ayudar a mejorar los procesos de aprendizaje. Por eso consideramos que la enseñanza, la evaluación y el aprendizaje son tres procesos distintos pero

íntimamente relacionados, en el que los dos primeros están orientados a potenciar el último.

Consideramos que la evaluación de los aprendizajes debe cumplir unas funciones.

### **2.1. ¿Calificar o evaluar?**

Calificar, no es lo mismo que evaluar. Los docentes suelen estar concientes de que evaluar es más que asignar notas, para ellos y para los alumnos, calificar suele ser la parte más evidente y más conflictiva de la evaluación.

Un factor que ayuda enormemente a reducir ese potencial conflictivo de la evaluación sumativa es el uso de criterios e instrumentos basados en objetivos de aprendizaje, expresivos éstos, a su vez, de habilidades, contenidos y procesos valorativos susceptibles de observación. Esto favorece una evaluación objetiva y justa.

Cuando se habla de evaluación se entiende que es una tarea destinada a comprobar lo que ‘sabe’ el alumno a través de exámenes o pruebas, en los que se proponen preguntas o ejercicios y problemas; se decide si lo que sabe es ‘suficiente’ o aceptable, si se compara con ciertos patrones o niveles que designa el docente a partir de la programación, basándose en la tradición o apoyándose en pruebas de valoraciones externas. En último término quien decide finalmente es el profesor cuáles son los niveles mínimos, medio o superior con los que clasificará a los alumnos. El propósito de la evaluación condiciona el proceso de evaluación y el proceso de enseñanza/aprendizaje, dado que no es lo mismo evaluar para clasificar o calificar que evaluar para determinar el tipo de ayuda que precisa el alumno.

Por lo tanto, **calificar** significa clasificar, mediante una expresión cualitativa o cuantitativa, el estado cognitivo, las habilidades procedimentales y las actitudes del alumno. Evaluar consiste en recoger información sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje, analizarla y emitir un juicio, destinado a la toma de decisiones (Jorba y Sanmartí 1996). Dicho de otra forma, se trata de establecer un diagnóstico con la finalidad de tomar decisiones sobre la situación. (Goded 1996).

Se supone que la evaluación no influye en el comportamiento de los alumnos y profesores. En efecto, se piensa que lo ideal es adquirir datos acerca del estado cognitivo de los alumnos, de la manera más objetiva posible, sin que influya el proceso de evaluación, en el mejor de los casos para que sirva al alumno para constatar si ha tenido éxito o fracaso. Sin embargo, no es así, la evaluación influye tanto en el comportamiento de los alumnos como de los profesores.

Novak (1991,2004) dice que uno de los principales obstáculos que se encuentran en la tarea de ‘aprender a aprender’ es la preocupación de los alumnos por los exámenes, dado que eligen el aprendizaje mecánico en lugar del significativo, creyendo que es un camino más corto para obtener buenos resultados. Esto nos lleva a que el alumno no busca estrategias de aprendizaje sino estrategias de estudio con la finalidad de reproducir respuestas en lugar de elaborarlas. En definitiva, si evaluar consiste sólo en calificar, el alumno persigue aprender a responder cuestiones análogas a las de las pruebas que proponemos, sin importarle si se trata de un aprendizaje de memoria o de un aprendizaje significativo.

Los resultados de los exámenes también influyen al profesor en su comportamiento (Alonso *et al* 1995). Limitar la evaluación a la recogida de



datos a través de pruebas escritas, y la preocupación por la ‘objetividad’, reduce la evaluación a los aspectos más medibles.

La evaluación plantea a los profesores varios interrogantes (Alonso Tapia 1997):

- ¿Qué significa ‘saber’? , ¿Cuáles son los objetivos que se intenta que alcancen los alumnos?
- ¿Hasta qué punto la información obtenida en el proceso de evaluación es un indicador de lo que sabe el alumno?
- ¿Qué criterios nos permiten identificar si el alumno evoluciona o no?
- ¿Qué características tiene que tener la evaluación para que se decida si un alumno evoluciona o no?
- ¿Se deduce que la información obtenida en la evaluación el tipo de ayuda que precisa un alumno?

Podemos decir finalmente, que la evaluación consiste en obtener datos de un proceso o de una situación, sobre la base de criterios previamente establecidos, destinados a emitir un juicio y tomar decisiones. Y es mucho más, dado que es también una reflexión crítica sobre los factores que intervienen en el proceso de enseñanza/aprendizaje y sobre los momentos en que debe intervenir (Alonso Tapia 1997,2009).

Por eso, tanto el papel de la evaluación, como el proceso de evaluación, ha debido variar y ampliarse de modo que no significar ‘calificar’ o ‘medir’ el grado de cumplimiento de los objetivos. Entre las finalidades de la evaluación, que la diferencian de la calificación cabe señalar (Castillo 1998):

- Ayudar a los alumnos a avanzar en su aprendizaje, mediante la adaptación de las actividades de enseñanza/aprendizaje al alumno.
- Favorecer o propiciar la retroalimentación.

- Comprobar el grado de aprendizaje
- Informar a los alumnos de los resultados alcanzados al final de un periodo de aprendizaje.
- Estimar la validez de los procesos de enseñanza y aprendizaje que han tenido lugar.
- Obtener información sobre diversos elementos del sistema educativo.

Finalmente sobre este punto hemos de decir que mientras la calificación es un acto discontinuo y puntual que se produce después de un ciclo de aprendizaje, la evaluación es una valoración que debe realizarse antes del comienzo y a lo largo de todo el proceso de enseñanza/aprendizaje.

### 3. TIPOS DE EVALUACIÓN

Por su finalidad o función	Formativa Sumativa
Por su extensión	Global Parcial
Por los agentes evaluadores que intervienen	Interna: autoevaluación, heteroevaluación, coevaluación Externa
Por el momento de la aplicación	Inicial Procesual Final

Tabla 1.1. Tipos de evaluación

Definiciones de los tipos de evaluación:

**Evaluación inicial o diagnóstica:** Se realiza al iniciarse cada una de las fases de aprendizaje, y tiene la finalidad de proporcionar información sobre los conocimientos previos de los alumnos para decidir el nivel en que hay que desarrollar los nuevos contenidos de enseñanza y las relaciones que deben establecerse entre ellos. También puede tener una función motivadora, en la medida en que ayuda a conocer las posibilidades que ofrecen los nuevos aprendizajes.

Los que sostienen este criterio, expresan que ella les permite reconocer ideas previas de los estudiantes, las concepciones erróneas, su nivel de conceptualización. No podemos negar el aporte que la evaluación diagnóstica brinda, pero tampoco podemos evitar que a veces pueden funcionar como herramientas de clasificación que posibilita ubicar a los estudiantes en “un lugar” (el de “estudioso”, “desconcentrado”,...)

Tal como señala Kaplan, C. (1998):

*“... al mismo tiempo que el maestro conoce a sus alumnos, los clasifica o categoriza: A es “inteligente”, B es “inquieto”, C es “desprolijo”, D es “conversador”, E es “aplicado”, etc...”*

Las ideas previas no pueden determinarse una vez y para siempre, y no ubican a alguien en “un lugar”. Aunque también esta evaluación diagnóstica tiene una acción potenciadora y preventiva; sus objetivos son:

- Detectar posibles deficiencias en conocimiento o habilidades que sean prerequisite para el desarrollo de las nuevas habilidades o para el aprendizaje de los nuevos conocimientos.
- Conocer las actitudes de los alumnos hacia la materia
- Conocer los estilos de aprendizaje y/o los hábitos de estudio

Por todo esto es necesario realizar esta evaluación al inicio del curso y como resultado de ella se pueden tomar decisiones relacionadas con la planificación, por ejemplo: ajustar la guía de estudios para reforzar determinadas habilidades, buscar estrategias de motivación, usar métodos de enseñanza que sean más acordes al grupo, etc.

**Evaluación formativa:** Recalca el carácter educativo y orientador propio de la evaluación. Se refiere a todo el proceso de aprendizaje de los alumnos, desde la fase de detección de las necesidades hasta el momento de la evaluación final o sumativa. Tiene una función de diagnóstico en las fases iniciales del proceso, y de orientación a lo largo del mismo e incluso en la fase final, cuando el análisis de los resultados alcanzados tiene que proporcionar pistas para la reorientación de todos los elementos que han intervenido en él.

Como dice Rotger (1990) la evaluación formativa:

*“tiene un carácter eminentemente procesal, tal modalidad es orientadora y no prescriptiva, dinámica y, marcha paralelamente con los objetivos o propósitos que pautan la instrucción”*

Por su parte Chadwick (1990), señala que la evaluación formativa debe reunir ciertas características especiales a los efectos de su aplicación. Que el aprendizaje se base en objetivos específicos expresados en términos de conductas observables, es decir, que la evaluación ofrezca las mejores condiciones posibles para que el alumno muestre la conducta requerida cualquiera que sea el dominio (destrezas motrices, información verbal, estrategias cognitivas o actitudes). El segundo elemento es el uso del tiempo, para que una evaluación sea apropiada es necesario presentar una

situación congruente con las condiciones planteadas por el objetivo y el tiempo necesario, dentro de los límites de la clase.

**Evaluación continua:** pretende superar la relación evaluación-examen o evaluación-calificación final de los alumnos, y centra la atención en otros aspectos que se consideran de interés para la mejora del proceso educativo. La evaluación se debe desarrollar durante todo el proceso de aprendizaje. De esta forma se asegura que los alumnos están alcanzando los objetivos planteados. Además nos aporta información para corregir o reorientar sobre la marcha el proceso de enseñanza, permite ofrecer ayuda y asistencia en los momentos en que se puedan producir dudas o bloqueos.

El *feedback* es muy importante en la enseñanza, puesto que es el medio que tiene el estudiante de tener conciencia del proceso formativo que esta siguiendo; este *feedback* funciona muy bien en la enseñanza *online*.

**Evaluación criterial:** A lo largo del proceso de aprendizaje, la evaluación criterial compara el progreso del alumno en relación con metas graduales establecidas previamente a partir de la situación inicial. Por tanto, fija la atención en el progreso personal del alumno, dejando de lado la comparación con la situación en que se encuentran sus compañeros.

**Evaluación global:** Considera comprensivamente todos los elementos y procesos que están relacionados con aquello que es objeto de evaluación. Si se trata de la evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos, la evaluación global fija la atención en el conjunto de las áreas y, en particular, en los diferentes tipos de contenidos de enseñanza (hechos, conceptos y sistemas conceptuales; procedimientos; actitudes, valores y normas).

**Evaluación integradora:** Referida a la evaluación del aprendizaje de los alumnos en la etapa, comporta valorar globalmente el trabajo realizado en todas las áreas y el grado en que, con este trabajo se han alcanzado los objetivos generales de la etapa. Por tanto, en última instancia no se exige que se alcancen los objetivos propios de todas y cada una de las áreas.

**Evaluación normativa:** Usa estrategias basadas en normas estadísticas o en pautas de normalidad, y pretende determinar el lugar que el alumno ocupa en relación con el rendimiento de los alumnos de un grupo que han sido sometidos a pruebas de este tipo. Las pruebas de carácter normativo pueden ser útiles para clasificar y seleccionar a los alumnos según sus aptitudes, pero no para apreciar el progreso de un alumno según sus propias capacidades.

**Evaluación cualitativa:** Describe e interpreta los procesos que tienen lugar en el entorno educativo considerando todos los elementos que intervienen en él, subrayando la importancia de las situaciones que se crean en el aula. Es decir, fija más la atención en la calidad de las situaciones educativas creadas que en la cantidad de los resultados obtenidos.

**Evaluación sumativa:** Su objeto es conocer y valorar los resultados conseguidos por el alumno al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así considerada recibe también el nombre de evaluación final. Pretende certificar o calificar el nivel de rendimiento alcanzado por los alumnos.

En la evaluación sumativa se evalúa directamente los objetivos que se especifican en los indicadores de logros de aprendizajes. Los indicadores son las pautas específicas concretas que describen a cada objetivo, son las

señales que nos dicen como un alumno nos demuestra que ha logrado un objetivo en un grado de desarrollo adecuado para su nivel.

La evaluación sumativa, es aquella que tiene la estructura de un balance, realizada después de un período de aprendizaje en la finalización de un programa o curso. A veces la evaluación sumativa no requerirá necesariamente una prueba o situación especial de evaluación sino puede ser el análisis de alguno de los últimos y mejores trabajos que los alumnos han realizado.

El alumno puede ser evaluado en determinadas etapas del curso, por lo tanto tiene la posibilidad de estar informado sobre su aprendizaje, es muy importante que se garantice el carácter integral de la evaluación, la vinculación real de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo. Las situaciones evaluativas que se planifiquen deben propiciar este vínculo. Por eso es muy útil que la situación evaluativa que se utilice se acerque lo más posible a la situación profesional real, donde se manifiesten las habilidades que el estudiante ha aprendido, tanto cognoscitivamente como educativamente. La evaluación práctica, en un ambiente real, como las formas de educación del trabajo, permiten evaluar más eficazmente el verdadero aprendizaje del alumno, su comportamiento profesional. En estos casos se debe evaluar integralmente lo práctico y lo teórico, en la práctica el alumno evidencia la conceptualización teórica que le sirve de fundamento para argumentar su conducta y así mismo, lo teórico es resultado también de la experiencia que el alumno obtiene en su práctica.

Es imprescindible que durante todas las evaluaciones se garantice el carácter participativo del proceso, facilitando la intervención del alumno y del grupo en general.

#### 4. ¿PARA QUE EVALUAR?

Es necesario que el profesor comprenda en primer lugar para qué debe evaluar a sus alumnos. Sainz, L.(2002) asume dos posiciones en este sentido:

1. *”Evaluar para comprobar el aprendizaje logrado por el estudiante u otorgarle una nota por ello que será informado al alumno.”*
2. *“Evaluar para educar al estudiante sobre su aprendizaje, retroalimentándolo sobre sus principales logros y dificultades cualitativamente para que el mismo pueda corregir, con su ayuda, su desempeño.”*

Sin dudas, la evaluación cumplirá su función educativa si el profesor asume la segunda posición según la cual lo más importante será que el alumno conozca su propio proceso de aprendizaje para superarlo. Es imprescindible que el profesor comprenda que lo más importante en este tipo de evaluación es la emisión de juicios cualitativos que expliquen al alumno sus principales aciertos y errores respecto a los criterios establecidos. No se trata de emitir “notas”, “números” que nada digan al alumno de su aprendizaje real. Se trata de *evaluar para enseñar y no de enseñar para evaluar.*

Es importante que el estudiante y el grupo, participen en el proceso de planificar la evaluación. Ello ayudará a la democratización de este proceso, a su carácter más participativo y muy importante, contribuirá a que el



estudiante esté mejor orientado en los criterios que indicarán su aprendizaje y que lo ayuden a evaluar a otros y autoevaluarse.

## 5. ¿QUÉ Y CÓMO EVALUAR?

Podemos definirlo en dos puntos:

- El aprendizaje y la participación de los alumnos.
- El proceso formativo en su totalidad.

Se evalúa el nivel de aprendizaje alcanzado, los criterios para esa apreciación son los objetivos que se describen al principio del proceso educativo. Por eso se insiste tanto en la importancia de clarificar los objetivos generales y específicos de la materia enmarcados dentro del plan de estudios.

Para evaluar el aprendizaje de un alumno se diseñan una serie de actividades que el alumno deberá resolver. Estas serán evaluadas siguiendo unos criterios, aprendizaje / conocimientos, participación, interés, regularidad. El profesor deberá establecer el Objeto de evaluación respondiendo a la pregunta ¿Qué es lo más importante que debo evaluar del aprendizaje de mis estudiantes?.

Desde nuestro punto de vista creemos que es necesario evaluar estos tres conceptos:

- Cognición
- Meta cognición
- Actitudes

La cognición nos remite a los conocimientos del alumno, evaluamos mediante los tipos de evaluación de los conocimientos adquiridos de una materia, la información que ha adquirido el alumno de acuerdo con los objetivos marcados.

Uno de los objetivos de la enseñanza consiste en lograr que el alumno consiga, a la vez, un conocimiento sobre las estrategias pertinentes para la resolución de una tarea y al mismo tiempo consiga aplicar dicha estrategia de forma adecuada, lo que exige un proceso de regulación (autorregulación). Es preciso que las regulaciones que el profesor despliega en forma de ayudas e indicaciones puedan ser progresivamente asumidas por el alumno en un proceso constructivo que puede ser laborioso y que no se reduce sin más a seguir las instrucciones verbales del profesor. Es un proceso que se construye en la dinámica interactiva profesor-alumno-tarea y que no puede reducirse a un simple explicitación verbal de las estrategias más adecuadas. Estas han de ser construidas por los alumnos.

Los procedimientos de evaluación e instrumentos de evaluación son variados y prácticamente todos pueden ser utilizados; aunque algunos resultan más propicios que otros para cada tipo de evaluación. Por ejemplo, las pruebas de lápiz y papel y las pruebas de ejecución resultan más propicias para evaluaciones sumativas, y la observación y entrevistas / discusión, para la formativa. El análisis de trabajos es recomendable para ambos tipos de evaluación (formativa y sumativa) y la autoevaluación y la coevaluación puede darse igualmente en ambos casos pero, preferentemente en la evaluación formativa y para los aspectos actitudinales de ambas evaluaciones.

Según Litwin (1998,2005) definimos autoevaluación y coevaluación:

Autoevaluación:

*“Es una forma de entender la evaluación a partir de la cual se busca incrementar el rol del estudiante como participante activo en su propio proceso de aprendizaje; es un enfoque congruente con un tipo de evaluación formativa que promueve la reflexión del estudiante acerca de su proceso de aprendizaje y de los resultados logrados. Es más bien de carácter formativa”.*

Co-evaluación:

“Es un enfoque de la evaluación a partir del cual es alumnado tiene la oportunidad de observar el desempeño de sus compañeros en situaciones de aprendizaje a las cuales el profesorado no puede acceder. Si bien, los estudiantes tienen una ingerencia en la evaluación de sus compañeros, el profesorado conserva el control sobre la evaluación final. Es más bien de carácter sumativa”.

La flexibilidad en el uso de los procedimientos de evaluación mencionados es un criterio fundamental, ya que en teoría podemos evaluar casi todo con casi todo tipo de procedimiento e instrumento; por ejemplo, podemos evaluar actitudes con una escala para marcar el grado de acuerdo / desacuerdo, como una prueba objetiva. Lo importante, en todo caso, es evaluar considerando la pertinencia, validez y confiabilidad.

Por los procedimientos usados, por la naturaleza de lo que se evalúa, por el tipo de valoración que se hace de la información obtenida, asumimos que la evaluación formativa es fundamentalmente cualitativa y la sumativa es tanto

cualitativa como cuantitativa. La cuantificación de la evaluación es decir la medición, tiene sentido siempre y cuando sea razonada, es decir se especifica lo cualitativo de la evaluación, lo explicativo del número o la nota obtenida.

**5.1. ¿Qué conocimientos, habilidades y procesos valorativos el profesor va a desarrollar en términos concretos y observables ?**

A esta pregunta realizamos la siguiente tabla que no pretende ser una clasificación de habilidades, sino que muestra la variedad de objetivos a perseguir.

Habilidades generales del Pensamiento	Percibir Analizar Conceptuar Sintetizar	Deducir Inducir Descubrir alternativas Inferir
Solución de problemas	Plantear problemas Proponer alternativas de solución	Elegir la mejor solución de acuerdo con criterios establecidos
Creatividad	Visualizar Imaginar Intuir	Transformar Inventar Proponer soluciones originales
Investigación	Definir un problema Usar un método para su solución	Proponer hipótesis Probar hipótesis
Comunicación	Comunicar oralmente Entender las instrucciones,	Expresarse utilizando gráficas y esquemas Presentar reportes por

	descripciones y explicaciones de otros	y escrito
Interacción social (actitud)	Trabajar en equipo Tener flexibilidad	Percibir las necesidades de los demás Ser sensible a los otros
Habilidades técnicas	Manejar aparatos Realizar observaciones y medidas	Llevar a cabo experimentos Improvisar cuando las circunstancias lo demanden
Respuesta social	Reconocer los principales problemas nacionales Relacionar aspectos particulares de la materia con problemas sociales	Proponer soluciones a problemas Clarificar su papel en posibles soluciones
Procesos de valoración	Elaborar criterios Evaluar alternativas Reconocer las limitaciones de un juicio Tomar una postura argumentando el por qué de la misma Contrastar contra criterios	Establecer un juicio de acuerdo con criterios Discernir los aspectos éticos de una situación o de un caso Reconocer incongruencias Evaluar consecuencias

Tabla 1.2. Objetivos a perseguir en la evaluación

## 6. CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN EDUCATIVA

**Integral:** porque evalúa competencias y éstas integran las dimensiones del conocimiento del saber, saber hacer y ser; es decir, evaluamos al alumno en su integridad, no sólo su cognición sino también la meta cognición.

**Continua o Permanente:** sólo una evaluación permanente es capaz de identificar los problemas y dificultades durante el proceso mismo de aprendizaje. La evaluación debe servirle al alumno y al docente para hacer las correcciones y brindar los apoyos necesarios, de modo que al final del proceso el alumno logre aprender y no se quede con la sorpresa de que ya nada se puede hacer, como sucedía en la evaluación periódica.

**Reguladora y orientadora del proceso educativo (participativa):** la evaluación del aprendizaje al ser participativa integra a todos los agentes educativos que se relacionan más directamente con el aprendizaje de los alumnos. Los propios alumnos deben participar directamente en la evaluación de sus aprendizajes, no sólo como informadores sino como agentes centrales, a través por ejemplo, de la autoevaluación y la coevaluación.

**Dual:** esta una de las características de la evaluación que refleja la flexibilidad que debe tener dicho proceso y la combinación de diversos procesos aparentemente opuestos que, en realidad, son necesariamente complementarios; nos estamos refiriendo a que la evaluación es de proceso / resultados, formativa / sumativa, cuantitativa / cualitativa, individual / grupal, etc.

## **7. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

La forma más habitual para evaluar ha sido el examen, ha sido utilizado para comprobar el aprendizaje de un alumno como una rendición de cuentas que el alumno esta obligado a realizar. Pero como hemos visto anteriormente, la evaluación (cualquiera que sea su forma) debe ser ante todo una situación de aprendizaje en la cual el estudiante aprenda y pueda retroalimentarse sobre su desempeño para poder mejorarlo. Por lo tanto es muy importante los instrumentos que se utilicen para evaluar, estos deben cumplir:

El instrumento debe ser válido, debe medir lo que supone que mide. Los exámenes, prácticas, etc. con los que se califica deben reflejar el grado de aprendizaje alcanzado. Por esto se puede cuestionar que la asistencia, la participación o el esfuerzo, sean válidos para medir el aprendizaje. Estos elementos pueden ser indicios de que es probable que el aprendizaje ocurra, pero no de que ocurrió de hecho.

La participación, además de no ser indicador de aprendizaje por sí misma, tiene la desventaja de que es muy difícil llevar un registro confiable de ella. El profesor puede dejarse llevar por la impresión más reciente o por quien habla mejor. Registrarla adecuadamente podría convertir a las clases en sesiones de preguntas y respuestas para otorgar puntos. La asistencia y puntualidad son un requisito para el aprendizaje pero no son una garantía del logro del mismo. En las materias cursativas, de acuerdo con el reglamento, se requiere un mínimo de asistencia de 80% para que el alumno tenga derecho a acreditar la materia, pero no pueden formar parte de la calificación.

El instrumento debe ser confiable. Alcanzar alta confiabilidad en la evaluación del aprendizaje con un solo instrumento es muy difícil. Por eso se recomienda, usar varios, pero se trata de varios trabajos y prácticas, es decir, indicadores válidos, no de multiplicar los elementos de calificación porque sí. La elección de los instrumentos dependerá de los objetivos del curso.

El instrumento debe ser sensible a toda la gama posible de aprendizaje. Es decir, aunque sería deseable que el grupo obtuviera calificaciones altas y homogéneas, el instrumento debe ser capaz de detectar los logros deficientes. Aclarar cual es el logro mínimo, es por eso, la clave para establecer un procedimiento para calificar.

## **8. FUNCIONES PARA PODER ESTABLECER UN BUEN SISTEMA DE EVALUACIÓN**

***Retroinformación.*** La evaluación debe dar información a los profesores y alumnos sobre las características, avances, logros y dificultades que cada alumno (y grupo) atraviesa en su proceso de aprendizaje.

***Reforzamiento.*** La evaluación debe reforzar desde dos aspectos: debe influir positivamente en la motivación del alumno hacia el aprendizaje; y ayudar a evocar, aplicar, transferir sus aprendizajes.

***Toma de decisiones.*** La información que nos da la evaluación debe servir como elemento de juicio para tomar decisiones orientadas a optimizar el proceso de aprendizaje, si hablamos de una evaluación formativa; o a certificar el paso a otro proceso educativo, cuando hablamos de la evaluación sumativa.



**Autoconciencia.** La evaluación debe generar un aprendizaje importante para la vida, la autorregulación, la cual se desarrolla a partir de la conciencia que el alumno tenga de qué es lo que aprende, cómo lo aprende y qué logra aprender y qué dificultades tiene en ese proceso.

Las funciones de la evaluación deben reflejarse en cada acción evaluativa que se lleve a cabo en el aula con los alumnos, de modo que responda a su finalidad.

## 9. EL PROCESO DE EVALUACIÓN

La evaluación, por ser un proceso, se desarrolla en una serie de procedimientos, los cuales son:

- Obtención de información
- Procesamiento de la información
- Toma de decisiones
- Devolución y uso de la información obtenida

**Obtención de la información:** Es el primer procedimiento de la evaluación. Se realiza delimitando primero lo que se quiere evaluar en general, lo cual depende del momento del proceso de aprendizaje en el que nos encontremos. El segundo paso es especificar lo que vamos a evaluar, bajamos de lo general a lo específico. El tercer paso consiste en seleccionar el procedimiento e instrumento más adecuado. El cuarto paso es asignar pesos a los indicadores y dependiendo de esto, decidir el número de preguntas o ítems o criterios para calificar los trabajos; dichos pesos se asignan de acuerdo a la importancia y complejidad que se considera tiene

cada uno de los indicadores seleccionados. El quinto paso consiste en la elaboración de los instrumentos según el procedimiento elegido: los registros tipo lista de cotejo, si se elige el procedimiento de la observación; los ítems o preguntas, si se elige la prueba de lápiz y papel; la situación y los criterios de análisis, si se elige el análisis de trabajos. Como sexto y último paso, se aplican los instrumentos y procedimientos según se han planificado.

**Procesamiento de la información:** se hace la corrección y análisis de los instrumentos aplicados. Esto es guiado por los criterios de análisis o las respuestas correctas dependiendo si el procedimiento elegido para la evaluación fue el análisis de trabajos o una prueba objetiva. Lo que debe quedar claro es por qué se califica de una u otra manera a cada alumno; no se trata sólo de la asignación de un calificativo numérico o literal, sino de la claridad con la cual se ha calificado.

**Toma de decisiones:** Lo que caracteriza este procedimiento son las decisiones sobre qué hacer a partir de los resultados encontrados. Es decir, decidir sobre los cambios y ayudas a realizar para que se superen las dificultades encontradas y así potenciar los procesos de aprendizaje. La evaluación sólo se acaba cuando propone o sugiere cambios en la acción para mejorar el proceso de aprendizaje que se viene desarrollando (evaluación formativa) o cuando hace sugerencias de cambios para los siguientes procesos de aprendizaje (evaluación sumativa); si se queda en la calificación (en el caso de ser sumativa), se ha quedado a medio camino.

**La comunicación o devolución de la información obtenida:** se comunican los resultados y las decisiones tomadas a todos los agentes involucrados directa o indirectamente en el proceso de aprendizaje. Dependiendo del momento en el que se evalúa y del tipo de evaluación que se realiza, la comunicación (la forma y la persona a ser comunicada) variará.

**9.1. Ejemplo de un esquema de un proceso evaluador:**

Al inicio del curso	<p>Establecimiento de criterios e instrumentos de evaluación, calificación y promoción a utilizar por el equipo docente del ciclo formativo.</p> <p>Establecimiento y acuerdo del equipo docente de las pautas de evaluación a aplicar para todo el ciclo formativo.</p>
En la programación de cada actividad de enseñanza, aprendizaje y evaluación	<p>Determinación de la/s pauta/s observar</p> <p>Ponderación de cada una de ellas.</p>
Al realizarse la actividad	<p>Recogida de información según las pautas programadas.</p> <p>Tabulación de los datos recogidos.</p>
Antes de cada sesión de evaluación	<p>Determinar (de acuerdo con el alumnado, si procede), la ponderación de las actividades.</p> <p>Tabular los datos</p> <p>Análisis cualitativo de los resultados obtenidos y toma de decisiones.</p>
Al finalizar el curso	<p>Determinar la ponderación de los resultados de cada trimestre.</p>

	Tabular los datos
	Análisis cualitativo de los resultados obtenidos y toma de decisiones
	Revisión de la programación didáctica.

Tabla 1.3. Ejemplo de un proceso de evaluador

## 9.2. Algunas pautas de evaluación

Contenidos actitudinales:

- Es puntual en la entrega de trabajos
- Es constante en sus tareas
- Asiste con puntualidad y regularidad a clase
- Muestra satisfacción por el trabajo riguroso y bien hecho
- Es respetuoso con las ideas y aportaciones de otros
- Es solidario con las decisiones del grupo
- Se integra bien en diferentes grupos
- Anima y estimula a la participación en la actividades propuestas
- Es crítico ante la información que recibe
- Tiene iniciativa ante los problemas que se le plantea
- Cuida los recursos que utiliza (instalaciones, equipos, bibliografía, etc.), evitando costes innecesarios y perjuicios medioambientales.
- Autoevalúa las actividades realizadas con sentido crítico.

Contenidos procedimentales:

- Analiza y resuelve correctamente las actividades propuestas
- Se expresa con claridad
- Utiliza vocabulario preciso y con propiedad
- Redacta con claridad y fluidez
- Utiliza técnicas y procesos adecuados
- Presenta documentos e informes con orden y limpieza

Contenidos conceptuales:

- Comprende adecuadamente las lecturas, relatos e información que recibe.
- Repite información recibida, elaborándola con sus propias palabras.
- Escribe con corrección ortográfica
- Redacta con precisión.

## **10. ¿QUIÉNES EVALUAN?**

Todos los participantes en el proceso educativo deben tener la posibilidad de emitir su criterio evaluativo. Son esenciales los criterios del profesor y de los propios alumnos, de lo contrario la evaluación será un proceso unilateral y autoritario. Por tanto el profesor deberá planificar los modos en que cada participante ofrecerá su evaluación. Cada estudiante posee criterios de evaluación por los cuales se orientará para emitir sus juicios valorativos sobre sí mismo y sobre el resto de sus compañeros.

Los juicios que deben emitirse durante el proceso evaluativo combinan la heteroevaluación y la autoevaluación.

Sobre los conceptos de heteroevaluación y autoevaluación podemos decir que:

En el artículo “La Evaluación: herramientas para pensar en...” Marta Alicia Tenutto (abril, 2000), escribe hablando de la heteroevaluación: *“Tal vez ésta sea la modalidad más conocida ya que consiste en que una persona evalúa lo que otra ha realizado. Sabemos que existen múltiples instrumentos para llevarla a cabo, y que ninguno de ellos es ni totalmente objetivo, ni neutro.”*

Y sobre la autoevaluación dice: “La autoevaluación no ha sido empleada con rigurosidad durante muchos años se ha creído que la misma consistía en decir si algo me sirvió o no, si me gustó o no, si me interesó o no. Hay que tener en cuenta que debemos poder alejarla de las instancias de control. Ninguna de nosotras hablaría mal de sí mismo. Además debe incluir la del docente y al equipo de conducción.”

Los principales juicios son los siguientes:

- Del Profesor hacia Sí mismo
- Del Profesor al Grupo
- Del Profesor al Estudiante individualmente
- Del Estudiante hacia Sí mismo
- Del Estudiante al Grupo
- Del Estudiante hacia los Otros estudiantes
- Del Estudiante hacia el Profesor

No se trata de que en cada uno de los momentos del proceso de enseñanza se emitan todos estos criterios a la vez pero sí deben planificarse los espacios en que cada uno de todos ellos pueda analizarse. Existen numerosos procedimientos para que estos criterios se emitan, desde la expresión oral de los mismos en el aula, en un ambiente de intercambio grupal fraterno y constructivo, hasta la enunciación por escrito que en ocasiones es más rápida y luego puede comentarse sus resultados con el profesor.

Pueden elaborarse tarjetas sencillas donde el alumno inscriba su opinión sistemáticamente a partir de las actividades realizadas, por ejemplo, al final de una práctica, el alumno autoevalúa su preparación para el mismo, su participación, la calidad de la actividad, etc anotando sus criterios en cada aspecto. Esta autoevaluación es considerada luego por el profesor el cual también expresará su criterio sobre el alumno y puede anotarlo en esta misma tarjeta confrontándose ambos criterios. Lo mismo puede hacerse en una situación evaluativa, etc.

## **11. ¿CUALES PUEDEN SER LAS FUENTES PARA OBTENER LOS DATOS EVALUATIVOS?**

La forma de examen ha sido el modo más utilizado para evaluar al alumno, aunque más que evaluarlo educativamente, ha sido utilizado para comprobar su aprendizaje como una rendición de cuentas que el alumno esta obligado a realizar. Pero como puede analizarse la evaluación (en cualquiera de sus formas) debe ser ante todo una situación de aprendizaje en la cual el estudiante aprenda y pueda retroalimentarse sobre su desempeño para poder

mejorarlo. Por tanto son necesarias diferentes vías para valorar el aprendizaje del estudiante tales como:

- Observación de la actividad del alumno en situaciones naturales en las que aprende.
- Entrevistas con el alumno para intercambiar sobre lo que aprendido.
- Discusiones grupales sobre temas y problemáticas teóricas y prácticas de la asignatura.
- Ejercicios escritos que propicien la reflexión e integración del conocimiento para valorar no sólo el dominio de los conocimientos sino también estas cualidades del pensamiento del alumno utilizando diferentes tipos de preguntas.
- Ejercicios a Libro Abierto para dar respuestas a interrogantes de la asignatura en los cuales pueda entrenarse y valorarse las cualidades del alumno para resolver problemas de su profesión y aprenda cómo hacerlo.

## **12. CULTURA EVALUADORA EN LA EPSEVG**

Nuestro trabajo de investigación se desarrolla en una Escuela de Ingeniería. Eso conlleva unos rasgos definitorios que orientan de manera concreta la forma de evaluar y de realizar la labor de tutorización. En un ámbito general las funciones de la evaluación son principalmente:

1. Proporcionar tiempo y atención de los estudiantes.
2. Generar una actividad de aprendizaje apropiada.
3. Proporcionar un *feedback* a tiempo.
4. Ayudar a asumir los estándares de la disciplina y las nociones de calidad.



5. Generar calificaciones

6. Asegurar la calidad.

Dentro de la cultura evaluativa de nuestra universidad , es frecuente que las cuatro primeros puntos enunciados no tengan lugar, puesto que sólo se califica una vez a lo largo del curso. No obstante para nosotros es a estas funciones a las que realmente hay que prestar mayor atención, pues son básicas en el proceso de aprendizaje. Las investigaciones llevadas a cabo en la última década ponen de manifiesto que la evaluación en la universidad española ha sido disfuncional y desequilibrada en muchos aspectos que es lo que ocurre en nuestra universidad. Algunas de las razones que sostienen este argumento son las siguientes:

1. Sólo se evalúa al alumno, lo que lo hace único responsable de sus resultados.
2. Únicamente se evalúan los resultados y no los factores que conducen a los mismos.
3. Se evalúan predominantemente los conocimientos.
4. Los resultados obtenidos durante el proceso educativo no son tenidos en cuenta.
5. La evaluación tiene un marcado carácter cuantitativo sin abordar lo cualitativo.
6. La evaluación suele no ser acorde con el proceso de enseñanza-aprendizaje. A veces se enseñan unos conceptos y se evalúan otros.
7. Los profesores suelen repetir el formato de evaluación.
8. No es habitual la realización de una autoevaluación o autocrítica.
9. La evaluación continua no es una práctica extendida..
10. A veces no se aclaran las condiciones de evaluación.

En los métodos de evaluación aplicados en el ámbito universitario tradicionalmente en la EPSEVG de forma general consecuencias no deseadas a priori:

1. La evaluación en puntos fáciles de evaluar.
2. La evaluación genera expectación en el estudiante sólo en los aspectos evaluados. No forman sus propias estrategias del conocimiento.
3. Los estudiantes forman ideas erróneas sobre materias que ya han superado.

Uno de los mayores errores de los métodos tradicionales de evaluación es que se basan en comparar unos individuos con otros. Los dos métodos de evaluación más comunes son los exámenes escritos tradicionales y la evaluación continua, sobretodo en clases de laboratorio.

De forma tradicional en el ámbito docente de esta tesis los métodos y criterios de evaluación en las asignaturas impartidas en la escuela de ingeniería han sido los siguientes:

1. El examen final forma parte de los criterios de evaluación de todas las asignaturas. En algunos casos es el único criterio empleado. En el resto su contribución oscila entre el 35-90% de la nota.
2. La mayor parte de las asignaturas con evaluación continua cuentan con el examen final como un criterio más. La contribución de la evaluación continua en la nota final se sitúa entre el 30-40%

3. En la mayor parte de las asignaturas prácticas el peso de la evaluación continua es superior al 50%.

Se observa que algunas de las aproximaciones tradicionales a la evaluación están siendo erróneas y no miden los pretendidos objetivos del aprendizaje. Todo indica que es necesario transformar los métodos tradicionales utilizados por otros más innovadores. No todo es desechable, pero sí es transformable. En nuestro caso se trata de desarrollar un modelo de evolución continua, formativa, formadora, reguladora y tutorización continua con soporte multimedia apoyado en una plataforma virtual que esté acorde con el proceso de Bolonia dentro del marco del EEES.



## CAPÍTULO 2

### ESTUDIO SOBRE LA TUTORIZACIÓN

---

---

#### **RESUMEN**

En este apartado trataremos el concepto de tutorización ya que entendemos que está muy ligado a la evaluación y al aprendizaje de un alumno. Estudiaremos y analizaremos la acción tutorial en la Universidad y las funciones que debería tener un tutor.

Nuestro trabajo tiene como objetivo principal el proporcionar una visión panorámica de lo que denominamos evaluación tutorizada, especialmente a través de Internet, ya que el alumno dispone de una plataforma virtual como complemento a su aprendizaje de las asignaturas que estamos tratando CDIG y SDI-I, por lo tanto después de analizar la tutorización, nos centraremos en explicar como deberíamos tutorizar a los alumnos que utilizan esta plataforma virtual.

---

---



## Esquema/Sumario

### RESUMEN

### ESQUEMA CONCEPTUAL

#### 1. DEFINICIÓN

#### 2. MARCO LEGAL

#### 3. LA ACCIÓN TUTORIAL

##### 3.1. Acción tutorial en la Universidad

##### 3.2. Problemas en la tutorización

##### 3.3. Ventajas de una tutoría

##### 3.4. Función del Tutor

##### 3.5. Estrategias para las reuniones

##### 3.6. Actitud del profesor durante las reuniones

##### 3.7. Responder a los problemas de los alumnos

#### 4. TUTORIZACIÓN CONTINUADA PARA LOS ALUMNOS DE INTERNET

##### 4.1. Actividades que se pueden desarrollar

##### 4.2. El aprendizaje colaborativo

###### 4.2.1. Principios didácticos

###### 4.2.2. Ventajas del aprendizaje colaborativo

###### 4.2.3. Dificultades y posibles soluciones





### ESQUEMA CONCEPTUAL

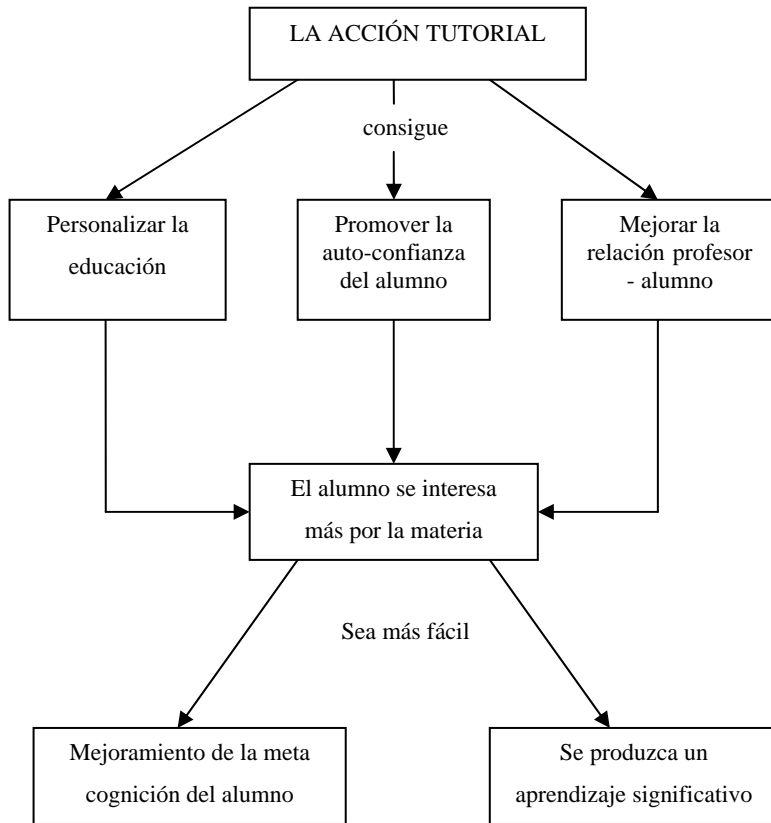


Figura 2.1. Esquema conceptual sobre la acción tutorial



## 1. DEFINICIÓN

Tenemos las siguientes definiciones:

Simancas (1973,2006) define así la acción tutorial:

*“La actividad que un profesor ejerce, en común con sus alumnos, por medio de la función docente que le es connatural (...) o función docente-educativa, (...) que no se limite a la transmisión de conocimientos sino que persigue la maduración de la persona (...) y lleva en sí como parte integrante, la consiguiente individualización del aprendizaje.”*

La profesora Ferrer, V. (1994) define:

*“(...) en sentido amplio como todas aquellas actividades, actitudes, relaciones personales y profesionales que caracterizan las relaciones entre profesores y alumnos”*

Más adelante dice:

*“(...) la tutoría es un concepto más amplio que el proceso de enseñanza aprendizaje y no es separable de este. Así, en último lugar, todo profesor en el fondo asume funciones tutoriales por definición”*

De la función tutorial podemos decir que es el elemento individualizador a la vez que integrador de la educación. La acción tutorial es no sólo un elemento inherente a la función educativa, sino parte esencial del desarrollo curricular.

El sujeto de la acción tutorial es la persona del alumno. La acción tutorial contribuye a la personalización de la educación.

Podemos decir que la tutoría es un proceso orientador en el cual el profesor-tutor y el alumno se encuentran en un espacio común y de acuerdo con un marco teórico de referencia y una planificación previa, el primero ayuda al segundo en los aspectos académicos y/o profesionales y juntos establecen un proyecto de trabajo conducente a la posibilidad que el alumno pueda ir confeccionando y diseñando su plan de carrera.

## **2. MARCO LEGAL**

El origen de la acción tutorial está en la Ley General de Educación de 1970. En el capítulo 1, artículo 9.4 recoge el derecho de los alumnos a recibir una orientación Educativa y profesional. Y en el artículo 37.3 dice refiriéndose a la Universidad:

*“Se establece el régimen de tutorías para que cada profesor-tutor atienda a un grupo limitado de alumnos a fin de tratar con ello el desarrollo de los estudios, ayudando a superar las dificultades de aprendizaje y recomendando las lecturas, experiencias de trabajo que considere necesarias. En esta etapa se estimulará la participación activa de los alumnos de cursos superiores, como tutores-auxiliares”.*

La jornada laboral de los profesores para que puedan desarrollar la acción tutorial en la orden ministerial del 19 de marzo de 1983 dice lo siguiente:

*“En los tableros de anuncios de cada Centro publicará por un lado el calendario semanal de clases teóricas y prácticas y de otro lado el horario de tutoría y asistencia a los alumnos”.*

Hoy en día en muchas Universidades la hora de tutoría ha quedado reducida a consultas sobre la materia de la asignatura, aunque no debería ser así.

### **3. LA ACCIÓN TUTORIAL**

La acción tutorial en sus diferentes componentes (académica, formativa y laboral), la entendemos como un proceso de acompañamiento personalizado inmerso de en la educación educativa global de la Universidad. En ella se da una interacción entre las acciones didácticas individuales de todos los profesores en sus distintas asignaturas y las más explícitamente “formativas” de la acción tutorial. Ambas acciones pueden converger en un Plan de tutoría específico de cada Facultad o Escuela.

Decimos que la acción tutorial:

Contribuye a la personalización de la educación.

Ajusta la respuesta educativa a las necesidades de los alumnos.

Favorece los procesos de:

Madurez personal

Desarrollo de la propia identidad

Sistema de valores

Toma de decisiones

Fomenta las relaciones entre los miembros de la comunidad educativa.

Como tutor las actividades que podrían realizarse serían las siguientes:

Con los alumnos:

- Actividades de acogida de los alumnos
- Conocimiento de la dinámica interna del grupo
- Entrevistas individuales
- Ayudar a la integración de los alumnos con dificultades
- Desarrollo de técnicas y hábitos de trabajo
- Debates, asambleas y otras actividades que favorezcan las relaciones

Con el profesorado:

- Transmitir información útil a los profesores del alumno y del grupo
- Recoger información facilitada por otros profesores
- Poseer información general de la programación, metodología y objetivos de cada materia.
- Velar por la coordinación resto de los profesores

La tutoría no es una ciencia exacta, ya que cada persona es diferente, y cada tutor tiene su manera de tutorizar a los alumnos que tiene a su cargo, dependiendo de su conocimiento del plan de estudio, de su experiencia, de su capacidad de autoformación.

Hay que organizar el sistema de las tutorías de manera que los tutores vean los progresos que tienen sus tutorados.

En las tutorías también se podría incluir la colaboración de alumnos de último curso, ya que éstos podrán dar su visión y orientar a sus nuevos

compañeros, dándoles estrategias para que les sea fácil superar las diferentes asignaturas.

### **3.1. Acción tutorial en la Universidad**

Analizando la situación y algunos estudios realizados en las Universidades españolas y extranjeras observamos que los estudiantes presentan necesidades formativas de orientación que van más allá de los contenidos tratados en las asignaturas de sus respectivas titulaciones.

La Universidad como Institución educativa que es, debe plantearse como contemplar este tipo de orientación a los estudiantes. Ya que junto al saber científico-tecnológico son cada vez mas necesarios aquellas competencias de orden transversal cuya adquisición se supone por simple defecto de madurez o por inmersión en los distintos contextos sociales.

Podemos puntualizar las competencias en:

- Equilibrio personal
- La relación positiva con los demás
- La capacidad de trabajar en grupo
- La adaptación a situaciones nuevas
- Tomar decisiones libres, maduras y conscientes
- Tolerar formas de pensar distintas a las nuestras, etc.

Por lo tanto pensamos que la Universidad debe incluir también una función educadora.

El tutor universitario es aquel profesor/a con quien el alumno (estudiante) establece un contexto comunicativo para recibir orientación y apoyo en su toma de decisiones y en todo el proceso formativo que corresponde a su paso por la Universidad.

Todas aquellas cuestiones relacionadas con los estudios de la titulación correspondiente, con el centro donde los cursa y con la universidad en general son temas propios de este ámbito, pero no los que conciernen a los contenidos del programa de las distintas asignaturas.

Para desarrollar la acción tutorial los profesores podrían desempeñarla como una parte de su dedicación docente, pero como las tareas de orientación hay una gran variedad estos pueden ser ayudados por una organización paralela de un servicio de orientación universitaria con personal especializado que apoyaría su labor. Además los profesores también pueden ayudarse de la experiencia de los estudiantes que se encuentran en cursos más avanzados para colaborar en la orientación de sus compañeros menos experimentados. Pero no olvidemos que para el alumno la persona de referencia sería el tutor.

### **3.2. Problemas en la tutorización**

En los alumnos más jóvenes, en los de primer año, pueden surgirles sentimientos confusos sobre la asignatura y la institución que han escogido, sobre todo si no lo tenían muy claro o no han entrado en la opción elegida en primer lugar por ellos, esto provoca una incertidumbre sobre el futuro.

Algunos alumnos se encontraran con gente con un nivel intelectual más alto que en Secundaria, esto puede causarles ansiedad, quizás nunca han aprendido a aprender y el peso del trabajo les asusta.



Nos encontramos también con el llamado “síndrome de descompresión”, que acompaña a la sensación de libertad frente a la vida más controlada anterior, una sensación de aislamiento, en la cual el alumno se siente desorientado y necesita de algunas orientaciones y contactos personales.

Los alumnos de último año tienen que demostrar estar preparados para la vida en el mundo exterior. La ansiedad por los exámenes puede, ser hasta cierto punto productiva, pero más allá de este punto puede ser paralizante. Están también aquellos que sufren la fobia de los exámenes que, aunque ya existía en los años anteriores, ahora se acentúa en el proceso final.

Por todos estos problemas el estudiante debe ser orientado, asesorado, ayudado, de ahí que tengamos una tutorización en la Universidad.

### **3.3. Ventajas de una tutoría**

Una tutoría individualizada que facilita atención a sus alumnos, puede tener un enorme valor para la Universidad por varias razones:

- Puede romper barreras entre profesorado y alumnos.
- Puede apoyar el desarrollo académico y personal del alumno.
- Puede proporcionar comentarios muy valiosos sobre la experiencia de un alumno en el curso y en la institución.
- Puede proporcionar una prueba muy necesaria de las razones de abandono y del suspenso con todo lo que esto implica en términos de selección, diseño del curso y evaluación.

Un sistema en el que se ve a los tutores como parte íntegra del sistema académico, tiene claras ventajas sobre un sistema en el cual se ve la tutoría

personal como una actividad añadida que solamente hacen unos pocos interesados. Pero, para que pueda funcionar efectivamente, hay que dar al sistema de tutorías un apoyo tangible.

¿Cómo se debería asignar un alumno a un tutor? Puede ser útil el pensar un poco sobre las aptitudes e intereses de los tutores y de los alumnos. Un interés común como la música o el baloncesto podría ayudar a establecer un entendimiento razonablemente rápido.

Poner a un tutor muy académico con un alumno muy práctico y no especialmente intelectual, quizás no conducirá a una relación particularmente propicia. Pero hay tantos factores a tomar en consideración que las decisiones en esta área son muy imprecisas.

Quizá lo mejor sea que se haga una asignación al azar con unas cuantas conjeturas aproximadas, averigüe esto con los tutores y haga las consecuentes alteraciones. Entonces, habrá que dejar claro a los alumnos que tienen el derecho total de cambiar de tutor si las cosas no salen bien, pero lo tiene que decir al jefe de estudios o subdirector del cual dependa el sistema de tutorías

### **3.4. Función del tutor**

La función de un tutor es ser un interlocutor válido para los alumnos que se sienten desorientados en la educación superior, esto quiere decir que el tutor debe mostrar su interés, pero sin interferir mucho y sin agobiar al estudiante.

Actuar como agente intermedio entre lo personal y lo académico, hay que pensar que siempre hay problemas de comunicación entre los que tienen el poder y los que no lo tienen.

Mantener una vigilancia sobre los problemas que se encontrarán, esto puede ser posible si hay procesos de supervisión de los alumnos desde el principio.

Apoyar y facilitar al alumno a que avance en las etapas de desarrollo personal. Para ello, el tutor debe proporcionar una combinación de reto intelectual y apoyo emocional, con esto hacemos referencia tanto al desarrollo de aptitudes de aprendizaje como el aprendizaje de una asignatura.

Para ser un buen tutor hay que tener las siguientes actitudes:

- Coherencia
- Confianza
- Respeto
- Actitud dialogante
- Realista
- Tener disponibilidad
- Autoridad
- Capacidad de comunicación
- Capacidad de ayuda orientadora
- Aptitud clarificadora
- Aptitud de crítica constructiva
- Aptitud investigadora
- Como responsabilidades generales tenemos:

- Familiarizarse con los servicios disponibles en la Universidad y saber como funcionan los procesos y procedimientos que los alumnos tengan que utilizar
- Respetar los derechos a la confidencialidad, y hacer que estos derechos sean claros para él y que si tiene que hablar a otros sobre los problemas del alumno, se le pida su permiso.
- Reconocer que quizá algunos alumnos no se llevan bien con el tutor y aceptar y facilitar, si es necesario, que puedan querer otra persona como tutor.
- Respetar el derecho de no aceptar apoyo o ayuda, aunque esto quizá parezca una desventaja para él.

Como responsabilidades más específicas del tutor tenemos:

- Proporcionar un contacto personal al alumno dentro de un institución que, de otro modo, puede parecer grande y anónima.
- Ofrecer consejos o ayuda cuando entre dentro de la competencia del profesor.
- Reconocer cuando la ayuda que se necesita se encuentra fuera de su competencia.
- Enviar, cuando sea necesario, al organismo de ayuda estudiantil.
- Ayudarles a repasar y a reflexionar sobre su propio progreso e identificar formas para mejorar.
- Vigilar el progreso y ayudarles con cualquier problema de aprendizaje.

Aunque no tengamos presente que la acción de un tutor, éste una finalidad destacada: promover el incremento de la auto-confianza por parte del alumno para facilitar que pueda tomar decisiones apropiadas, pueda enfrentarse con el “sistema”, y que pueda realizar las transacciones que forman parte importante de desarrollo intelectual y emocional de cada alumno.

Hay varias cosas que un tutor puede hacer para relacionarse con el alumno:

- Facilitar las intervenciones al alumno
- Intervenir dando apoyo al alumno
- Dar consejos

Mediante la intervención del alumno en la tutorías se consigue que el alumno aprenda y se desarrolle a través del autodescubrimiento y de la autodirección, no solamente a través de la situación tutor/alumno, sino mas allá de esto. Se puede:

- Prestar atención, estableciendo contacto ocular de una manera amable y respetuosa, demostrando mediante su postura y expresión que el alumno tiene atención plena, evitando o minimizando distracciones.
- Utilizar conductas de escucha efectiva para comprobar que los alumnos han entendido.
- Utilizar la autorrevelación discreta para contar al alumno algo de uno mismo que le ayude a vernos como a un ser humano semejante.
- Proporcionar estructuras para resolver problemas, haciendo que vea un problema desde fuera, identifique lo

que realmente es ese problema, genere soluciones y escoja las adecuadas para probar.

Al margen de las reuniones con los alumnos, se puede:

- Comentar ideas con otros colegas que están involucrados con la enseñanza u organización del curso.
- Supervisar el progreso del tutorando durante el curso.
- Enviar al alumno a otra persona que esté mejor calificada para ayudarlo en un asunto determinado.
- Dar información proveniente del alumno a otros colegas sobre temas que afectan a los alumnos en el curso.

No son funciones del tutor:

- Dar clases particulares de la asignatura
- Dar falsas expectativas
- Aparentar ser un amigo increíble
- Ser un defensor incondicional
- Hacer de profesional de la psiquiatría
- Hacer públicos casos descifrables
- Hacer lo que no sabe hacer o va contra lo que se piensa

Indirectamente las tutorías, fomentan las reflexiones colectivas entre los grupos de profesores. Hace que los profesores se fijen más en los estudiantes como persona que como alumnos, al facilitar el acercamiento entre profesores y alumnos. Aumentan la calidad de los indicadores con que se valorarán a los estudiantes (estabilidad emocional, trabajo en grupo y capacidad de autonomía, madurez).

### 3.5. Estrategias para las reuniones

Puede ser que los alumnos sean demasiados tímidos o demasiado orgullosos para ir por primera vez a la reunión con el tutor. Por tanto para la primera reunión sería conveniente organizar una reunión con todos los tutorados de primer año, durante la semana de presentación.

Pudiendo empezar la reunión presentándose cada uno. Una vez que los alumnos ya se hayan acostumbrado a las tutorías, ir alternando las tutorías individualizadas y las de grupo. En la primera entrevista hay que dejar claro cual es el objetivo de dichas reuniones, es decir, lo que puede esperar y lo que no puede esperar el estudiante del tutor.

A mitad de curso es aconsejable hacer una reunión en la que ellos puedan opinar que es lo que piensan de las tutorías y se les puede pedir que acaben de completar las siguientes frases:

*Lo que me gusta de las tutoría es*

*Pienso que el tutor podría hacer lo siguiente par que la tutoría valiera la pena:*

Se les debe de dejar solos en el aula mientras rellenan el papel, e invitar a alumnos de cursos superiores a recoger las hojas y leerlas en voz alta. Escuchar lo que dicen y seguir los principios de recepción de comentarios, que son:

- Escuchar atentamente.
- Comprobar que se ha entendido lo que se está diciendo
- Decirles cómo pueden ayudar en este asunto

- Agradecerles el haber hecho los comentarios.

Una buena planificación es: durante una de las primeras tutorías dar al alumno una hoja en blanco para que escriba el “currículum” que le gustaría tener cuando acabara sus estudios. Otra planificación es aquella en la que el alumno admite tener algún problema de aprendizaje. Los detalles de esta planificación, sugerido por Gairín y alt. (2004), podría ser:

- El tutor lleva a cabo una exploración detallada de problemas de aprendizaje con el alumno
- El alumno identifica un área problemática importante para él.
- El tutor anima al alumno a formular un resultado claro.
- El tutor y el alumno dividen la tarea en una serie de partes tratables y acuerdan los pasos a dar, las actividades y tareas.
- Se acuerda una hora y una fecha para hablar sobre el resultado de la planificación.
- A la hora acordada, el tutor y el alumno se reúnen para hablar sobre el progreso; se examinan con detalle tanto los éxitos como los fracasos y se formula una nueva planificación como la anterior.

### **3.6. Actitud del profesor durante las reuniones**

El tutor debe promover la auto-confianza del alumno para que pueda tomar sus propias decisiones. Es aconsejable mantener una actitud “no-directiva”. DIRIGIR PERO SIN DAR ORDENES. Escuchar, demostrar que se escucha (intervenir resumiendo los contenidos de la reunión), presentar ventajas e inconvenientes de las distintas opciones pero dejar que elija el alumno.



También debe expresar interés por el alumno: indicaciones externas que quiere entenderle y que se siente empatía por sus sentimientos. Hay que lograr ser asequible por el alumno, si no se está disponible el día de la cita hay que dejar un mensaje (e-mail, nota en la puerta) excusándose y proporcionando una nueva cita.

### **3.7. Responder a los problemas de los alumnos**

Cuando un alumno se encuentra con un problema, se pueden hacer varias cosas. Todas ellas no son excluyentes, y algunas de ellas se pueden combinar. Se tendrá que decidir cuál es la más apropiada para cada situación.

- Preguntar qué es lo que ya se ha hecho sobre ese problema.
- Preguntar qué es lo que le gustaría hacer.
- Preguntar qué ideas tiene para resolver el problema y ayúdele a decidir de una manera razonable.
- Tratar el problema directamente.
- Ofrecerle la posibilidad de hablar con otra persona que le puede ayudar.
- Sugerir una serie de alternativas entre las cuales pueda escoger.
- Preguntar qué ha hecho anteriormente para resolver problemas similares y qué resultados ha obtenido.
- Invitarle a pensar en lo peor que podría pasar y considerar entonces lo grave que esto sería.
- Hacer una lista de varias alternativas y hablarle sobre las ventajas y desventajas de cada una.

- Preguntarle si ha hablado con otra persona de ese problema o si le gustaría hacerlo (sobre todo si el problema parece ser de los que necesitan de un servicio de apoyo).
- Escucharle cuidadosamente y hacer participe de las reflexiones sobre lo que al tutor le parece que él le está diciendo o está sintiendo.
- Escuchar con atención pero no hacer nada para enfrentarse al problema.

Puede ser difícil llevar a la práctica algunas de esas sugerencias porque no están dentro del repertorio normal de los profesores de Universidad. Cada una de ellas implica el uso de aptitudes de comportamiento que quizás necesitan un ensayo consciente con el fin de aprenderlas.

#### **4. TUTORIZACIÓN CONTINUADA PARA LOS ALUMNOS DE INTERNET**

En el contexto de la actual tecnología de información y telecomunicaciones vemos aparecer nuevas formas de aprender, es decir, las formas de interactuar entre las personas y la forma de interactuar de estas con los elementos tecnológicos en dominios concretos.

Analizando diversos artículos “La tutorización de cursos online y la diversidad” de Auxiliadora Sales Ciges y “ “ de (2001), podemos extraer la siguiente información:

Nos interesa describir como ayuda al aprendizaje cognitivo y metacognitivo, una tutorización continuada a través de interacciones virtuales entre TUTOR y ALUMNO.

La tarea de tutorización de los cursos online consiste básicamente en hacer un seguimiento día a día del trabajo de los estudiantes y, aunque comparte en muchos aspectos las funciones de un tutor presencial, algunas de sus tareas diarias son específicas y condicionadas por el entorno de comunicación en el que se desarrollan este tipo de cursos. Podríamos citar aquellas tareas que normalmente desempeña un tutor a través de Internet cotidianamente, para hacernos una idea de cuáles son sus funciones primordiales.

- Presentación ante el grupo del curso, sus objetivos y modo de trabajo
- Resolver las posibles dudas surgidas de la lectura de los materiales didácticos o en la realización de las actividades
- Animar a la participación de todos, en especial a aquellos que tienen más dificultades para realizar las actividades, para manejar el entorno o disponibilidad para conectarse asiduamente.
- Hacer valoraciones individuales y globales de las actividades realizadas.
- Revisar las actividades elaboradas por los participantes y apuntarles sugerencias o posibles mejoras en su trabajo
- Abrir, animar a la participación y cerrar los debates, foros desarrollados durante el curso
- Mantener un contacto continuo con el resto del equipo docente y administrativo para la coordinación de actuaciones y la información actualizada sobre el desarrollo del curso y la participación del grupo
- Animar la participación en los espacios informales del campus a través de Internet en aquellos momentos en los que pueda decaer, para mantener un

espacio de socialización extraacadémica que propicie un clima de grupo agradable entre los participantes.

-Organizar el trabajo en grupos y facilitar la coordinación entre sus miembros, recordando la importancia de la colaboración entre ellos.

-Desarrollo de una evaluación formativa y continua tanto de los aspectos conceptuales como de los actitudinales, a nivel individual y grupal.

La función social y organizativa del tutor es un elemento fundamental de su labor formativa y en algunos momentos del curso puede llegar a ser crucial para el éxito del mismo, puesto que los factores motivacionales están jugando un papel decisivo en el desarrollo de este tipo de cursos, pensados mayoritariamente para la formación de adultos.

#### **4.1. Actividades que se pueden desarrollar**

Para un tutor on-line es fundamental la función social y organizativa, el tipo de actividades que plantee en el curso van a marcar el ritmo y el estilo del curso y se creará un determinado clima de aprendizaje como consecuencia de la interacción que haya entre el tutor-alumnos y entre los alumnos. Por ello, es de vital importancia que los cursos on-line estén muy bien planificados, porque en ellos no existe la improvisación. A modo de ejemplo podemos, podemos plantear, muy a grandes rasgos, distintos tipos de actividades que el tutor puede proponer para sus cursos.

**Actividades de presentación:** No se puede olvidar la importancia que tiene las fórmulas sociales tanto en los cursos presenciales, como a través de Internet. Así pues, ya sea el curso presencial o no, cualquier curso debe comenzar con alguna actividad de presentación tanto del equipo docente como de los participantes al curso. El modo más o menos formal de la

actividad dependerá del carácter que queramos imprimir desde un principio de cada curso o de las características de los alumnos. De cualquier modo, es importante romper el hielo y acercarse al grupo, conocer sus expectativas y crear un clima propicio de aprendizaje.

**Actividades de recuperación de información:** Una de las actividades fundamentales de la formación on-line es aprender a buscar y sacar el máximo partido a la información que hay en Internet. Ya que, además de los materiales que hayan preparado el equipo docente los estudiantes pueden profundizar más en el tema buscando más información, si saben cómo buscarlos y recuperarlos para su uso didáctico.

**Actividades de análisis crítico:** Aunque el alumno busque mucha información, ésta puede ser que no se convierta en conocimiento. Para que esto ocurra es necesario que cada estudiante reflexione y analice esa información, aportando sus ideas y sus dudas y sugerencias sobre el tema y reelaborándola desde su propia perspectiva y valores. Sólo cuando ese contenido cobra significado para el estudiante podremos decir que está aprendiendo y no solo memorizando información sin llegar a comprenderla.

**Debate:** Si bien las anteriores actividades pueden realizarse individualmente, es importante que haya un contraste de ideas y opiniones, puesto que el aprendizaje es un fenómeno social y sólo desde la interacción y el intercambio con los demás llegamos a él. Por eso el debate debe estar siempre presente en la programación del curso como parte esencial del desarrollo no sólo de los conceptos sino también de los procedimientos y actitudes propias de la formación.

**Actividades en grupo:** una de las claves metodológicas de la formación online es el aprendizaje colaborativo, por lo que las actividades en grupos

cooperativos son el punto central de un modelo formativo interactivo, flexible y autónomo. El tutor se convierte en facilitador y dinamizador y los participantes asumen la responsabilidad de su propio aprendizaje. Dada su importancia didáctica y educativa, desarrollaremos especialmente este aspecto con más detalle en el siguiente apartado.

**Actividades de evaluación:** a lo largo del curso se debe ofrecer la posibilidad a los participantes de dar una valoración sobre los contenidos y actividades que se van proponiendo, al igual que se propician las actividades de autoevaluación individual y de equipo. Su objetivo fundamental es que cada uno pueda valorar sus progresos y reconocer sus dificultades y posibilidades, permitiendo así una mejor autoregulación del aprendizaje.

## **5. EL APRENDIZAJE COLABORATIVO**

El aprendizaje cooperativo puede definirse como aquella técnica pedagógica en la que los estudiantes trabajan juntos hacia la consecución de un mismo objetivo y cada individuo alcanza dicho objetivo si –y sólo si– el resto de miembros del grupo cooperativo también lo alcanzan (Llitjós y al., 2006). En el aprendizaje cooperativo, el modelo de instrucción se centra en el estudiante mejor que en el docente, y el conocimiento es concebido como un constructo social, facilitado por la interacción, la evaluación y la cooperación entre iguales (Salinas, 2003). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han integrado también los planteamientos del aprendizaje cooperativo y existen entornos telemáticos que facilitan la cooperación entre estudiantes que no coinciden ni en el espacio ni el tiempo (Llitjós y al., 2005, 2006). Las ventajas del aprendizaje cooperativo están ampliamente difundidas en la bibliografía y, entre las más destacables

podríamos citar las siguientes: la mejora del rendimiento de los estudiantes, el incremento de su responsabilidad y participación activa en el proceso de aprendizaje, la potenciación del uso de habilidades cognitivas de alto orden, mayor éxito en la resolución de problemas y mayor autoestima, y unas relaciones interpersonales más positivas que las que se obtienen con esfuerzos competitivos o individualistas (Cooper, 1995; Qin, Johnson y Johnson, 1995; Slavin, 1995,2008).

Algunas de sus características fundamentales son:

El aprendizaje se basa en actividades de grupo, en las que existe una dependencia positiva entre sus miembros, es decir, que se necesitan unos a otros. Cada miembro del grupo es responsable no sólo de su aprendizaje sino también del de sus compañeros.

Cada miembro del grupo tiene la responsabilidad de aportar su trabajo al producto final, por lo que se requiere de la implicación activa y la responsabilidad individual de todos los componentes del grupo.

El liderazgo del grupo es compartido, todos los miembros tiene un papel fundamental y una función o rol dentro del grupo.

El aprendizaje colaborativo requiere destrezas y habilidades sociales de comunicación y negociación necesarias para la organización y desarrollo de las tareas en grupo.

El tutor ayuda en los procesos de organización y funcionamiento de los grupos de trabajo y es un dinamizador de su actividad autónoma.

Los grupos se establecen favoreciendo la diversidad y heterogeneidad de sus miembros en todos los aspectos, para que el aprendizaje sea más enriquecedor.

El tutor no ha de ser la única fuente de información, sino que éste ha de promover actividades de búsqueda de nuevas fuentes y recursos.

Las actividades de aprendizaje se centran en la experimentación, la búsqueda y evaluación de información, la discusión y la resolución de problemas en grupo, es decir, en actividades que implican “aprender a aprender”, más que la consolidación de un conjunto de conocimientos ya elaborados.

### **5.1. Principios didácticos**

Una vez definido el aprendizaje colaborativo, podemos establecer algunos principios didácticos que el tutor a través de Internet deberá tener en cuenta a la hora de plantear las actividades en grupo para sus cursos online. Vendrían a ser como las directrices generales que pueden guiar el trabajo de programación y desarrollo de los contenidos:

Diversificar las perspectivas, contenidos, modelos culturales y materiales que se ponen a disposición del participante, para propiciar el aprendizaje teniendo en cuenta la diversidad de intereses, necesidades y experiencias de los mismos.

Diseñar actividades basadas en la cooperación que favorezcan la interdependencia entre los participantes, desarrollando tanto la empatía como la autonomía.



Favorecer la implicación activa de los participantes en su propio aprendizaje, partiendo de sus conocimientos previos.

Desarrollar el pensamiento crítico, mediante el análisis crítico y creativo de la información.

Aprovechar los recursos del medio, del entorno sociocultural, valorando como positiva la diversidad.

Establecer procesos y espacios para la comunicación y el diálogo que permitan el contraste de ideas y actitudes y favorezca la construcción colectiva del conocimiento.

Favorecer la responsabilidad de cada persona ante su propio aprendizaje, mediante la autoevaluación como seguimiento de sus progresos y la búsqueda de nuevas estrategias.

## **5.2. Ventajas del aprendizaje colaborativo**

La utilización de estrategias de aprendizaje colaborativo en la formación a distancia ha demostrado, en distintos ámbitos educativos, tener ventajas considerables respecto a otros tipos de metodologías más individualistas y directivas. Estos son algunos de los beneficios que proporciona a los participantes el aprendizaje colaborativo:

Favorece la capacidad de resolver problemas de forma creativa, a partir de estrategias de negociación y mediación y la búsqueda cooperativa de alternativas.

Proporciona oportunidades para aprender a “ponerse en el lugar de otros” y genera empatía hacia los compañeros. No sólo se aprenden conceptos, sino también actitudes y valores.

Genera un clima de aprendizaje basado en la distribución equitativa de roles, el respeto, la participación y la cooperación.

Proporciona oportunidades de éxito a todos los participantes, por lo que mejora el rendimiento y la autoestima que, a su vez, repercute en una mayor seguridad y compromiso con el grupo.

Mejora las relaciones interpersonales en grupos heterogéneos, puesto que la diversidad se valora positivamente. Permite reducir estereotipos y prejuicios entre distintos grupos socioculturales, ya que los compañeros son percibidos como fuente de aprendizaje y no como competidores para alcanzarlo.

Mejora la motivación y las actitudes hacia la materia de estudio, hacia la figura del tutor y hacia la función de la institución formativa.

Favorece estrategias y procesos mentales de alto nivel que suponen un reto tanto intelectual, afectivo como conductual para el participante.

### **5.3. Dificultades y posibles soluciones**

Si bien es cierto que el aprendizaje colaborativo tiene muchas ventajas y posibilidades frente a otros enfoques metodológicos, su aplicación en los procesos de formación a distancia requiere tener en cuenta una serie de factores que pueden influir positiva o negativamente, es decir, bien potenciando sus ventajas o generando limitaciones si no se atienden

convenientemente. Cualquier tutor que se decida a desarrollar estrategias colaborativas en sus cursos debería considerar los siguientes aspectos:

La construcción y organización de los grupos es un punto clave para su posterior funcionamiento: debemos asegurarnos de que los participantes no sólo desarrollan las actitudes y valores adecuados para el trabajo colaborativo, sino que también reconocen y tienen en cuenta sus propios procesos internos y hacen los ajustes necesarios. En ocasiones el trabajo en grupo no funciona por la falta de habilidades y estrategias de comunicación y negociación de sus miembros. Es conveniente garantizar un periodo de rodaje y habituación a la dinámica en grupo hasta que éste adquiere seguridad y autonomía en su funcionamiento.

Puede que el tutor plantee la metodología de su curso basándose en el aprendizaje colaborativo, es decir, proponiendo a los participantes actividades a realizar en equipo. Sin embargo, acostumbrado a dirigir y controlar su trabajo, se convierta en una actividad demasiado directiva bien porque el tutor estructure en exceso el tipo de tareas o bien porque intervenga con demasiada frecuencia en la organización interna del grupo. Por un lado, se resta autonomía al grupo y por otro, los participantes pueden llegar a percibir que no se confía en ellos y que se valora poco el trabajo colaborativo. Es conveniente dar pautas de organización y tareas en un principio, tratando de dar una autonomía progresiva al grupo de aprendizaje.

Trabajar en grupos colaborativos heterogéneos significa atender de forma positiva la diversidad, así pues el tutor tendrá especial cuidado en evitar posibles prejuicios y estereotipos hacia los participantes y entre ellos mismos. En muchas ocasiones, y de manera inconsciente, transmitimos en nuestros comentarios y valoraciones de su trabajo expectativas negativas hacia determinadas personas, lo que influye negativamente en su

participación y motivación respecto al grupo y a la tarea a realizar. Es conveniente valorar la aportación de todos los miembros del grupo y animar a pedir ayuda a los demás cuando se necesite.

Puede ocurrir que el tutor, tratando de favorecer la autonomía del grupo en su organización, prefiera dejar que sean sus propios miembros quienes generen sus propias funciones y normas internas para trabajar. Pero si los participantes no se conocen bien o están poco habituados a trabajar en grupo pueden tener serias dificultades para iniciar la actividad y el bloqueo inicial puede desorientarles demasiado y desmotivarlos. Para garantizar el funcionamiento eficaz y la participación de todos los miembros del grupo es conveniente establecer roles específicos dentro del grupo, de manera que se distribuyan equitativamente las tareas y todos cumplan un papel importante en el equipo.

El aprendizaje colaborativo exige la realización de actividades de alto nivel cognitivo: buscar y evaluar información, tomar decisiones, relacionar ideas, hacer críticas constructivas, aplicar conocimientos, analizar y sintetizar, etc. En ocasiones, algunos miembros del grupo pueden participar de forma superficial en las decisiones colectivas, mostrando su conformidad o su desacuerdo con las decisiones tomadas por otros sin aportar ideas nuevas reelaboradas o alternativas. Como tutores debemos asegurarnos de que todos los miembros del grupo participan y lo hacen poniendo en práctica todas sus estrategias de aprendizaje.

El trabajo en grupo colaborativo supone un ritmo de aprendizaje diferente al aprendizaje individual. A la hora de temporalizar un curso basado en estrategias metodológicas colaborativas no sólo deberemos tener en cuenta la dificultad de las actividades propuestas, sino también el tiempo que cada grupo necesita para organizarse, tomar decisiones y llegar a acuerdos.

Además cada grupo puede llevar un ritmo de trabajo diferente, por lo que deberemos ser flexibles cuando establezcamos un calendario de fechas límite para presentar las tareas. Sin obviar esta flexibilidad, hay que decir que es conveniente tener previsto este calendario para facilitar también la organización interna de los grupos.

A continuación se enumeran algunos comportamientos negativos en grupos cooperativos de forma resumida:

- Viajar de polizón o hacer autostop (free-riders): Los polizones son miembros del grupo que eluden su responsabilidad dentro del grupo pero que intentan conseguir la misma calificación que sus otros compañeros, más responsables (Kerr y Bruun, 1983).
- Efecto ventosa (suckers): Estudiantes académicamente superiores que permiten que sus compañeros, con un nivel académico menor, saquen provecho del esfuerzo de los primeros (Kerr, 1983).
- Miembros del grupo excesivamente dominantes que obligan a los otros a hacer las tareas a su manera.
- Miembros resistentes a trabajar en grupo y que intentan sabotear el esfuerzo grupal o que, simplemente, deciden no interactuar con el grupo. Los estudiantes que trabajan solos pueden ser introvertidos, desconocer las instrucciones para trabajar en grupo o quizá perciban una estructura individual o competitiva de recompensas. Entre estos estudiantes, sólo aquellos que tienen las habilidades necesarias serán capaces de aprender sobre la materia en estudio o de solucionar el problema correctamente (Webb, 1989).
- Miembros del grupo que tienen objetivos académicos muy diferentes: unos que desean conseguir un sobresaliente a toda costa, mientras que otros se conforman con hacer lo justo para obtener un suficiente (Deavor, 1994).

- Estudiantes brillantes que hacen todo el trabajo y que rechazan involucrar a sus compañeros de equipo en el proyecto común o en los que se da una división disfuncional de tareas (efecto "I'm the thinkist, you're the typist") (Sheingold y al., 1984).
- Estudiantes que muestran una inapropiada dependencia a la autoridad (Webb et al., 1989).

De todos estos comportamientos disruptivos, el que ha sido señalado como uno de los inconvenientes principales del aprendizaje cooperativo es el efecto viajar de polizón (Kerr y Brunn, 1983). El docente debería fomentar la responsabilidad individual y que los estudiantes asumieran su compromiso con el grupo. De hecho, la responsabilidad individual es uno de las características fundamentales de este tipo de aprendizaje (Johnson, Johnson y Holubec, 1999; Watson, 1992) y consigue que los integrantes del grupo sepan que no pueden ocultarse tras el trabajo de los demás, ya que la responsabilidad individual sólo existe cuando se evalúa el rendimiento de cada estudiante individualmente. Algunos autores, como Slavin (1983), estiman que para que el aprendizaje cooperativo sea un método de aprendizaje instruccionalmente efectivo "el rendimiento de cada miembro del grupo debe ser visible y cuantificable para los otros miembros del grupo".

## CAPÍTULO 3

# LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE A TRAVÉS DE INTERNET

---

---

### **RESUMEN**

En este capítulo se intenta expresar el nuevo cambio de filosofía sobre la influencia de la evaluación en el aprendizaje en la enseñanza. En una educación basada en la utilización de Internet para generar más información que es lo que llamamos conocimiento.

Internet y el mundo de las nuevas tecnologías que está avanzando cada vez más, presupone un cambio de mentalidad tanto en la búsqueda de datos, como en el posterior procesamiento de los mismos. Como objetivos en esta capítulo podemos destacar los siguientes:

1. Ver la utilización del correo, web, videoconferencia y los recursos que nos ofrece Internet para aplicarlo en el proceso evaluativo.
  2. Valoraciones positivas y limitaciones de Internet.
  3. Valoración del crecimiento de Internet.
  4. Ejemplos del uso de las Nuevas Tecnologías.
- 
-





**Esquema / Sumario**

**RESUMEN**

**ESQUEMA CONCEPTUAL**

**1. INTRODUCCIÓN**

**2. ÁMBITO EDUCATIVO EN INTERNET**

**2.1. Tecnología aplicadas en el aprendizaje**

**3. SITUACIONES DEL PROCESO EDUCATIVO EN QUE SE  
PUEDEN INTEGRAR LAS NUEVAS TECNOLOGIAS**

**4. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y COMUNICACIÓN**

**5. CONSIDERACIONES EN LA EVALUACIÓN CON LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS**

**6. POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE INTERNET**

**7. LAS REDES UN DESAFÍO PARA LA EDUCACIÓN O LA  
EDUCACIÓN UN DESAFÍO PARA LAS REDES.**

**6.1. Los objetivos del ámbito educativo.**

**6.2. Los servicios educativos**

**6.3. Bibliotecas Virtuales**

**8. FORMACIÓN A DISTANCIA**



### ESQUEMA CONCEPTUAL

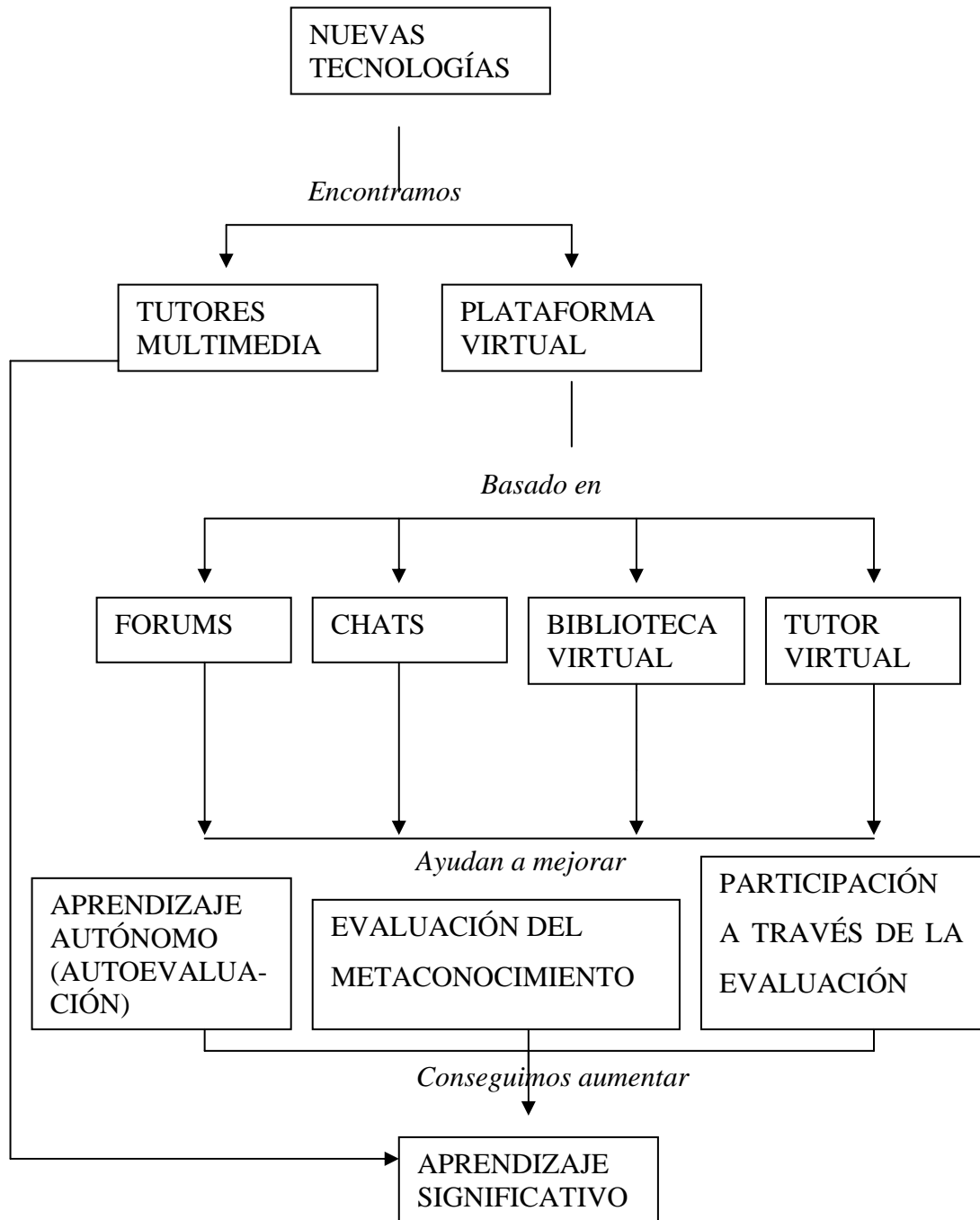


Figura 3.1. Esquema conceptual tutores multimedia y nuevas tecnologías



## 1. INTRODUCCIÓN

Nuestra sociedad esta caracterizada por el desarrollo de la información y la comunicación a través de las Nuevas Tecnologías, Internet es sin duda el fenómeno tecnológico de más envergadura. Internet ha desencadenado con gran fuerza todo lo relacionado con el mundo de la Informática ofreciendo a la sociedad una forma distinta de acceder a la información y facilitando la comunicación.

Hoy en día el desarrollo tecnológico permite acceder a grandes recursos de información, procesarlos y transformarlos para servir de apoyo al aprendizaje y la educación. La tecnología está cambiando radicalmente las formas de trabajo, los medios a través de los cuales las personas se comunican y aprenden, y los mecanismos con que acceden a los servicios que les ofrecen sus comunidades: transporte, comercio, entretenimiento y gradualmente, la educación en todos los niveles de edad y profesión.

En el momento presente se habla mucho del ciberespacio (término creado por William Gibson en su novela “Neuromancer”), un espacio en el cual viajan millones de datos e informaciones de todo tipo y al cual tienen acceso millones de usuarios a través de ordenadores. Con la difusión de los ordenadores personales y las redes de comunicación, está surgiendo un nuevo mundo nuevo, electrónico y virtual: una especie de nuevo estado, que tiene en el ciberespacio su territorio y en las autopistas de la información su vía de comunicación.

Además de estar ante un medio de gran difusión y con gran potencialidad en el ámbito de la educación tenemos un medio que también se presta a favorecer un tráfico de información comercial y lucrativo. Un mundo virtual donde el tiempo y el espacio están perdiendo su dimensión histórica.

Bueno Monreal (1996) señala que algunas de las repercusiones a las que apunta la revolución de las comunicaciones con la aparición de las Nuevas Tecnologías:

- Aumento del Tiempo Libre.
- Liberación del Trabajo de Subsistencia.
- Aumento del valor temporal de la vida.
- Satisfacción de las necesidades de autorrealización.
- Formación de Unidades de Información.
- Realización de la Democracia Participativa.
- Nacimiento de Comunidades Voluntarias.

## **2. ÁMBITO EDUCATIVO EN INTERNET**

En el ámbito educativo Internet se ha convertido el recurso de mayor crecimiento en el mundo. Hoy la totalidad de Universidades cuentan con acceso a este mundo de redes donde además disponen de espacio propio. Particularmente es una herramienta insustituible en la interacción que se lleva a cabo entre los agentes que intervienen en el proceso educativo en los estudios a distancia, es decir, dónde interactúan profesores y alumnos.

Referente a las aulas, el impacto que producen las Nuevas Tecnologías viene a determinar los grandes cambios a que está sometida la educación, transformándola no sólo en cuanto a su forma, sino también, en buena medida en su contenido.

Internet dentro de todos los avances tecnológicos que se están desarrollando, presupone un cambio de mentalidad tanto en la búsqueda de datos, como en el posterior procesamiento de los mismos. Lo importante es aceptar el desafío, no dejarse deslumbrar y sobre todo no depositar las esperanzas en el aspecto “mágico” y en las soluciones milagrosas: **Internet es sólo otra herramienta**, tal vez muy poderosa, pero simplemente inoperante si no se sabe utilizar.

### **2.1. Tecnología aplicada en el aprendizaje**

Si se dispone de una infraestructura adecuada y del equipamiento informático necesario, las tecnologías nos permiten:

#### ***Acceso remoto a los materiales educativos:***

Hoy en día prácticamente desde cualquier Universidad se puede acceder a Internet y a través de los navegadores ir en búsqueda de todo tipo de información gracias a World Wide Web (WWW).

En la EPSEVG los alumnos tienen acceso a la plataforma virtual, la cual ofrece servicios de ayuda y apoyo al alumno que más adelante en otro capítulo explicaremos.

#### ***Tutoría telemática***

Como ya hemos comentado en el capítulo de tutorización es muy importante el tener tutorizado al alumno lo máximo posible para poder tener más controles y así poder ser más objetivo e imparcial a la hora de evaluar. Por lo tanto, una manera de obtener más datos, más información y más control durante un mayor tiempo internet no lo permite, además de proporcionar

una comunicación entre alumno y tutor gracias al correo electrónico, a los forums, etc.

También es especialmente interesante combinarlo con sistemas que facilitan la comunicación de grupos permitiendo el intercambio de mensajes colectivos entre todos los participantes de la clase. Esto facilita el aprendizaje colectivo, tan importante en los procesos de formación continua, en que los alumnos aportan su valiosa experiencia personal.

La principal virtud de los sistemas de tutoría telemática es solucionar el tradicional aislamiento en que se encuentran los alumnos de sistemas a distancia. Debido a que la interacción asíncrona permite la comunicación entre los participantes en el momento más conveniente para ellos.

### ***Videoconferencia***

La videoconferencia es el sistema que más aproxima la educación a distancia al escenario habitual de las clases presenciales. Todavía son pocas las experiencias realizadas en el campo educativo debido a la escasez de infraestructura necesaria y a su elevado coste. Sin embargo el rápido desarrollo de estas infraestructuras junto con el progresivo abaratamiento de los costes permiten augurar un gran futuro a esta tecnología.

Recientemente está cobrando auge la “videoconferencia personal” o “desktop videoconferencing” que utiliza como terminal de videoconferencia un ordenador personal. De esta manera los alumnos pueden seguir el curso desde el puesto de trabajo, además de facilitar, la integración de otros materiales educativos complementarios a la imagen del profesor, como puede ser una pizarra virtual o gráficos previamente elaborados.



### **Satélites**

El empleo creciente de los sistemas de satélites permite la distribución de cursos grabados o en directo desde el aula o centro en que se imparte a los diferentes centros receptores, en los que se puede utilizar el material audiovisual para participar en el curso en tiempo real o para utilizar el material grabado a juicio de los profesores.

Una de las más recientes experiencias en la modalidad de lo que llamamos tele-educación es el uso de las redes V-Sat. En este sentido un proyecto desarrollado en la Escuela Técnica Superior de Telecomunicaciones de la UPM, permite interconectar las redes de área local de los centros de enseñanza que participan en la experiencia mediante una red de VSAT y permite transmitir voz, imagen y datos en aplicaciones multimedia. El sistema permite enlazar, en estos momentos iniciales, un aula presencial central con ochos aulas remotas para recibir la retroalimentación de las aulas remotas.

### **3. SITUACIONES DEL PROCESO EDUCATIVO EN QUE SE PUEDEN INTEGRAR LAS NUEVAS TECNOLOGIAS**

Los momentos o aspectos del sistema educativo que son susceptibles a la aplicación de tecnologías informáticas o de comunicaciones son:

1. Presentación de la información del profesor a los alumnos.
2. La interacción profesor-alumno.
3. El material de estudio y consulta del alumno.
4. El proceso de aprendizaje, autoestudio y autoevaluación del alumno.

En la clase presencial, la presentación de la información es un medio de comunicación, y como tal puede estar apoyado por distintos soportes tecnológicos, como pueden ser las transparencias, los programas informáticos diseñados para tal fin, el video...

Por medio de los sistemas de interconexión se consigue la interacción profesor-alumno. Pueden darse situaciones como el envío de tareas y ejercicios en soporte informático o telemático, o la corrección u orientación de un trabajo, que pueden ser realizadas como en la clase presencial por dichos sistemas así como la evaluación y autoevaluación.

En relación con el material de consulta la imaginación se dispara si pensamos en todas las posibilidades que ofrecen las tecnologías multimedia complementando a los tradicionales libros. Tanto para en la consulta como en el aprendizaje, la facilidad de interacción con el ordenador y la capacidad de repetición y memoria de los mismos, hace que los programas software educativo, constituyan una ayuda inestimable para la inevitable tarea de la repetición imprescindible para la adquisición de un conocimiento o habilidad.

El software educativo puede incorporar gráficos, texto, sonido y animación. El beneficio más importante que ofrece al estudiante la respuesta inmediata a la acción del estudiante. Los programas de simulación recrean los llamados "laboratorios virtuales". Instruyen al alumno para un mejor uso de los laboratorios reales y algunas experiencias parecen confirmar que los alumnos adiestrados con ellos son capaces de completar los cursos de laboratorio en menos tiempo y necesitando menos asistencia técnica. Esta circunstancia es de enorme importancia en los estudios no presenciales, en los cuales la necesidad de prácticas constituye una dificultad bien conocida.

#### 4. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y COMUNICACIÓN

Las Nuevas Tecnologías están empezando a jugar un rol muy importante en la modificación de los entornos clásicos y tradicionales de la comunicación. El cambio es bastante significativo, y desde una perspectiva general lo situaríamos en tres grandes direcciones:

- Modificación en la elaboración y distribución de los medios de comunicación.
- Creación de nuevas posibilidades de expresión.
- Desarrollar nuevas extensiones de la información, acercándonos al concepto formulado por McLuhan de la “aldea global”.

Con las Nuevas Tecnologías se hace más énfasis a la manipulación futura de la información que se puede realizar en la postproducción de las tecnologías. Entendemos como postproducción la información ya elaborada y acabada correctamente.

Este énfasis en la postproducción ha dado lugar a nuevos instrumentos comunicativos como son los hipertextos y la hipermedia.

Respecto a los primeros, los podemos ver como un sistema de organización y almacenamiento de información, a los cuales se puede acceder de una forma no secuencial como es el caso de los libros. Los segundos describen la estructura de hipertextos que incluyen medios adicionales, como por ejemplo el CD-ROM. En el hipermedia se combina sistemas simbólicos diferentes para dar lugar a una nueva realidad, donde el sujeto determina como interacciona sobre los mismos y construye su medio de comunicación.

Los textos hipermedia y multimedia intentan resolver el problema del procesamiento lineal de la información por parte del receptor, como ocurre con el libro de texto. Por el contrario, la información se puede construir desde diferentes trayectorias y alternativas, y con diferentes tipos de códigos. Gracias a las Nuevas Tecnologías el receptor puede dejar de ser pasivo, y convertirse en personas activas y conscientes de la información que necesita.

Otro cambio significativo, se ha generado en la difusión y transporte de la información. No sólo desde la posibilidad de trasladar información de un punto a otro, aunque éste último esté alejado, sino también porque esta transferencia se acerque al tiempo real.

Muy a menudo uno de los problemas de la educación no radica en lo que se le comunica o se le dice al alumno, sino en lo que se deja de comunicar. Esta falta de información, puede impedir el desarrollo de sus futuras habilidades y estrategias; como por ejemplo, la interacción con determinados medios que tendrán una elevada importancia en nuestra sociedad futura.

Queremos resaltar la necesidad de formar a los alumnos en el medio informático, básicamente por la importancia que tiene actualmente como medio de información. La importancia que está adquiriendo la informática e Internet en nuestra sociedad contemporánea, que son pocos los países que no han introducido en la escuela algún plan de acción utilizándolas.

Ahora bien, nos vemos en la necesidad de realizar una serie de matizaciones. En primer lugar, el concepto de alfabetización informática, se utiliza para referirse al conocimiento de algún lenguaje de programación. Nosotros creemos que la alfabetización informática debe perseguir objetivos

más amplios: formación en una cultura general de diversas actividades que pueden realizarse por medio del ordenador, formación en su utilización como herramienta de resolución de problemas, procesamiento y análisis de datos, capacidad para manejar distintos programas,...

## **5. CONSIDERACIONES EN LA EVALUACIÓN CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**

Sin entrar a valorar el marco educativo modificado a causa de la introducción de la tecnología se resaltan tres grandes cambios que la tecnología ha aportado en el contexto de la evaluación. Con riesgo de inexactitud en la clasificación de los hechos, identificamos cada aportación mediante una etiqueta que busca caracterizar el tipo de aportación realizado por la tecnología.

En síntesis, se trata de: *La evaluación automática*, en el sentido que la tecnología contiene bancos de datos que se relacionan entre ellos y se pueden ofrecer a los alumnos respuestas y correcciones inmediatas. Las pruebas electrónicas tipo test que incluyen respuestas correctas ejemplifican este tipo de aportación. La segunda aportación de la tecnología en el campo evaluativo se identifica mediante una *evaluación de tipo más enciclopédico*, en referencia al cúmulo de contenidos que se manejan de una fuente más compleja o de diferentes fuentes. En este caso la ejemplificación más clara se refiere a la elaboración de trabajos monográficos de ensayo sobre una temática específica y para el que se cuenta con Internet como un repositorio de información excepcional y muy completa. Y la tercera aportación destacable se refiere a *la evaluación colaborativa*. En este campo, las

tecnologías vienen a asistirnos en relación con la visualización de los procesos colaborativos implicados en una evaluación de estas características. Esta aportación tiene diferentes ilustraciones como los debates virtuales, los foros de conversación y los grupos de trabajo. A continuación se detalla cada una de las aportaciones que se han citado.

Tenemos que ser conscientes que las Nuevas Tecnologías requieren un nuevo perfil de alumno. El alumno tiene que estar más preocupado por el proceso de aprendizaje, tiene que estar preparado para la toma de decisiones y para elegir su ruta de aprendizaje. En definitiva, preparado para su autoaprendizaje y autoevaluación, lo cual hace que nuestro sistema educativo tenga que cambiar, ya que éste está preocupado por la adquisición y memorización de información y la reproducción de la información en patrones previamente establecidos. En cierta medida estos nuevos medios, reclaman la existencia de una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico tradicionalmente usado en nuestros centros. Donde el saber no tenga porque recaer en el profesor, y la función del alumno no sea la de simple receptor de informaciones.

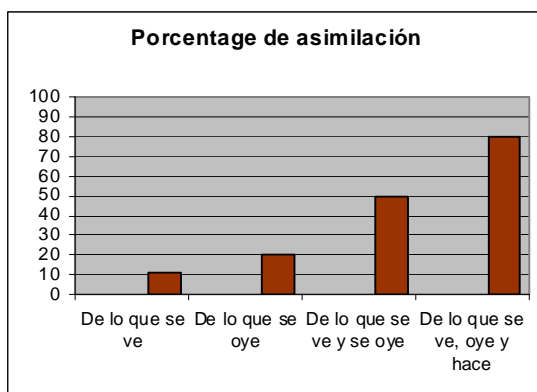
Esto plantea un cambio en roles tradicionales de las personas que se encargan de enseñar. El profesor se convierte ahora en el tutor del proceso didáctico.

Lo que estamos comentando nos lleva a plantear que las Nuevas Tecnologías aportan un nuevo reto al sistema educativo. Se pasa de un modelo unidireccional, donde el conocimiento recaía sobre el profesor o en su sustituto el libro de texto, a modelos más abiertos y flexibles, donde la información se encuentra en grandes bases de datos donde cualquier alumno puede entrar para encontrar la información que le hace falta. Además se

rompe la exigencia de que el profesor esté presente en el aula, y tenga bajo su tutela un único grupo de alumnos.

No podemos olvidar que frente a los modelos tradicionales de comunicación que se dan en nuestra cultura escolar: profesor-alumno, alumno-alumno, alumno-medio, medio-alumno, algunas de las Nuevas Tecnologías añaden una nueva posibilidad: alumno-medio-alumno. O dicho en otros términos, la interacción entre los estudiantes de diferentes contextos culturales y físicos se produce gracias a un medio que hace de elemento intermedio, como puede ser el correo electrónico y el chat.

El papel que las Nuevas Tecnologías pueden jugar en el aprendizaje se ha justificado por el número de sentidos que pueden estimular, y la potencialidad de los mismos en la retención de la información. El resultado de la gráfica 1 se ha deducido de diversos estudios ya clásicos.



Gráfica 1. Porcentaje de asimilación

Algunas Nuevas Tecnologías son propicias para la retención de la información, que combinan diferentes sistemas simbólicos e interactivos

donde el alumno además de recibir información tiene que realizar actividades.

El papel que las Nuevas Tecnologías pueden jugar en el aprendizaje se ha justificado por el número de sentidos que pueden estimular, y la potencialidad de los mismos en la retención de la información. Diversos estudios ya clásicos, han puesto de manifiesto, como se recuerda el 11% de lo que se ve, el 20% de lo que se oye, el 50% de lo que se ve y se oye, el 80% de lo que se ve, oye y se hace. O dicho de otra manera, algunas de las Nuevas Tecnologías son perfectas para propiciar la retención de información como los programas multimedia, que combinan diferentes sistemas simbólicos, e interactivos donde el alumno a parte de recibir información tiene que realizar una serie de ejercicios.

## **6. POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE INTERNET**

Cuando hablamos de Internet hemos de tener claro sus posibilidades y limitaciones, hay que considerar temas tales como la privacidad, la variedad y el dinamismo de la información. Así como el crecimiento y la estructura del medio, libertad y el control, y el entorno cultural y social. En primer lugar, la privacidad del entorno de Internet favorece el establecimiento de relaciones distantes entre miembros de una audiencia que se sienten "libres" para aportar, validar y oponer posiciones individuales.

La variedad de información que ofrece Internet tiene igualmente sus aspectos positivos y negativos. Por un lado pensando positivamente tenemos a nuestra disposición bases de datos, enciclopedias, bibliotecas virtuales, y otros recursos electrónicos pero esto puede provocar que ante tanta avalancha de información no seamos capaces de encontrar aquello se busca.



Y además, la falta de coordinación entre los diseñadores de "interfaces" obliga a los frecuentemente confundidos usuarios a darse cuenta de las contradicciones de las respuestas y de las diferencias de operación de los distintos sistemas. Al mismo tiempo, *“desde un punto de vista ético, la saturación de información que ofrece la Internet puede oscurecer las cuestiones básicas de justicia y afectar la productividad y el sentido de finalidad humana”* (Roszak, 1994).

En lo referente al dinamismo de las fuentes de información de Internet, es cierto que tal cualidad posibilita la actualidad de las mismas. Sin embargo, el modo de actualización de dichas fuentes es a menudo incontrolada y esporádica. Los recursos informativos son volátiles y los servidores de la redes que los soportan cambian constantemente. Desde el punto de vista del crecimiento de la Internet, los datos son espectaculares: en abril de 1993, había alrededor de 60.000 documentos de hipertexto electrónico. Un año más tarde el número excedía los dos millones. Asociado con tal crecimiento existe, sin embargo, un problema de seguridad que hace que posibles contribuyentes valiosos declinen su participación y opten por medios tradicionales (e.g.: investigadores y pensadores que prefieren publicar sus artículos en revistas impresas por miedo al plagio, dado lo fácil que es "copiar" y "pegar" en el medio electrónico). Al mismo tiempo, *“la excitación que conlleva la adopción de la tecnología hace que se preste poca atención al análisis de sus diferentes consecuencias a largo plazo”* (Postman, 1993).

En lo que concierne a la estructura de Internet, la conexión "telaraña" de los diversos documentos hipertextuales permite la explotación ilimitada y multidireccional de los mismos. Sin embargo, el hojear multidireccional exige a los lectores la selección crítica de los pasajes clave que quieren leer. Perderse en el "hiperespacio" puede ser un problema para

los recién llegados. En otras palabras, las exigencias metacognitivas asociadas con las características del hipertexto hace que muchos de los usuarios de la Internet encuentren difícil trabajar con la misma.

En lo que se refiere al tema de la libertad y el control personal, la Internet ofrece, en teoría, acceso a la información y oportunidades para la libre expresión a niveles sin precedentes en las democracias modernas. En la práctica sin embargo, el acceso a la tecnología está limitado a aquellos que poseen la formación y los medios para filtrar información. Del mismo modo, las oportunidades de libre expresión que ofrece Internet difícilmente serán aprovechadas por aquellos individuos que, sintiéndose alienados cultural y económicamente por el sistema, adoptan una actitud pasiva.

Finalmente, la Internet permite el anonimato de sus usuarios en lo que a su entorno social y cultural se refiere. Del mismo modo, Internet no es todavía accesible a los países del tercer mundo: los "círculos de cultura" propuestos por Freire (1993) para incluir a los oprimidos en diálogos sobre sus propios problemas se podrían poner en práctica efectivamente con la tecnología de redes, pero, desafortunadamente, la infraestructura existente no lo permite. Además, si es cierto que Internet es característica de una cultura oral y que la propagación de la información es función de la transmisión de boca en boca, existe el peligro de que sólo se escuche a los que hablan más alto.

## **7. LAS REDES UN DESAFÍO PARA LA EDUCACIÓN O LA EDUCACIÓN UN DESAFÍO PARA LAS REDES.**

Se va haciendo habitual encontrar en las publicaciones de divulgación general que para acceder a Internet no se necesita ser ningún experto en informática. Lo imprescindible es un ordenador, un módem, un software de conexión y un proveedor, Tan sólo aprender a manejar algunas herramientas y suscribirse a alguna de las empresas que ya están dando acceso a la red en nuestro país entramos en el ciberespacio, en un mundo mágico de información.

En el ámbito educativo Internet ha creado ciertas expectativas y al parecer las redes van a solucionar algunos de los graves problemas que se han planteado en la formación. En cualquier caso, la educación parece ser uno de los campos privilegiados de explotación de sus posibilidades comunicativas.

Pero ¿Qué ha cambiado el mundo de las telecomunicaciones estos últimos tiempos en los procesos de enseñanza-aprendizaje?

Conviene decir de antemano que no se han producido espectaculares cambios tecnológicos y que, en esencia, seguimos usando parecidos instrumentos a los que vienen usándose por la comunidad científica, principalmente, desde hace dos décadas.

Quizá la actual situación pueda explicarse por la facilidad de acceso a la información y por la organización hipertextual de los documentos accesibles, que de acuerdo con el proyecto World Wide Web creado por el

CERN (laboratorio Europeo para la física de partículas) y desarrollado principalmente por NCSA (*National Center for Supercomputing Applications*) ofrecen la información en Internet como si de materiales multimedia globales se tratara.

Todo esto ha hecho cambiar el panorama de las redes de comunicación, redes superpuestas e independientes de las redes de telecomunicación formadas por personas que solicitan, proporcionan e intercambian experiencias e informaciones sobre temas de interés común. Las redes que hasta ahora se apoyaban en redes de instituciones y proporcionaban sus propios servicios de información han ido evolucionando hacia iniciativas particulares, proporcionando informaciones cada vez menos estructuradas...

Todos estos avances en el mundo de las telecomunicaciones hacen que las redes tengan cada vez más peso en actividades de formación. Los avances continuados en el mundo de las telecomunicaciones y las posibilidades educativas que éstas ofrecen representan claros desafíos para los que estudiamos y trabajamos en el mundo de la educación, representan claros desafíos para las formas tradicionales de enseñar.

Al igual que ocurre con la sociedad entera, o con el sistema productivo, esta evolución tecnológica afecta a los sistemas de enseñanza, no solo en los medios didácticos sino en todos los elementos del proceso educativo: los objetivos de la educación para la era de la información, los actores: usuario/profesor, la institución que distribuye la enseñanza, la relación de comunicación. En definitiva las redes constituyen un claro desafío para la educación en la era de las comunicaciones, pero al mismo tiempo la educación, por ser uno de sus campos preferentes de utilización constituye a su vez un desafío para las redes y los servicios de información que en ella actúan.

De algunos de estos desafíos nos gustaría ocuparnos en este trabajo. Para ello nos detendremos en algunos de los aspectos relacionados con el aprovechamiento evaluativo y de tutorización de las redes que presentan una doble vertiente: el acercamiento a la educación desde las telecomunicaciones y el acercamiento a las redes desde el campo educativo. Dejaré al margen, consciente de mis limitaciones, otro tipo de análisis de corte más sociológico sobre el papel que las redes van a desempeñar en una sociedad de soledades organizadas, sobre la fragmentación de las audiencias, etc..

### **7.1. Los objetivos del ámbito educativo.**

Las circunstancias tecnológicas, culturales y sociales en las que se desenvuelve la actual sociedad exigen, ya, nuevos objetivos en la educación. Stonier en un trabajo titulado *Education: Society's number-one enterprise* (1989) señala algunos de los objetivos que comienza a requerir nuestra sociedad y que complementan, necesariamente, la educación para el empleo. Ésta, que ha sido una de las principales preocupaciones de la era industrial, pasa a constituir uno solo de los objetivos del nuevo orden de la educación caracterizado por los siguientes objetivos:

- Educación para el empleo: La sociedad va necesitando personas cada vez más versátiles, capaz de responder a las cambiantes necesidades de la economía y la sociedad, mediante destrezas básicas necesarias en una economía avanzada de la información.
- Educación para la vida: Implica entender la realidad que a uno le toca vivir y entenderse él mismo, cambiar de ganarse la vida al aprendizaje de cómo vivir.

- Educación para el auto-desarrollo: Desarrollar las facultades críticas de manera que los estudiantes sean capaces de entender conceptos y desarrollarse por sí mismos (favorecer una imaginación más creativa, pero también destrezas artísticas, físicas y sociales, y en particular destrezas comunicativas y organizativas).
- Educación para el ocio: Debemos educar para un uso constructivo del tiempo de ocio y al mismo tiempo la educación debe ir convirtiéndose en una actividad placentera. Los estudiantes van hacia una explosión de información donde ellos mismos deben buscar aquello que consideran interesante y divertido.

El influjo de la evolución de la sociedad, a la que ha contribuido si duda la evolución misma de las telecomunicaciones, requiere plantear estos nuevos objetivos. En el futuro la obtención y organización de la información se convertirá en la actividad vital dominante para mucha gente, y en este contexto las redes tendrán un gran peso específico. Al mismo tiempo que contribuyen al vertiginoso cambio que exige nuevas destrezas y cambios en los objetivos, deben contribuir a su logro. Ello constituye uno de los grandes desafíos para las redes, atender a las nuevas necesidades educativas que la evolución de la sociedad y la evolución misma de las telecomunicaciones generan, y la anticipación de las necesidades educativas que la evolución futura planteará.

## **7.2. Los servicios educativos**

En una clasificación provisional podríamos hablar de información institucional (científica, de información general, presencia institucional,

etc..) comercial (entretenimiento, comercial propiamente dicha,...) y personal (en la que el usuario se convierte en proveedor). Parece lógico que, salvo excepciones, los servicios educativos se encuentren entre las primeras. Para estudiarlas podemos servirnos de las cuatro categorías que propone Romiszowski (1994) para los servicios con potencialidades educativas: “De comunicación (el servicio informa a la gente, hay intercambio de información), de entretenimiento (la gente disfruta del material y de su uso), de motivación (la gente es influenciada, persuadida, convertida....) y de educación (aquí se aprende algo del material).”

Todos ellos responden a esquemas de sus correspondientes servicios que existían en la sociedad. Muchas veces el diseño de los servicios responde más a las necesidades (o intereses) de las instituciones u organismos que diseñan el sistema que a los intereses o demandas de los posibles usuarios. En este terreno uno de los desafíos se encuentra en el diseño y desarrollo de nuevos sistemas que exploten las verdaderas posibilidades comunicativas de las redes, sin pretender sustituir las actividades tradicionales.

Por otra parte, cada vez más la información en las redes se debe a iniciativas particulares, claramente desestructuradas. Este fenómeno que ofrece una faceta claramente positiva de generalización y democratización del control de la información plantea el peligro de información tendenciosa y sin contrastar.

Desde la perspectiva educativa esta tendencia se podría analizar a la luz de las propuestas utópicas de Illich (1971), cuando planteaba los servicios de educación formal como tramas de aprendizaje que permitirían el acceso del estudiante a cualquier recurso educativo a través de cuatro redes:

- Una que facilitaría el acceso a cosas o procesos del aprendizaje forma.
- En la segunda las personas harían públicas unas listas de sus habilidades.
- La tercera supone una red de comunicaciones que permita a las personas describir las actividades de aprendizaje a realizar y la búsqueda de compañeros para lograrla.
- Por último este servicio supondría un catálogo de direcciones y descripciones de profesionales).

En efecto, las posibilidades actuales de las telecomunicaciones de cara a la educación parecen materializar la utopía de algunos de los movimientos de crítica y renovación educativa aparecidos en los años 60, entre los que destaca el movimiento de desescolarización bien conocido en el ámbito educativo.

El desafío, aquí, se encuentra en la capacidad de las instituciones para adaptarse a esta situación y proporcionar a sus propios servicios la flexibilidad necesaria para esta nueva situación, por una parte, y en el cambio de los esquemas de análisis para atender a las iniciativas de carácter particular y poder articularlas en nuevos sistemas educativos, por otra.

### **7.3. Bibliotecas Virtuales**

La biblioteca es una herramienta para la labor de tutorización ya que el tutor debe promover actividades de búsqueda de nuevas fuentes y recursos.



### ***¿Una biblioteca sin libros?***

La biblioteca tal como la concebimos actualmente, puede llegar a ser un “género” en extinción.

Encarando el problema desde dos frentes, el espacial y el ecológico, obviamente caemos en la solución que la tecnología pone en nuestras manos: el libro electrónico. Ya sea el simple libro microfilmado y archivado en lugares diminutos ( en comparación con e volumen cúbico/espacial real) o el libro preparado para ser leído electrónicamente.

### ***El futuro de las bibliotecas***

Las palabras del Director de la Biblioteca de la Universidad de Harvard, en Syney (Australis), publicadas en el “Economist Newspaper”, resumen en muy pocas palabras el gran cambio para los bibliotecarios del futuro (no tan lejano). Su referencia esta puntualmente dirigida a los visionarios de la digitalización, que hablan de grandes colecciones y de bibliotecas virtuales localizadas en ningún lugar en particular, pero al mismo tiempo en cualquier lugar, para cada uno que desee consultarlas en Internet. Una realidad posible para dos de las más grandes Bibliotecas, la Británica o la Biblioteca Nacional de Francia, dos simples cajas de zapatos. Aquí se dividen las aguas en dos temas diferentes: Biblioteca Digital-Biblioteca Virtual.

La realidad muestra que pocas partes, muy selectas de las grandes colecciones históricas de todo el mundo han sobrevivido y que además muy pocas alguna vez verán la era digital, el formato digital.

Las bibliotecas no son solo indispensables para almacenar. Pero sin los elementos nuevos de la tecnología, el material intelectual expuesto en los

dos últimos siglos, cesará de existir dentro de los próximos 110 años. Muy pocos libros del siglo pasado podrán ser hojeados en el 2.100 a menos que se los preserve ahora, ya!.

Aunque los editores pongan más y más productos en formato digital, el papel permanecerá, la cantidad de material publicado se duplica cada 8 años. El problema más importante actualmente, con respecto a la información electrónica, es el costo de los recursos que encarecen constantemente, quizá por los mismos avances tecnológicos. Queda otro tema para resolver, el de los derechos de autor. Si se da libre acceso a través de una biblioteca a una edición digital de un libro o de un artículo, ese material ( que es tan bueno como el original) puede retransmitirse fácilmente, evadiendo de ese modo los derechos de autor de quien publica el original. Antes de que una probable biblioteca virtual se convierta en realidad, antes de cualquier visión de futuro sobre este tema, se deberá resolver este problema legal.

También es incierto el tema de los archivos digitales, en realidad nadie sabe la duración de los medios electrónicos y si se puede estimar la duración real del papel, del buen papel. El acceso a los archivos digitales requiere de tecnología especial, que cambia con un ritmo desconcertantemente rápido. Los mecanismos apropiados para migrar una colección de un sistema tecnológico a otro no están bien definidos, ¿a quién le cabe la responsabilidad?.

También son necesarias nuevas estructuras cooperativas, de manera que un bibliotecario no deba tomarse el trabajo de archivar y clasificar material, cuando puede acceder a lo que necesita tan fácilmente como si lo tuviera al alcance de su mano, con sólo consultar en otras bibliotecas. Una buena parte de la bibliotecnología consiste en guiar a los usuarios a través de grandes

“masas” de información, alguna importante, otra irrelevante, para llegar a encontrar lo que se busca. Esta realidad se agudizará en lugar de disminuir, en la medida que exista un crecimiento de la cantidad de información disponible.

## 8. FORMACIÓN A DISTANCIA

En este punto nos basaremos en el aspecto europeo de la educación a distancia y vemos los términos educación a distancia y educación abierta conectados, se refieren a todas las formas de estudios flexibles que no demandan la presencia física del profesor y del alumno en el mismo lugar, pero, sin embargo, ellos se benefician desde el inicio del proceso educativo o formativo. Este entorno educativo, espera que el alumno realice su aprendizaje de forma independiente, y los materiales de los cursos concretos tienen que contener los conceptos de enseñanza así como también, las oportunidades de interacción que suele existir en las aulas. Los materiales de los cursos deben contener toda la variedad de los elementos que hemos diseñado para ofrecer la máxima flexibilidad, mucho más que la ofrecida por las instituciones tradicionales.

En cuanto a la evaluación en línea, se apunta a que el mayor responsable del cambio son los *instrumentos de evaluación*. Se habla de los portafolios, de los test, de los trabajos en grupo, etc., puesto que se trata de la parte más vistosa y del mediador más asequible: el instrumento mediante el que se evalúa. Parece que todo ello es lo que preocupa más a los diseñadores instruccionales, a los técnicos que desarrollan la tecnología docente y, en cierto modo, a los propios profesores. Formando parte o no de estos colectivos, en estos momentos estamos en una posición de poder reflexionar sobre esta temática por lo que trasladaríamos el énfasis que se imprime a los

instrumentos de evaluación a otros elementos de proceso evaluativo. Creemos que debemos poner ahora el acento en los procesos más psicoeducativos involucrados en la evaluación del aprendizaje. Con ello se propone recuperar temáticas constitutivamente importantes, más allá de los instrumentos de evaluación, como la retroalimentación y el modo como se lleva a cabo en los contextos virtuales.

Esta flexibilidad puede expresarse en una variedad de modos diferentes, incluidos el nivel del curso, la estructura, las condiciones de atención, el horario de los estudios, la metodología del trabajo, el uso de medios diferentes para establecer la comunicación y el acceso a la información, así como medios del apoyo estudiante. Este material se complementa a través de una tutoría personal, synchronous o asynchronous, centros de estudios locales, regionales o internacionales (según sea el caso), servicios consultivos y el uso de los medios para comunicación con el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación.

En este ámbito vemos las Nuevas Tecnologías que juegan un papel importante como el medio para repartir las informaciones educativas, tanto como instrucciones como recursos. Entonces el conocimiento de los medios que tenemos disponibles y las ventajas que cada uno tiene es una parte importante que no podemos olvidarlo. Además, el conocimiento de las capacidades que cada tipo de medio tiene nos permite desarrollar el módulo educativo con la máxima flexibilidad y con las propias estrategias diseñadas para el caso. No todos los modos de educación a distancia tienen el mismo valor para resolver los problemas educativos que tenemos. Cada problema educativo emerge de una necesidad diferente. El estudio de cada necesidad nos dará del módulo educativo y el modo que necesitamos para alcanzar el

objetivo. Cada módulo de educación a distancia así como el modelo pedagógico que utilicemos con la estrategia concreta que asumamos nos señalan el medio adecuado para cada aplicación concreta.

En este caso el conocimiento profundo del medio es este factor que fundamentalmente nos permite llegar en conclusiones científica y prácticamente reales y útiles.

Por otro lado, desde sus inicios el procedimiento enseñanza-aprendizaje está conectado con la tecnología de cada fase histórica. La tecnología es muy diferente en cada sociedad y en cada periodo de su evolución. En la época actual la sociedad que hemos desarrollado tiene algunas características particulares.

*“Caminamos hacia la sociedad post-industrial, con características técnicas muy avanzadas. Podemos decir que la sociedad que hemos desarrollado es el inicio del siglo de la información, o la etapa de la informática. Pues bien! Esta sociedad, con el funcionamiento basado en medios comunicativos avanzados, nos ofrece herramientas para utilizarlas en la educación para alcanzar lo que hasta hace poco tiempo era una utopía: clases virtuales o clases a distancia, en modo prácticamente útil y real. Por otro lado, las necesidades que el alumno tiene ahora no son las mismas que tenía antes. El alumno de hoy tiene aun más la necesidad de conocer las funciones fundamentales del entorno en que vive, saturado de tecnología, antes inexistente.” (Sancho, J. 1995,2008).*

Es decir, que en este contexto el lenguaje fundamentalmente técnico que los científicos de las comunicaciones utilizan, aunque es técnica y algunos de los pedagogos no la entendemos bien, es necesaria para saber y comprender a los medios que tenemos en los manos. Cada disciplina y acción técnica y práctica tiene su jerga, si el pedagogo quiere adentrarse en el mundo de las nuevas tecnologías de la comunicación tendrá igualmente que aprender un lenguaje técnico, que en ocasiones estará lejos de la jerga light de la pedagogía.

La búsqueda en la literatura internacional nos indica que todos estos entornos de las redes avanzadas, se están utilizando para impartir, dirigir, repartir, difundir clases a distancia. La mayoría de estas clases están en el ámbito rural de Australia y en el ámbito educativo de los Estados Unidos. En la mayoría de las instituciones que ofrecen educación a distancia sustentadas en nuevas tecnologías, utilizan tanto las redes vía Satélite y TVI (televisión interactiva), como Internet y redes locales. En Europa casi siempre utilizamos el entorno del Internet, que es más barato y fácil de aplicar en la educación a distancia, además de cintas de sonido, vídeo correo normal.

En síntesis, en el ámbito de la educación a distancia se requiere de medios rápidos y efectivos para impartir recursos del aula virtual, los medios que tenemos están basados en tecnologías punta. Las infraestructuras y la naturaleza de las redes tienen una importancia mayor para los pedagogos cuando ellos necesiten diseñar y operar estrategias de educación a distancia. En este contexto, la jerga técnica es imprescindible para los pedagogos, por supuesto que no será lo único en lo que tendrá que ser formado profesionalmente.

## CAPÍTULO 4

### PROBLEMAS Y DEFICIENCIAS

---

---

#### **RESUMEN**

En este capítulo analizaremos aquellos problemas que nos encontramos con la evaluación tradicional, este análisis es importante realizarlo para poder mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Definiremos el concepto de evaluación tradicional y sus funciones, además de las técnicas llevadas a cabo para evaluar a los estudiantes, una vez que ya hemos entrado en contexto podemos señalar los problemas que se producen en la evaluación y reflexionar sobre como hemos de evaluar y que debemos mejorar en la evaluación.

En este capítulo también hablamos de la calidad de evaluación en las universidades y la necesidad de evaluar las técnicas y modelos pedagógicos que se utilizan, ya que hoy en día se tiene en cuenta la calidad de enseñanza de una universidad.

---

---





**Esquema / Sumario**

**RESUMEN**

**ESQUEMA CONCEPTUAL**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. DEFICIENCIAS Y PROBLEMAS EN EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN TRADICIONAL**
- 3. PROBLEMAS DE LA EVALUACIÓN TRADICIONAL RELATIVAS A LAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN.**
- 4. PROBLEMAS EN EL MOMENTO QUE SE PRODUCE LA EVALUACIÓN.**
- 5. REFLEXIONES A LA HORA DE EVALUAR**
- 6. QUE DEBEMOS MEJORAR EN LA EVALUACIÓN**
- 7. LA CALIDAD DE ENSEÑANZA EN LA UNIVERSIDAD**
  - 7. 1 Problemas en la calidad de la docencia**
- 8. EVALUACIÓN DE CALIDAD EN LAS UNIVERSIDADES**
- 9. LA ACCIÓN DOCENTE EN ENTORNOS VIRTUALES**



**ESQUEMA CONCEPTUAL**

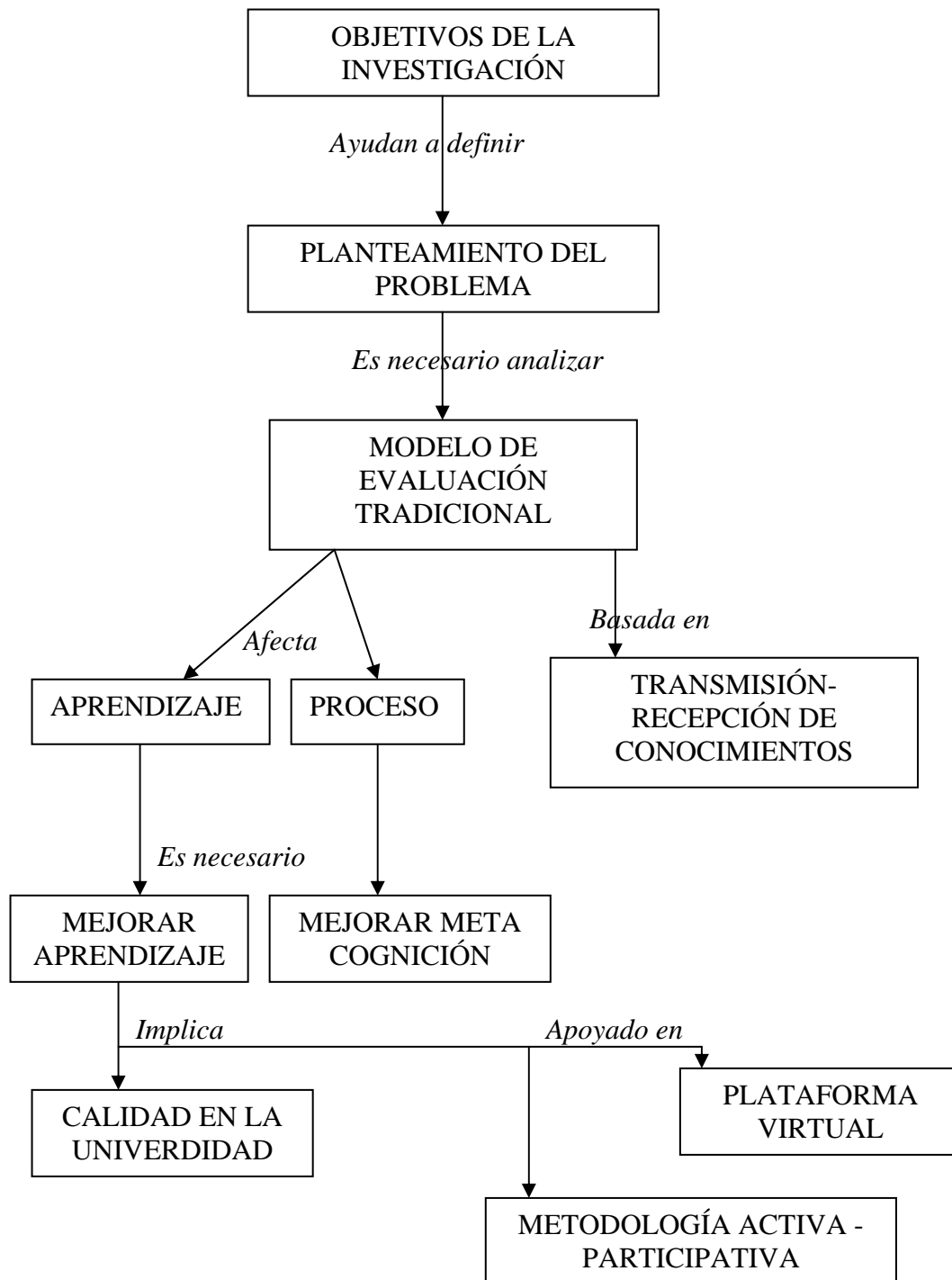


Figura 4.1. Esquema conceptual Problemas y deficiencias de la evaluación tradicional



## **1. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo señalaremos aquellos problemas y deficiencias que hemos detectado en la evaluación tradicional en el proceso de enseñanza/aprendizaje, con el fin de poder mejorar el aprendizaje.

Podemos señalar en un pequeño esquema los siguientes epígrafes:

- Confusión o identificación entre evaluación y calificación.
- Las calificaciones son imprescindibles en toda evaluación.
- Carácter selectivo o clasificadorio de la evaluación.
- Importancia de la evaluación como ayuda pedagógica
- Importancia de la evaluación del profesor y el currículum.
- Necesidad de evaluación del contexto.
- Utilización de más procedimientos en la evaluación no simplemente las pruebas escritas.

## **2. DEFICIENCIAS Y PROBLEMAS EN EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN TRADICIONAL**

En este apartado analizaremos las deficiencias y problemas que encontramos con la evaluación tradicional, para ello primero debemos decir que entendemos por ‘evaluación tradicional’.

Por evaluación tradicional entendemos aquella que desliga el proceso de enseñanza al de aprendizaje, y cuya metodología se base en la transmisión-recepción de conocimientos elaborados. La transmisión es verbal o escrita, presentando los contenidos a los estudiantes de una forma programada para que éste sea capaz de asimilarlos, esta ‘asimilación’ se favorece actuando sobre la conducta del alumno (motivación) y se produciría por asociación de ideas y mediante la memorización de los contenidos.

La evaluación tiene dos funciones: una de carácter social, destinada a la clasificación y otra, de carácter pedagógico, destinada a la regulación del proceso de enseñanza/aprendizaje (Jorba y Sanmartí 2008).

Teniendo en cuenta como hemos definido la evaluación tradicional la calificación tienen los siguientes objetivos:

- Comprobar cuál ha sido el resultado del aprendizaje, en términos de rendimiento (Porlán 1993,2008), comparando los objetivos establecidos o teniendo en cuenta los niveles estándar. (evaluación criterial y evaluación normativa).
- Servir para tener un control académico y social, es decir obtener una clasificación de los alumnos en función de las notas obtenidas.
- Acción sobre la conducta, es decir, estimular a los estudiantes para mejorar su situación académica.
- La evaluación del conocimiento, a menudo de tipo memorístico, “no tienen en cuenta si se ha producido un cambio conceptual” (Novack 1991,2004 ; Valls 1993, Monereo y cols 1994, Pozo 1996).

- La evaluación consiste en comprobar los conocimientos adquiridos por el alumno en un ciclo de aprendizaje, es importante medir con “objetividad” estos conocimientos por ello se evalúan los aspectos más fácilmente medibles, con independencia de que sean indicadores del estado cognitivo del alumno.
- Normalmente no se utilizan estrategias de resolución coherentes sino que los problemas se resuelven de forma mecánica, por tanto la evaluación procedimental queda reducida a la valoración del aprendizaje memorístico, porque el estudiante ha de reproducir estrategias de resolución de ejercicios.
- No se evalúan los contenidos actitudinales.

Observamos que en estos objetivos no tenemos una de las funciones más importantes, la función didáctica que se limita a la emisión de un juicio final del proceso. Se confunde evaluación como proceso con la calificación como finalidad.

En la evaluación tradicional la metodología de aprendizaje esta basada en la transmisión unidireccional de información. Se centra exclusivamente en el alumno. No se someten a crítica los elementos que forman el currículum, de modo que los objetivos, técnicas, materiales, contenidos, metodología, etc..

No se modifican en función de los resultados de la acción docente. No se tiene presente los procesos e interacciones que hay en el aula, lo que impide mejorar la calidad de la enseñanza.

No se favorece el desarrollo de procesos metacognitivos, porque no se inician actividades de autoevaluación y coevaluación.

### **3. PROBLEMAS DE LA EVALUACIÓN TRADICIONAL RELATIVAS A LAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN.**

Los procedimientos de evaluación están en función del tipo de conocimiento a evaluar, de la capacidad o habilidad que se quiere valorar. Teniendo en cuenta esto, vemos las siguientes deficiencias la evaluación tradicional.

La evaluación se basa en los exámenes escritos. Con ello, obtenemos información de los aspectos más fácilmente medibles, en lugar de valorar las estrategias de los alumnos y los aspectos fundamentales de la actividad científica (Alonso *et al* 1992, Martínez Torregrosa *et al* 1995, 2005).

- El profesor utiliza pruebas desconocidas, que no cumplen con las condiciones de validez y fiabilidad, como por ejemplo a veces toman como referencia “pruebas oficiales” que se suponen cumplen las condiciones de validez.
- Considerar que una prueba está mal diseñada si las calificaciones son elevadas y aprueban muchos estudiantes. Muchas veces se llega a pensar que el profesor que aprueba mucho es un mal docente.
- Creencia de que los resultados de los exámenes son mas fiables y objetivos que otros instrumentos, en la valoración de las aptitudes y capacidades de los alumnos.
- La idea que sólo el profesor está cualificado para evaluar al alumno, porque sólo él es capaz de identificar los errores y aciertos de los estudiantes durante el aprendizaje (Sanmartí 2002).



#### **4. PROBLEMAS EN EL MOMENTO QUE SE PRODUCE LA EVALUACIÓN.**

Dado que nosotros buscamos una evaluación formativa continuada observamos las siguientes diferencias con la evaluación tradicional.

- Como decíamos al inicio de este capítulo la evaluación tradicional consiste en verificar si se han cumplido los objetivos planteados en un ciclo de aprendizaje, por tanto se trata siempre de una evaluación finalista y acumulativa (Alonso 1994), que se lleva a cabo en el proceso de aprendizaje.
- Es discontinua. A veces se confunde la evaluación continua con la realización de pruebas escritas continuas, incluso se supone que la evaluación es continua cuando los sucesivos exámenes la calificación obtenida se toma como resumen de toda la materia impartida con anterioridad.
- No se realiza nunca antes del proceso de aprendizaje la evaluación inicial, y por lo tanto se está ignorando el punto de partida.
- No se integran la evaluación con el proceso de aprendizaje. Es decir, no se integran las actividades de evaluación en el resto de actividades que realizan los alumnos. Tarea importante, ya que ayuda tanto al profesor como al alumno. Al profesor para poder corregir posibles errores en la metodología, en los medios, etc. Y al alumno como medio de retroalimentación (Pozo y Gómez Crespo 1998,2003).

## 5. REFLEXIONES A LA HORA DE EVALUAR

Seguidamente reflexionaremos sobre algunos problemas que nos encontramos a la hora de evaluar. En el proceso educativo, los docentes observan que sus alumnos no se encuentran preparados en el tema del razonamiento como método de aprendizaje, ya que se utiliza la memoria como única salida al momento de ser evaluados.

De acuerdo con el artículo de Dr. L.A. Luis Delenvert (miembro de Comisión Problemática de los Profesionales que actúan en la Actividad Docente, 2001); la educación es un proceso de cambio perfectivo, de mejora, y esto exige continuidad; en función a cómo un docente la entienda, será la manera de planificar, desarrollar y evaluar la educación. Por lo tanto, hay que ver la totalidad del proceso educativo, evaluar el programa, la institución y hacer un esfuerzo desde la primera materia.

En este mismo artículo se menciona al Dr. Jarazo Sanjurjo (2001) quien comenta que muchas veces el docente estimula a que los alumnos memoricen, en vez de promover el aprendizaje. No debería premiarse el ejercicio de una sola de las cualidades (por ejemplo, el que tiene buena memoria), sino reconocer el desarrollo de la persona de manera integral.

Analizando otro artículo (Tomás Escudero Escorza, 1999) , nos pone de manifiesto las diferencias entre los profesores y alumnos en la manera de evaluar en la universidad. Los profesores confirman que las pruebas escritas convencionales, sin materiales de apoyo, son la base de la evaluación de los alumnos universitarios. Ahora bien, sus opiniones son mucho más matizadas que las de los alumnos, indicando una utilización minoritaria, pero bastante frecuente, de otros tipos de procedimientos como pruebas objetivas, sobre todo, trabajos individuales, en grupo, etc. Quizás las discrepancias están en

el peso relativo que dentro del proceso evaluador tenga uno u otro procedimiento.

Casi la mitad de los profesores reconoce que su evaluación se limita a las pruebas puntuales (parciales y finales), mientras que algo menos del 20% declara que lleva a cabo un proceso continuo o casi continuo de evaluación. El resto tiene posiciones intermedias.

Hasta aquí, alumnos y profesores nos ofrecen diferencias de matiz en su valoración del tipo de procedimientos de evaluación que se emplean en nuestras aulas universitarias. Sin embargo, donde discrepan abiertamente es en la valoración de lo que miden estas evaluaciones. Nueve de cada diez profesores nos dicen que siempre buscan la evaluación de procesos mentales y no sólo recuerdo, de información. Los alumnos no lo ven así, su visión es muy alejada en este sentido.

Por lo tanto debemos ser prudentes a la hora de sacar una conclusión de esta discrepancia porque, probablemente, la pretensión de muchos profesores en sus exámenes es la de valorar el razonamiento, pero no siempre la formulación de exámenes es la que obliga al alumno a intentarlo. Este tipo de discrepancias sólo se pueden superar si alumnos y profesores dialogan sobre la evaluación y su significado, si los profesores dejan claros sus objetivos al respecto y si los alumnos indican y hacen llegar a los profesores sus dificultades de interpretación.

## **6. QUE DEBEMOS MEJORAR EN LA EVALUACIÓN**

Cuando hablamos de mejorar la evaluación de los alumnos de la universidad, resulta crítico focalizar los problemas y dificultades básicas.

Pero parece claro que dentro de los problemas que tiene la enseñanza universitaria en nuestro país, los de la evaluación son importantes, pero no los más importantes. En los terrenos curricular y didáctico existen facetas con problemas más graves. En todo caso, sí que resulta evidente que la mejora sustancial de la enseñanza requiere la corrección conjunta de la evaluación, del diseño curricular y de la interacción didáctica.

Los problemas más importantes de la evaluación universitaria tienen un origen más conceptual que técnico. Se fundamentan más en las concepciones de los profesores que en sus conocimientos y destrezas, e incluso, que en sus conductas concretas.

Muchos profesores universitarios parecen no entender que la evaluación debe ser el instrumento básico de regulación del cumplimiento de programas y de la interacción docente y un apoyo importante para su propia crítica, y no sólo el mecanismo de certificación de puntos de llegada. La evaluación está tremendamente infrutilizada en las aulas universitarias y aporta muy pocos apoyos positivos para la mejora de la docencia y resolver los graves problemas planteados en este sentido.

Entre algunos profesores existe el convencimiento que siempre se habla de mejorar la evaluación de los alumnos, se trata de bajada de niveles y se protegen ante cualquier propuesta. Aquí influye la inercia contra el cambio, porque requiere más esfuerzo, al menos inicialmente.

Para mejorar la evaluación debe ir enfocada sobre todo a diagnosticar bien los puntos de partida, controlar sistemáticamente el proceso didáctico, asegurando la consecución de puntos intermedios, a comprobar de manera ajustada y coherente si los objetivos previstos se han alcanzado o no y a

potenciar al acierto en la toma de decisiones sobre los participantes en el programa y sobre los cambios requeridos en el mismo.

Creemos que la mejor manera de conseguir el máximo nivel de aprendizaje en nuestros alumnos al final del proceso, supone tener en cuenta su punto de partida y comprobar de manera continuada que los alumnos del proceso se van superando adecuadamente. Si no se superan, hay que sugerir al alumno que tiene que superar y cómo lo puede intentar. Desentenderse en algunos casos o atender poco a este proceso evaluador continuado es una opción didáctica ineficaz.

Por lo tanto, debemos potenciar en nuestra universidad los denominados evaluación inicial y estímulo, y la consiguiente retroacción entre alumnos y profesores. Éstos hablan poco entre ellos de aspectos docentes, de los objetivos previstos a final de curso, de cómo se pueden conseguir y evaluar mejor, de qué es lo más importante, etc. Dejar claras las reglas del juego es importante porque van a servir de pauta para diseñar lo mejor posible la interacción didáctica y van a ayudar a unos y otros a organizarse y a actuar de la manera más conveniente y eficaz. Todo esto es el “*feed-back*” entre alumnos y profesores. No es una interacción entre iguales, pues cada uno debe actuar desde su posición y responsabilidad, pero sí es una interacción que resulta necesaria.

Creemos que los departamentos universitarios deben potenciar la coordinación entre profesores que imparten los mismos cursos y asignaturas, unificando objetivos y niveles. Hay que procurar minimizar el efecto del factor suerte, según el profesor que te toque, al que hacen referencia tanto profesores como alumnos. También hay que hacer esfuerzos para explicar bien qué se pretende evaluar y cómo se valoran las pruebas. Se deben seguir diversificando más los procedimientos de evaluación, pues es

la única manera de valorar bien los objetivos y destrezas muy diversas. También nuestros profesores deben seguir mejorando su formación sobre técnicas evaluativas y sobre su potencial de utilización.

## **7. LA CALIDAD DE ENSEÑANZA EN LA UNIVERSIDAD**

La preocupación por la calidad de la docencia, ha sido una prioridad en el ámbito universitario. Esto es contradictorio, ya que la universidad investiga todo salvo sus propias actividades ( Rekkedal 1993,2007).

Esto fue así debido a que las universidades se enfrentaban a una demanda creciente, derivada por el conocido “baby-boom” y por el proceso de democratización del acceso a la universidad. Ante un mercado poco competitivo y en expansión la preocupación por la calidad de la docencia pasó a un segundo plano, ya que no era esencial asegurar la supervivencia.

Pero hoy, en la actualidad la situación es diferente, esta generalización en el acceso a provocado que no se trate sólo de obtener un título sino de obtenerlo en una universidad prestigiosa. Ahora la calidad de la docencia se convierte ya en un factor estratégico de primera magnitud.

Por todo ello, nosotros creemos que es necesario que se implique tanto la administración como el profesorado en conseguir una buena calidad en la docencia. De hecho, muchas universidades están elaborando programas de mejora y realizando controles y evaluaciones de calidad.

En nuestro trabajo, hemos hecho hincapié en la evaluación y tutorización que debe llevar a cabo el personal docente pero indudablemente la universidad como institución y la Administración pública tienen mucho

que ver en ello. Es el soporte que todo profesor espera.

### **7. 1 Problemas en la calidad de la docencia**

Una mala calidad en la docencia debe ser corregida ¿y por quién?, para eso tenemos a la Institución y la Administración.

El problema reside, como señala Mintzberg, en que estas organizaciones no existe prácticamente control alguno del trabajo fuera de la profesión, ni forma alguna de corregir las deficiencias que los propios profesionales decidan pasar por alto. Podemos detectar dos problemas:

- Ausencia de control
- Resistencia al cambio

Esto también perjudica si pensamos en un entorno de enseñanza basado o apoyado en los entornos virtuales; ya que va asociado al cambio de algunas pautas pedagógicas que alteran de forma radical la docencia, su evaluación y en su conjunto, el estilo organizativo de la universidad. Ya que este organizativo ha de disponer de herramientas específicas, adaptadas a sus peculiaridades para evaluar el rendimiento de sus docentes, herramientas que permitan conocer si estos asumen y ponen en práctica el modelo pedagógico de la Institución.

Cuando la acción docente se desarrolla en entornos virtuales la necesidad de evaluar la calidad docente se incrementa, este modelo de docencia enriquece los procesos formativos, con la presentación de experiencias de profesionales reales y en constante actualización, además de permitir una

rápida adaptación a las nuevas exigencias del mercado. Por otro lado, esto supone el disponer de herramientas que aseguran la calidad de la enseñanza.

## **8. EVALUACIÓN DE CALIDAD EN LAS UNIVERSIDADES**

Cuando hablamos de los programas de evaluación que utilizan muchos profesores, y metodologías que se llevan a cabo son impuestas desde la dirección de la Universidad, no siendo siempre la mejor opción, ya que muchas veces influyen las circunstancias y el entorno social donde esta ubicada la universidad.

Por ello, una de las medidas que están adoptando las universidades españolas para mejorar la calidad docente y el rendimiento científico y económico es en poner en marcha programas de evaluación de calidad de la universidad.

El sistema más frecuente de evaluación utilizado es la opinión de los alumnos (modalidad incorporada de los países anglosajones) pero que llega a ser incompleta.

Por otro lado, esta dimensión profesional de evaluación se ve reforzada por la presión social de una necesidad de mejora de la eficacia de los servicios públicos. La mejora de la calidad del rendimiento académico y científico es uno de los retos que debe afrontar hoy en día la universidad.

También hay que tener en cuenta que la creciente integración de alumnos de otros países, intercambios, la movilidad de los estudiantes exige el reconocimiento de créditos entre diferentes universidades y proporcionar información objetiva y homogénea.



La evaluación debe afectar a todos los factores relacionados con la calidad del proceso y los resultados de la enseñanza, realizándose con el firme propósito de que sus conclusiones se traduzcan en políticas universitarias y programas de acción para mejorar la calidad y aumentar la eficiencia del sistema.

Para conseguir que se realice una evaluación, la mayoría de universidades proponen promover la evaluación institucional de la calidad de la universidad, tanto en el ámbito de la enseñanza como en la investigación y servicios. Proporcionando indicadores de validez y fiabilidad de los instrumentos empleados. Evaluando dificultades surgidas en el proceso general aplicado, evaluando los niveles de aceptación de los resultados y evaluando la actuación de los diferentes grupos evaluadores.

Se debe proporcionar información a las administraciones educativas, a los usuarios, trabajadores, instituciones y en general a la sociedad sobre la calidad, según:

- Adecuación de las enseñanzas impartidas a las necesidades del centro.
- Grado de cumplimiento alcanzado para los objetivos establecidos.

## **9. LA ACCIÓN DOCENTE EN ENTORNOS VIRTUALES**

En nuestro trabajo la actitud docente la entendemos como la acción desarrollada para facilitar el aprendizaje. Teniendo en cuenta esta premisa nos fijamos que hoy en día las organizaciones educativas avanzan hacia la

complementariedad del clásico entorno educativo, el aula o el campus universitario con el trabajo en un nuevo marco relacional que llamamos “entorno virtual de aprendizaje”.

La actividad docente en los entornos virtuales de aprendizaje se desarrolla de forma complementaria al uso de nuevos materiales didácticos, multimedia o no, que deben servir como referencia del conocimiento a impartir. El tutor debe situarse en el nuevo espacio como guía y compañero. El rol del docente virtual se fundamenta en el acompañamiento, no en ser la principal base de información o de conocimiento. La interacción es la base de los entornos virtuales de aprendizaje. Interacción entre docentes, estudiantes, materiales y con la propia institución en su conjunto.

## CAPÍTULO 5

### TUTORES MULTIMEDIA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

---

---

#### RESUMEN

En este capítulo trataremos los tutores multimedia y las nuevas tecnologías cómo apoyo al aprendizaje y al autoaprendizaje. También evaluaremos los medios y materiales de enseñanza en el soporte multimedia y los instrumentos mediante los cuales podemos determinar si un software se ajusta o no a la necesidad de ese momento.

Creemos que abordar la problemática de la evaluación de materiales es un punto interesante ya que los tutores multimedia van a ser una herramienta de apoyo muy importante para acabar de completar toda aquella información que reciben en las clases, analizaremos las características de este tipo de materiales de enseñanza, así como la perspectivas de las técnicas, estrategias, funciones, ventajas, limitaciones y concretaremos la significación del término multimedia.

Los productos multimedia empiezan a aparecer en el listado del material didáctico junto con los tradicionalistas libros de texto o cuadernos de ejercicios, pero es importante que estos productos combinen eficiencia, eficacia y calidad.

En este milenio además de tener el soporte multimedia nos encontramos con el potencial que las nuevas tecnologías de comunicación e información

proporcionan al ser humano y a la sociedad tienen que ver con la rapidez de procesamiento de información con el manejo de grandes volúmenes de la misma, con el fácil acceso, disposición, intercambio y transformación de información. El uso y aplicaciones de las nuevas tecnologías en los diversos campos de la actividad humana y social exigen recoger los impactos y transformaciones que ocasionan, así como ver la forma en que estas nuevas tecnologías se aprovechan para lograr un aprendizaje continuo.

---

---

---

## **Esquema / Sumario**

### **RESUMEN**

### **ESQUEMA CONCEPTUAL**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **2. CONCEPCIONES DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN**

#### **3. APREDIZAJE A DISTANCIA**

##### **3.1. Material Educativo Tutorial Multimedia**

##### **3.2. Entornos de aprendizaje**

#### **4. POSIBILIDAD DE EVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN**

#### **5. INDICADORES DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS**

##### **MULTIMEDIA**

##### **5.1. Proceso de instalación y requisitos del sistema**

##### **5.2. Características generales de un CD-Rom**

#### **6. EVALUACIÓN DE PROGRAMAS MULTIMEDIA**

##### **6.1. VERSATILIDAD (Adaptación a diversos contextos)**

##### **6.2. Calidad del entorno audiovisual**

##### **6.3. Calidad en los contenidos: Base de datos**

##### **6.4. Navegación e interacción**

##### **6.6. Capacidad de motivación**

##### **6.7. Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo**

##### **6.8. Potencialidad de los recursos didácticos**

#### **7. FOMENTO DE LA INICIATIVA , EL AUTOAPRENDIZAJE Y AUTOEVALUACIÓN**

##### **7.1 Algunos programas tutores desarrollados por nosotros**

**8. ENFOQUE PEDAGÓGICO ACTUAL A TRAVES DE LA  
EVALUACIÓN CON HERRAMIENTAS DE APOYO A LA  
TUTORÍA**

**9. ESFUERZO COGNITIVO A TRAVÉS DE UNA EVALUACIÓN  
REGULADORA**

**10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**ESQUEMA CONCEPTUAL**

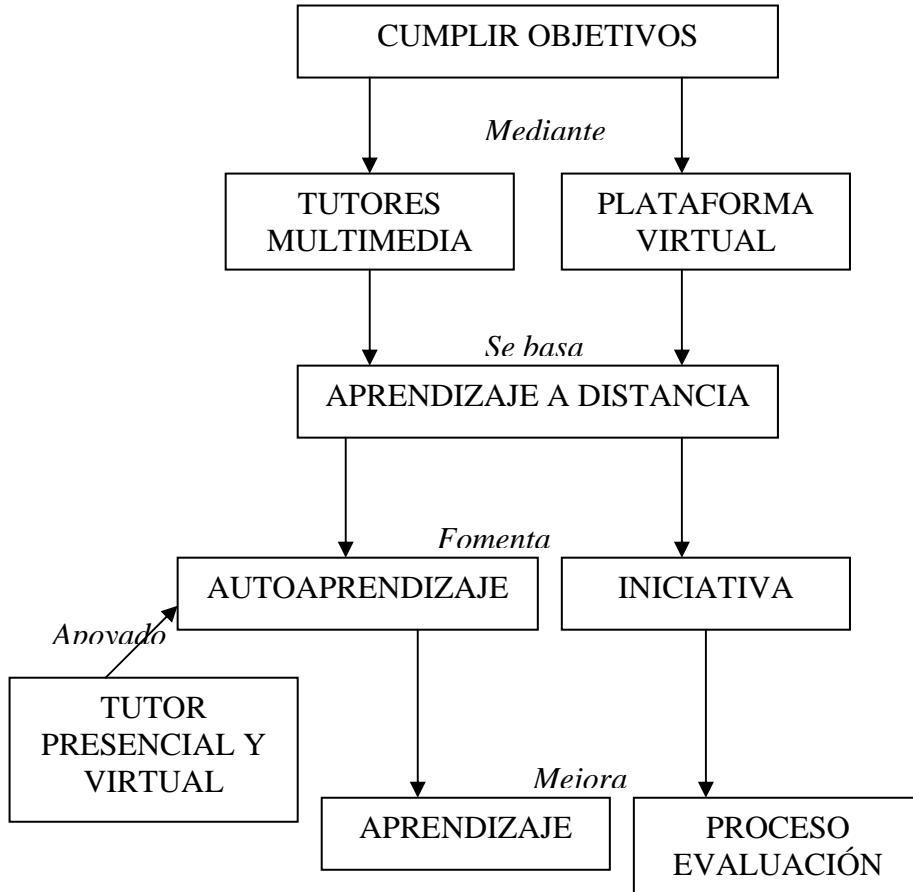


Figura 5.1. Esquema Conceptual Tutores multimedia





## **1. INTRODUCCIÓN**

El uso de la informática abre grandes posibilidades de apoyo a los procesos de aprendizaje; hace posible el uso de las capacidades de procesamiento del computador y de la implementación de diálogos multimedia, para adaptar actividades, contenidos, retos y situaciones a las capacidades de análisis y síntesis, a los intereses y a las destrezas de los estudiantes que llevan a cabo un proceso de aprendizaje.

El ordenador como instancia de mediación facilita el descubrimiento de principios mediante la observación del comportamiento de variables en ciertos procesos; hace posible la presentación de retos relevantes, que le permitan al estudiante ir descubriendo y planteando soluciones a los problemas que se le ofrezcan para experimentar y por tanto facilita y apoya el aprendizaje por descubrimiento. Todas estas ventajas permiten dar un puesto importante en los proyectos educativos, a todas las investigaciones que contemplen el uso de las nuevas tecnologías de la información y la telecomunicación para apoyar procesos de aprendizaje.

Por tanto abordar la problemática de la evaluación del proceso cognitivo del alumno y también de materiales multimedia requiere inicialmente por una parte referirnos de forma general a la evaluación de medios y materiales de enseñanza, y por otra, a definir el significado de multimedia como herramienta de evaluación.

El sistema tutor debería concebirse como un entorno multimedia de apoyo a la docencia bajo una arquitectura flexible que permita además la autoevaluación del alumno y dentro de una arquitectura cliente-servidor puede realizar la tarea de evaluación continuada.

La evaluación de materiales debe cumplir una serie de principios que de acuerdo con los estándares que se propusieron el “Comité conjunto de estándares para la evaluación educativa” (Sanders 1998), podemos concretarlos en cuatro grandes grupos: utilidad, viabilidad, propiedad y precisión. Los primeros pretenden asegurar que la evaluación servirá para responder a las necesidades de información de los estudiantes, el segundo, que la evaluación se desarrolle en marcos naturales, que los diseños propuestos sean operativos en el contexto práctico y que no consuman más recursos materiales, de personal o tiempo que los necesarios para contestar las preguntas de evaluación; el tercero, que se efectúe de una forma ética; y el último, la evaluación revelará y divulgará información técnicamente adecuada sobre los rasgos que determinan el valor o el mérito del programa.

Por tanto debemos exigir a los productos multimedia la calidad necesaria que permita sacar el máximo partido de las características diferenciales de estos productos respecto a otros. En general, un buen producto multimedia educativo será aquel que consiga aprovechar pedagógicamente al máximo las posibilidades técnicas diferenciales.

Los productos multimedia formativos de calidad son ante todo materiales interactivos y flexibles en su forma y momento de la utilización, que pueden proporcionar una formación personalizada y un seguimiento continuo de las actividades y los progresos que realizan los estudiantes, optimizando el proceso de aprendizaje y aportando una herramienta eficaz para la evaluación, reduciendo los costes económicos y temporales de la enseñanza convencional derivados del espacio y del tiempo.

Entendemos pues que un producto educativo de calidad deberá ofrecer ante todo una alta funcionalidad a sus estudiantes y por tanto deberá resultar eficaz, eficiente y relevante para ellos. Además de estas funcionalidades básicas, en un estudio en el proyecto de SEDISI realizado con colaboración de FYCSA (Marquès G.,P. mayo/junio 2000) se han identificado múltiples indicadores que a partir de consideraciones técnicas, estéticas, pedagógicas y funcionales, permiten definir unos completos estándares de calidad para estos productos, ya que su existencia facilita (y su ausencia dificulta) que resulten eficaces, eficientes y relevantes para sus usuarios.

## **2. CONCEPCIONES DE APRENDIZAJE Y EVALUACION**

Teniendo en cuenta que el uso de materiales multimedia se apoya básicamente en el proceso de autoaprendizaje y autoevaluación, hemos considerado tener presente durante el desarrollo de este trabajo, el enfoque del aprendizaje significativo expuesto por Ausubel (1983,2002).

El aprendizaje significativo se da cuando lo aprendido se relaciona sustancialmente con la estructura cognoscitiva del aprendiz. En los desarrollos planteados ha sido necesario considerar la preparación de materiales educativos donde se trabajen los nuevos conceptos, de forma que el estudiante pueda vincularlos de una manera clara con los conocimientos previos de los cuales disponga. El diseño de estos materiales significativos, ha determinado que se establezca como condición básica para su producción, el análisis de las características, los intereses y los conceptos previos de quienes los utilizarán en sus proceso de aprendizaje.

Ausubel señala que para el logro de este tipo de aprendizaje es necesario tener en cuenta:

- Diseñar contenidos potencialmente relevantes, o sea aquellos que sean importantes y necesarios para el estudiante.
- Plantear los conceptos de forma que el estudiante pueda relacionarlos con su estructura cognitiva previa.
- Motivar al estudiante a una actitud positiva hacia el aprendizaje, de forma que mantenga la posición y el interés de relacionar el material de aprendizaje con los conceptos que ha utilizado hasta el momento.
- Dar herramientas para conocer el propio progreso de la actividad cognitiva mediante la evaluación.

### **3. APREDIZAJE A DISTANCIA**

A lo largo de nuestra experiencia docente hemos detectado ciertos aspectos que cada vez nos parecen más importantes para el correcto planteamiento y funcionamiento de cualquier asignatura como son el saber:

1. ¿Cómo aprenden los alumnos?
2. ¿Cuándo aprenden?
3. ¿Sobre qué contenidos específicos encuentran problemas?
4. ¿Qué nivel previo tiene la clase?
5. ¿Cómo evoluciona el nivel de un alumno concreto, a lo largo del curso?
6. Dado un nivel, ¿qué tanto por ciento de la clase superaría dicho nivel en una evaluación de la asignatura?.

En nuestro trabajo el uso del material multimedia es para el apoyo a la enseñanza universitaria presencial, pero mucho de este material es utilizado en la educación en nuestros cursos de reciclaje a distancia por lo tanto creemos necesario analizar este punto.

El aprendizaje a distancia se entiende como el proceso que realiza una persona para apropiarse de destrezas y habilidades que le permitan reconocerse así mismo y aprovechar las oportunidades que le ofrece su entorno; este proceso es llevado a cabo de forma individual o grupal aprovechando los medios ofrecidos por un orientador o tutor, en este proceso el alumno es el protagonista central que localiza, revisa, analiza y relaciona información para construir su saber; el tutor estará para clarificar dudas y como señala Bates (1995,2005) debe ser el responsable de ofrecer y organizar los espacios adecuados para el aprendizaje.

La selección del método de trabajo para acompañar el aprendizaje a distancia exige tener en cuenta ante todo las necesidades e intereses de las personas a las cuales se vaya acompañar en su aprendizaje. Porter (1997,2003) señala que es importante considerar los tipos de contenidos, las actividades, las prácticas, las tareas y las situaciones que se propondrán; la posibilidad de asignar trabajos individuales o para que sean desarrollados cooperativamente por pequeños grupos; la forma de reunir la información por parte de los alumnos; la estructura de las diferentes actividades del curso; la cantidad de tiempo dedicado a cada actividad; los momentos de socialización y de tutoría.

Teniendo en cuenta que en el aprendizaje a distancia se privilegia el autoaprendizaje, es importante invertir los mayores esfuerzos para lograr los mejores resultados; las nuevas tecnologías de la información y la telecomunicación, ofrecen la posibilidad de construir entornos de aprendizaje interactivos que permitan el análisis, la organización y la búsqueda de información textual, gráfica, sonora, de video digital y de animación; estas características pueden captar el interés y la atención del estudiante, lograr su participación y agregar un valor a su aprendizaje que con otro medio no sea posible conseguir. Esta motivación ha originado el

interés por la producción de módulos con extensiones multimedia o hipermedia, para apoyar los programas de Educación a Distancia, tal y como lo señalaron Corredor y Chaupart (1997) en su ponencia en el Encuentro Internacional para la Educación a Distancia organizado por la Universidad de Pensilvania, realizada en junio de 1997.

### **3.1 Material Educativo Tutorial Multimedia**

La elaboración de material didáctico que apoye el aprendizaje, exige responder a las preguntas que De Zubiría (1994,2002) señala como básicas en la organización de currículos, las cuales tienen que ver con los propósitos educativos, los contenidos, la secuenciación, la metodología, los recursos didácticos y la evaluación.

Los propósitos educativos se encuentran cuando se responde a la pregunta de qué se busca con la enseñanza; encontrar unos propósitos claros y adecuados para los libros con extensiones multimedia; significa conseguir calidad educativa. Los contenidos han de determinarse según los propósitos y deben propiciar el desarrollo de todas las dimensiones del individuo. La secuenciación exige organizar los temas según su dificultad y relación, respetando la ordenación lógica del dominio y la organización psicológica dado el nivel del estudiante. El método permite fijar una actividad centrada en el que está aprendiendo y adecuada al tipo de contenido. Los recursos didácticos exigen considerar el uso del texto, sonido, gráfico y animaciones que permitan al estudiante el aprendizaje por descubrimiento, educar los sentidos y descubrir poco a poco nuevos conceptos. La evaluación nos permite analizar los efectos del uso de un medio en el aprendizaje de una persona.

Para el desarrollo del Material Educativo Multimedia se ha determinado tener en cuenta:

La utilización de los recursos de comunicación del ordenador como herramienta de apoyo; la interactividad y el control que se ofrezca al usuario es básico para convertirlo en protagonista de su aprendizaje.

El uso del ordenador debe plantearse a partir del potencial como recurso para el almacenamiento, procesamiento y la recuperación de información en y desde la memoria, para prácticas de simulación, para proyecciones, para articulaciones de datos dispersos, para ubicar fuentes bibliográficas y para el análisis de hipótesis alternativas.

La propuesta de actividades adicionales al uso del Materiales Educativos Multimedia que abarque el análisis crítico de artículos, la revisión de fuentes bibliográficas y la invitación a participar en procesos de aprendizaje.

### **3.2 Entornos de aprendizaje**

Los entornos de aprendizaje toman como base los siguientes puntos: la globalización de la educación; el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones, de sistemas informáticos y de redes de ordenadores; las nuevas tendencias educativas con el uso de las tecnologías de la información y la telecomunicación; las características y posibilidades de los estudiantes inscritos en los programas a distancia; la competencia entre las instituciones educativas para mejorar la calidad de la educación; la necesidad de atender cada vez más estudiantes sin necesidad de ampliar las instalaciones físicas; la toma de conciencia de profesionales y diferentes tipos de empleados que

la formación es un proceso continuo y permanente; y la posibilidad de aportar en el mejoramiento de los procesos educativos.

Uno de los escenarios de trabajo con los que se trabaja son las tutorías presenciales alternadas con tutorías a distancia apoyada con tecnologías con el uso del ordenador.

Las tutorías presenciales alternadas con tutorías a distancia apoyada con tecnología, buscan alternar las tutorías presenciales con posibles tutorías a distancia apoyadas con el uso de algunas de las nuevas tecnologías que, sin embargo, implican presencialidad. Se parte de los módulos que han sido diseñados para los cursos a distancia; hay materiales complementarios como guías de trabajo, lecturas, video; este material se refuerza mediante tutorías presenciales obligatorias u otras actividades facultativas, a nivel individual o nivel grupal, con opción de tutorías individuales, o por teléfono, fax o correo electrónico. A este esquema se le pueden agregar si se desea o si se considera oportuno las audioconferencias o teleconferencias o videoconferencias, según la infraestructura instalada.

Este escenario ofrece una nueva opción comunicativa interesante ya que la tecnología da la posibilidad a los profesionales de la docencia (rector, decano, director de escuela, coordinador de carrera,...) de interactuar con grupos de estudiantes; a tutores especiales la posibilidad de interactuar con grupos, sin necesidad de desplazarse; a expertos o especialistas ofrecer la posibilidad de interactuar con los tutores o alumnos.



#### **4. POSIBILIDAD DE EVALUACION Y AUTOEVALUACION**

A lo largo de nuestra experiencia docente se ha observado que aquellos alumnos que repetidamente encuentran dificultades en la comprensión de la materia, si éstas no son subsanadas, conducen a un irremediable abandono de la asignatura por parte del alumno. Motivados por esta estrecha relación entre las dificultades que encuentran los alumnos y el abandono de la asignatura, se cree necesaria la elaboración de algún sistema que nos informe de la marcha del estudiante y de sus posibles deficiencias. Por otro lado, el sistema informa al propio estudiante de su nivel de conocimientos en la asignatura, de las deficiencias detectadas y de los conocimientos que debe reforzar para la subsanación de tales deficiencias. El sistema tutor es posible implementarlo en una plataforma web, que toma las entradas de los test de evaluación efectuados de forma personalizada a cada alumno de forma que el sistema experto informa al alumno de su estado de conocimientos sobre el tema del que ha sido evaluado o, de la asignatura en general, para el caso de un control de evaluación continua de contenidos.

Un ejemplo de tutor multimedia que permite el aprendizaje en el área de Sistemas Digitales Electrónicos que fue embebido en la red para su utilización a distancia es el que trata del tema de Máquinas Agorítmicas.



Figura 5.2. Tutor Multimedia: Maquinas Algorítmicas

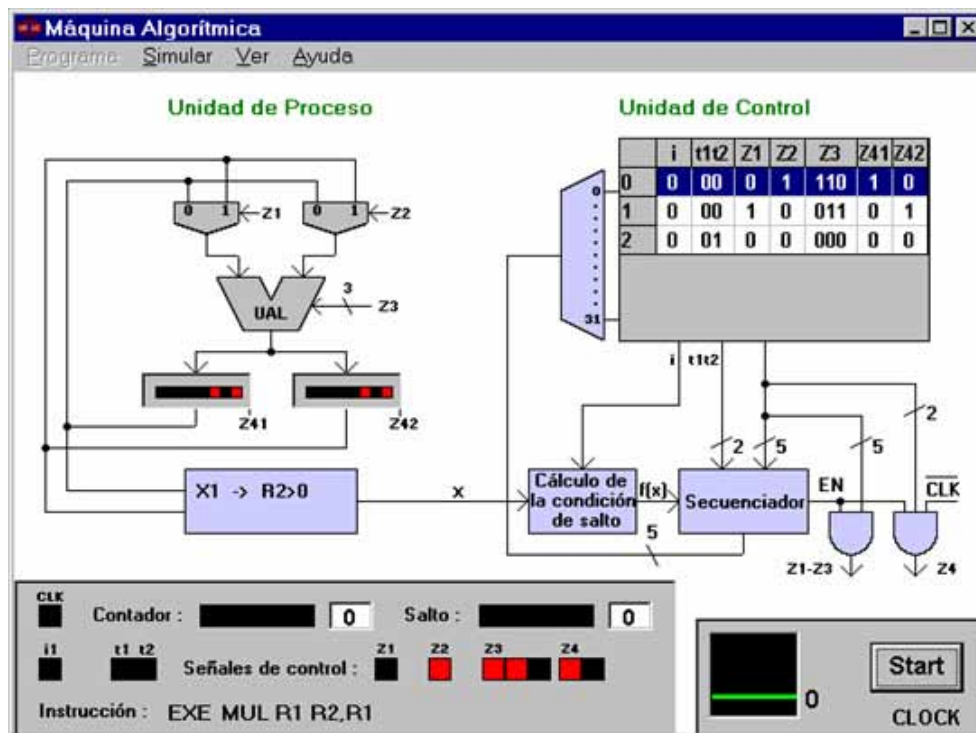


Figura 5.3. Tutor Multimedia: Interacción

Mediante la utilización del Campus Virtual en Internet es posible integrar cuestionarios en los tutores para realizar una autoevaluación y también una evaluación continuada tras finalizar un tema concreto.

**Qüestionari tema 7**  
**Revisió de l'intent 5**

[Acaba la revisió](#)

Començat el	dimecres, 13 maig 2009, 19:39
Completat el	dimecres, 13 maig 2009, 19:39
Temps emprat	11:18
Punts	6.14 sobre 10 (61%)
Qualificació	
Retroacció	Prou bé, però pots millorar-ho. Continua intentant-ho!

**1**  
Punts: 1

Una resistència i un condensador estan connectats en sèrie amb un generador sinusoidal de resistència interna negligible. Amb un voltímetre es mesura la diferència de potencial en la resistència,  $V_R = 15\text{ V}$ , i en el condensador,  $V_C = 10\text{ V}$ . Quant val la f.e.m. del generador.

Trieu una resposta.

- a. 5 V x
- b. 15 V x
- c. 18 V ✓
- d. 25 V x

**Correcta**  
Punts d'aquesta tramesa: 1/1.

**2**  
Punts: 1

Un condensador de capacitat  $C$  està connectat directament a una font de corrent altern. Si es triplica la freqüència mantenint la tensió subministrada per la font, la intensitat al circuit:

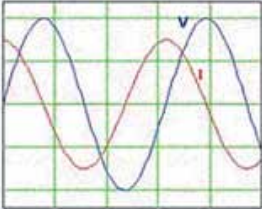
Trieu una resposta.

- a. augmentarà en un factor  $3/2\pi$  x
- b. disminuirà en un factor 3 x
- c. no canviarà x
- d. augmentarà en un factor 3 ✓

**Incorrecta**  
Punts d'aquesta tramesa: 0/1.

**5**  
Punts: 1

A la pantalla d'un oscil·loscopi es visualitzen simultàniament la tensió i la intensitat en funció de  $t$ .



Trieu una resposta.

- a. Condensador que presenta únicament capacitat. ✓
- b. Generador en circuit obert. x
- c. Bobina que presenta únicament autoinducció. x
- d. Díode. x
- e. Resistència. x

**Correcta**  
Punts d'aquesta tramesa: 1/1.

Figura 5.4. Autoevaluación mediante aplicación embebida en Campus Virtual

Començat el	dimecres, 13 maig
Completat el	dimecres, 13 maig
Temps emprat	-
Punts	11/18
Qualificació	6.11 sobre 10 (61%)
Retroacció	Prou bé, però pots millorar-ho. Continua intentant-ho!

<b>1</b>	Una resistència i un condensador estan connectats en sèrie en el condensador, $V_C = 10$ V. Quant val la f.e.m. del generador?
Punts: 1	
	Trieu una resposta.
	<input type="radio"/> a. 5 V <span style="color: red;">x</span>

Figura 5.5. Detalle de los resultados obtenidos por el alumno

## 5. INDICADORES DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS MULTIMEDIA

A continuación ofreceremos un listado de las características que deben reunir los productos multimedia educativos no pretende ser una lista cerrada, simplemente una relación de condiciones que puede ir completándose con nuevas aportaciones, seguramente será necesario ampliarla a medida que los avances tecnológicos abran nuevas posibilidades, gráficas, auditivas, interactivas o bien perfeccionen las posibilidades existentes. Por tanto, cuanto más indicadores reúna un producto, mejor calidad nos estará ofreciendo.

### 5.1. Proceso de instalación y requisitos del sistema

- Instrucciones precisas y claras que guíen el proceso de instalación:  
El usuario debe contar con la información necesaria que le posibilite

la utilización adecuada del producto. No hay que dar nada por supuesto.

- Asistente de instalación en el mismo idioma del CD: Se da demasiado a menudo la paradoja que en productos castellanos, las instrucciones que va ofreciendo, el mismo programa para su instalación contienen cuadros de diálogo en inglés que exigen además una respuesta por parte del usuario.
- Capacidad del programa de detectar aquellos recursos ya existentes en el ordenador con la finalidad de ofrecer la posibilidad de no instalarlos de nuevo automáticamente. Generalmente los CD en su proceso de instalación incluyen un Run Time. Sólo algunos de estos programas son capaces de detectar la presencia de software necesario para ejecutar la aplicación y entonces obvian su instalación.
- Programa de desinstalación automática: El proceso de instalación puede tener incorporado un programa de desinstalador. Facilita la eliminación del programa al no tener que ir suprimiendo cada uno de los elementos instalados.
- Necesitar poca memoria en disco duro para ejecutar el programa: La gran capacidad de almacenamiento que supone el formato CD-Rom debería conllevar la máxima autonomía de funcionamiento. Algunos programas requieren la instalación de demasiados componentes en el disco duro para garantizar la correcta velocidad de ejecución.
- Asistente para la detección y resolución de pequeños problemas de instalación: Una pequeña guía que permita resolver problemas de ajuste del programa (calidad de la imagen, sonido, velocidad de las animaciones), puede ayudar a resolver dificultades que puedan aparecer. Hay algunos programas que ya detectan automáticamente

posibles dificultades en la configuración de la pantalla, tarjeta de sonido o en las animaciones.

- Compatibilidad con varios sistemas: PC y MAC. Favorece que el mercado potencial sea mucho más amplio.
- Requisitos de pantalla mayoritariamente estandarizados: Un programa que exija unas resoluciones de pantalla que soportan todavía pocos monitores limita su capacidad de uso.
- Adaptabilidad a distintas resoluciones de pantalla: Permitirá sí el óptimo funcionamiento del programa en mayor diversidad de equipos aunque se informe de los requisitos óptimos para el mejor funcionamiento del programa.

## **5.2. Características generales de un CD-Rom**

- Información clara y completa del contenido fundamental del CD en el embalaje exterior. Como mínimo deberíamos disponer de la siguiente información:
  - o Tipología del programa (informativo, tutorial, taller, juego,...)
  - o Edades recomendadas
  - o Características técnicas y requisitos del sistema
  - o Idioma o idiomas
  - o Breve descripción del contenido
  - o Producción: empresa y año.
- Documentación adjunta que contenga una buena descripción del funcionamiento general del programa y de las posibilidades didáctica y educativas que ofrece. Debe ofrecer una información completa del diseño del programa y de las actividades o apartados que contiene. Debe ofrecer respuestas para resolver pequeñas dudas

en su utilización: significado de los iconos, funcionamiento de la interactividad, desarrollo de cada uno de los apartados. Al mismo tiempo y desde una perspectiva educativa podría ofrecer información acerca de las posibilidades didácticas del producto y orientaciones metodológicas para su aprovechamiento.

- Posibilidad de escoger entre varios idiomas en la ejecución del programa: amplía el campo de utilización, enriquece el producto y facilita la adecuación a idiomas minoritarios.

### **5.3. Diseño del programa desde un punto de vista pedagógico**

Cualquier programa educativo está fundamentado en una concepción pedagógica de la enseñanza y el aprendizaje. Los criterios que determinan el diseño del CD-Rom deben ser coherentes con los presupuestos didácticos que implica dicha concepción.

La concepción constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje y su significatividad deben estar en la base de cualquier programa educativo: deben promover la actividad intelectual y desarrollar las estructuras mentales y las habilidades metacognitivas.

Algunos indicadores que pueden ayudarnos a valorar los fundamentos pedagógicos que sustentan el programa son (Navarro E., marzo 1999):

- Promueve la actividad intelectual del usuario: las actividades propuestas no se limitan a reclamar del usuario la puesta en práctica de mecanismos automáticos y repetitivos sino que exigen la elaboración de respuestas.

- Desarrolla estructuras mentales y habilidades metacognitivas: Proporciona estrategias de autoaprendizaje que enriquecen las estructuras cognitivas.
- Respuesta ante el éxito y el fracaso: Premia los logros y no penaliza los errores. Debe encaminarse a favorecer el alcance de los objetivos propuestos no a castigar los errores; para ello conviene reforzar positivamente los aciertos.
- Ofrecer orientaciones para corregir o superar errores detectados: de poco sirve un programa que simplemente detecte los errores cometidos y no ofrezca algún tipo de información o estrategia que permite al alumno o usuario conocer la causa de sus errores para poder corregirlos.
- El tiempo no es un elemento penalizador: esta condición es necesaria si creemos importantes respetar los distintos ritmos de aprendizaje. La rapidez no es un requisito imprescindible para un buen aprendizaje.
- Ofrece niveles de juego o niveles de actividades distintas: es necesario que el programa se adapte no sólo al ritmo de aprendizaje sino también a los distintos niveles. Una correcta gradación en las dificultades presentadas aseguran la adecuación a cada usuario y favorecen el progreso individual.
- La tipología de personajes que aparece en el programa representa la diversidad existente y no reproduce patrones estandarizados. Variación en el sexo, edad, el color de la piel, en el aspecto físico, presencia de disminuciones físicas o psíquicas, en las nacionalidades, en la manera de hablar...
- Recoge información respecto al desarrollo del programa y los resultados obtenidos y esta información está disponible para el usuario en forma de informe de evaluación.



- Las actividades empleadas son intrínsecamente motivadoras para el usuario.
- Cuida los pequeños detalles para no transmitir de manera subliminal valores no democráticos o no acordes con los planteamientos pedagógicos que iluminan el diseño del programa.
- Adaptación al nivel del usuario facilitando la autonomía de uso: los programas destinados aun público infantil deben ser suficientemente claros como para ofrecer de manera automática toda la información necesaria para que el niño pueda ser capaz de hacerlo funcionar de manera autónoma sin presencia del adulto.
- Alto grado de interacción que permita al usuario moverse por todo el programa sin tener que ceñirse a una estructura secuencial rígida.
- Control sobre el desarrollo del programa: en todo momento debe poder interrumpir su desarrollo, cambiar el orden, salir del programa, controlar aspectos técnicos como el volumen o la música ambiental...
- Ofrece de manera permanente ayuda que orienta al usuario en la resolución de las dificultades en las que se va encontrando.
- El programa guarda información acerca de las actividades realizada por el usuario y el progreso experimentado de manera que, si abandona el programa y se reincorpora posteriormente, puede reemprender la actividad en el mismo punto en el que había abandonado.
- El contenido curricular que contiene es adecuado a la edad recomendada y está correctamente secuenciado para que pueda generar aprendizajes significativos.

Podemos decir que todo programa educativo debe estar fundamentado en una concepción pedagógica de la enseñanza y aprendizaje y que todo

producto multimedia se le debe exigir una buena calidad técnica y un diseño coherente, es necesario mantener ante la avalancha de productos multimedia que el mercado va presentando, una actitud crítica y reflexiva que nos permita exigir al mismo tiempo una buena calidad técnica de dichos productos y un diseño pedagógicamente coherente y bien fundamentado.

## **6. EVALUACIÓN DE PROGRAMAS MULTIMEDIA**

Los buenos materiales multimedia educativos son eficaces, facilitan el logro de sus objetivos, y por ello es debido, supuesto un buen uso por parte de estudiante y profesores, a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales y técnicos y pedagógicos que comentamos a continuación (Marqués Graells,P. , marzo 1999)

Con el abaratamiento de los precios de los ordenadores y el creciente reconocimiento de sus ventajas, los programas que pueden ser realmente utilizados por la mayoría de personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y autoexplicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos sin tener que realizar una exhaustiva lectura de manuales ni largas tareas previas de configuración. En cada momento el usuario debe conocer el lugar del programa donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar,...Un sistema de ayuda on-line solucionará las dudas que puedan surgir. Por supuesto la instalación de cualquier programa en el ordenador deberá ser sencilla, rápida y transparente.

### **6.1. Versatibilidad (Adaptación a diversos contextos)**

Otra buena característica de los programas informáticos, desde una perspectiva de su funcionalidad, es que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos.

De este modo, éstos pueden adaptarse a diversos elementos:

- Entornos (aula informática, clase con un único ordenador, uso doméstico)
- Estrategias didácticas (trabajo individual, grupo cooperativo,...)
- Usuarios (circunstancias culturales y necesidades formativas específicas)

Para lograr esta versatilidad conviene que tengan unas características que permitan su adaptación a los distintos contextos.

A modo de ejemplo destacamos algunas características que ya hemos comentado en el punto anterior de este capítulo:

- Que además sean programables, que permitan la modificación de algunos parámetros como el grado de dificultad, el tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, el idioma, etc.
- Que sean programas abiertos, es decir, que permitan de este modo la modificación de los contenidos de las bases de datos
- Que incluyan un sistema de evaluación y seguimiento (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas,...

- Que permitan continuar los trabajos empezados con anterioridad.
- Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios,..) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo).

## **6.2. Calidad del entorno audiovisual**

El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo.

Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más son los siguientes:

- Diseño general claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto y que resalte los hechos notables.
- Calidad técnica y estética en sus elementos: títulos, menús, ventanas, iconos, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, barras de estado, elementos hipertextuales, fondo...
- Elementos multimedia: gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, voz, música...
- Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno.
- Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas con armonía.

## **6.3. Calidad en los contenidos: Base de datos**

Al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los contenidos según las características de usuarios, hay que tener en cuenta:

- La información que se presenta en estas bases de datos es correcta y está actualizada. Además se presenta bien estructurada diferenciando adecuadamente diversos elementos:
  - o Los datos objetivos
  - o Las opiniones y
  - o Los elementos fantásticos.
- Los textos no tienen faltas de ortografía y la construcción de las frases es correcta.
- No hay discriminaciones. Los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminación por razón de sexo, clase social, raza, religión y creencias...
- La presentación y la documentación.

#### **6.4. Navegación e interacción**

Los diferentes sistemas de navegación y la forma de gestionar las diversas interacciones con los usuarios informáticos determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad.

Conviene tener en cuenta los siguientes aspectos destacados:

- Mapa de navegación. Buena estructuración del programa que permite acceder bien a los contenidos, actividades, niveles y prestaciones en general.
- Sistema de navegación. Entorno transparente que permite el usuario tenga control. Es eficaz pero sin llamar la atención sobre sí mismo. Los sistemas de navegación pueden ser: lineales, paralelos, ramificados...

- La velocidad entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos...) resulta adecuada.
- El uso del teclado. Los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores.
- El análisis de respuestas. Que sea avanzado y, por ejemplo, ignore diferencias no significativas (espacios superfluos...) entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.
- La gestión de preguntas, respuestas y acciones...
- Ejecución del programa. La ejecución del programa es fiable, no tiene errores de funcionamiento y detecta la ausencia de los periféricos necesarios.

### **6.5. Originalidad y uso de la tecnología avanzada**

Resulta destacable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, y que se utilicen las crecientes potencialidades del ordenador y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general, yuxtaponiendo dos o más sistemas simbólicos, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje, favorezca la asociación de ideas y la creatividad, permita la práctica de nuevas técnicas, la reducción del tiempo y del esfuerzo necesarios para aprender y facilite aprendizajes más completos y significativos. La inversión financiera, intelectual y metodológica que supone elaborar un programa educativo sólo se justifica si el ordenador mejora lo que ya existe.

### **6.6. Capacidad de motivación**

Para que el aprendizaje significativo se realice es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el estudiante y que tenga voluntad de

aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento en sus esquemas mentales.

Así para motivar al estudiante en este sentido, las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieran negativamente en los aprendizajes. Conviene que atraigan a los profesores y les animen a utilizarlos.

### **6.7. Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo**

Los buenos programas tienen en cuenta las características iniciales de los estudiantes a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades,...). Cada sujeto construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee, y utilizando determinadas técnicas.

Esta adecuación se manifestará en tres ámbitos:

- Contenidos: extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos... Los contenidos deben ser significativos para los estudiantes y estar relacionado con situaciones y problemas de su interés.
- Actividades: tipo de interacción, duración, elementos motivacionales, mensajes de corrección de errores y de ayuda, niveles de dificultad, itinerarios, progresión y profundidad de los contenidos según los aprendizajes realizados (por ejemplo, algunos programas tienen un pre-test para determinar los conocimientos iniciales de los usuarios).

- Entorno de comunicación: pantallas, sistema de navegación, mapa de navegación...

### **6.8. Potencialidad de los recursos didácticos**

Los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios. Entre estos recursos se pueden destacar:

- Proponer diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento.
- Utilizar organizadores previos al introducir los temas, síntesis, resúmenes y esquemas.
- Emplear códigos comunicativos: códigos verbales ( su construcción es convencional y requieren un gran esfuerzo de abstracción) y códigos icónicos (muestran representaciones intuitivas y cercanas a la realidad).
- Incluir preguntas para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.
- Tutorización de las acciones de los estudiantes, orientando su actividad, prestando ayuda cuando la necesitan y suministrando refuerzos.

## **7. FOMENTO DE LA INICIATIVA , EL AUTOAPRENDIZAJE Y AUTOEVALUACION**

Las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios, proporcionando



herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y puedan autocontrolar su trabajo.

Así, facilitarán el aprendizaje a partir de los errores (empleo de estrategias de ensayo-error) tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos.

Además estimularán el desarrollo de las habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre métodos que utilizan para pensar. Para ello la incorporación de la autoevaluación será una herramienta de regulación en las estrategias del conocimiento propio.

### **7.1 Algunos programas tutores desarrollados por nosotros**

#### *Ejemplo1*

El siguiente programa tutor desarrollado por nosotros y que trata sobre las familias lógicas Metal-Óxido-Semiconductor, proporciona al estudiante, por su interactividad, una visión diferente (si bien complementaria) de la que obtiene con el libro de problemas. Aquí se aprovechan las ventajas que proporciona el ordenador respecto a la interactividad con el usuario y la utilización de imágenes con efectos dinámicos para ayudar a la comprensión de las familias MOS.

En el programa, el usuario dispone de:

- Test Teórico.
- Resoluciones Completas de Problemas.
- Anexos Gráficos a problemas del libro.
- Problemas a Resolver.
- Examen Final de cinco problemas.

Desde el Menú Principal se accede a todas las secciones: Test Teórico, Resoluciones Completas, Anexos Gráficos, Problemas a Resolver y Evaluación Final.



Figura 5.6. Menú Principal

Al consultar el programa, es recomendable seguir, en el orden indicado, los pasos:

- Realizar el Test Teórico para asentar las bases teóricas antes de empezar la parte práctica.
- Consultar los ejercicios resueltos para fijar el método correcto de resolver los problemas típicos de las familias MOS.

- Ver los Problemas a Resolver, en los cuales el usuario ya tiene que pensar en respuestas intermedias durante la resolución avanzar en las páginas de cada problema.
- Cuando se haya pasado por todas las etapas anteriores, el usuario ya debe tener una base de conocimientos para poder afrontar la evaluación. Una vez entregado éste, se le dará una nota y unas indicaciones orientativas del nivel que tiene y de lo que ha de revisar antes de realizar la Evaluación real.

El test teórico es un conjunto de preguntas tipo test a las que el alumno deberá ir respondiendo hasta encontrar la respuesta correcta. Cuando la encuentre, se hará un comentario sobre el concepto tratado, y a continuación deberá pulsar el botón ‘Nueva Pregunta’ para poder continuar.



Figura 5.7. Test Teórico

Cabe destacar que las preguntas no siguen siempre el mismo orden, se ha programado de tal manera que surjan aleatoriamente. Así el alumno ve cada vez un test distinto.

Los Problemas Resueltos surgen al pulsar el botón correspondiente en el Menú Principal, llegamos a un Menú Secundario. En él escogemos uno de los problemas que están resueltos o un anexo gráfico a problemas del libro, en los cuales la ayuda del ordenador sólo es útil en partes concretas de la resolución, pero no en el resto.

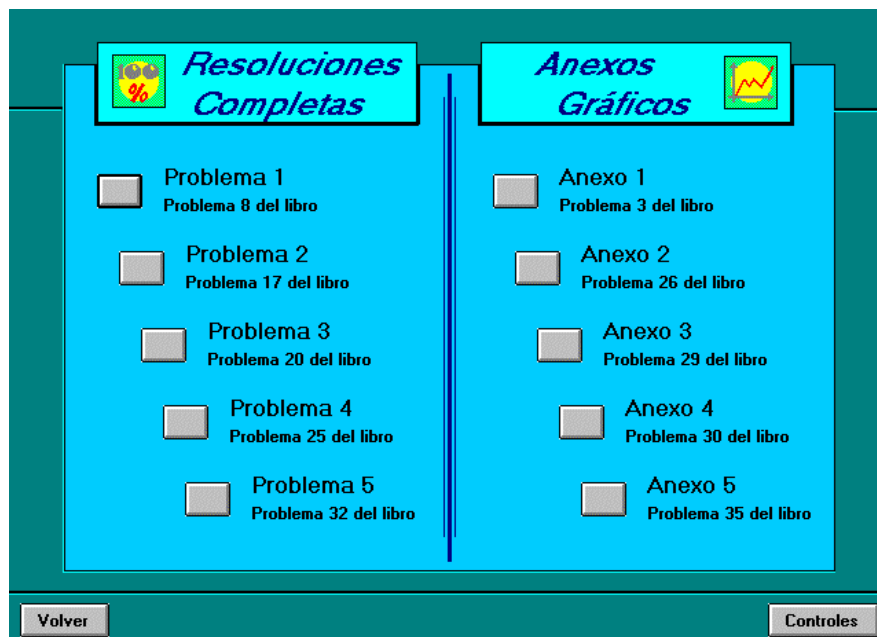


Figura 5.8. Menú Secundario de Problemas Resueltos

Cuando entramos en un problema y pulsamos el botón 'Resolver', empezaremos con la resolución paso a paso del mismo: Los apartados irán apareciendo según el usuario avance en la solución de cada uno de ellos, mediante diversas preguntas-test intermedias que se le plantean.

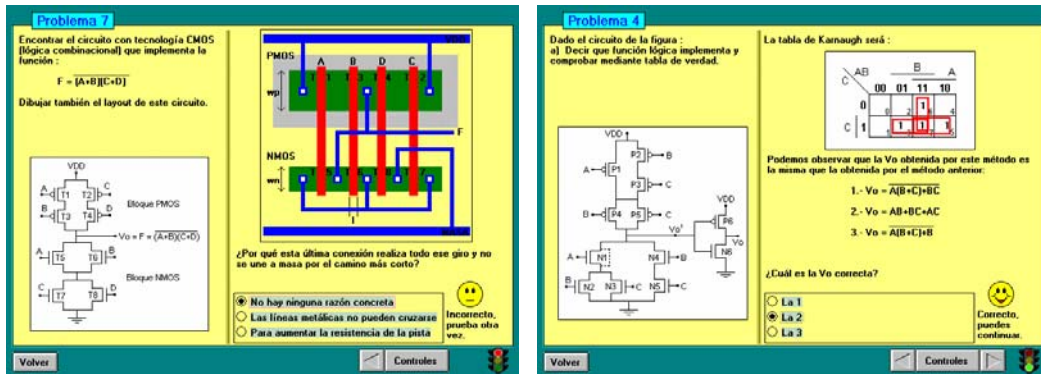


Figura 5.9. Pantallas ejemplo de Problemas a Resolver

Al terminar la evaluación, aparecerá una nueva pantalla en la que se dirá al usuario la nota obtenida, el tiempo que ha tardado en entregar el Examen, los apartados donde no ha respondido correctamente y unas indicaciones sobre los conceptos que se le recomienda revisar.

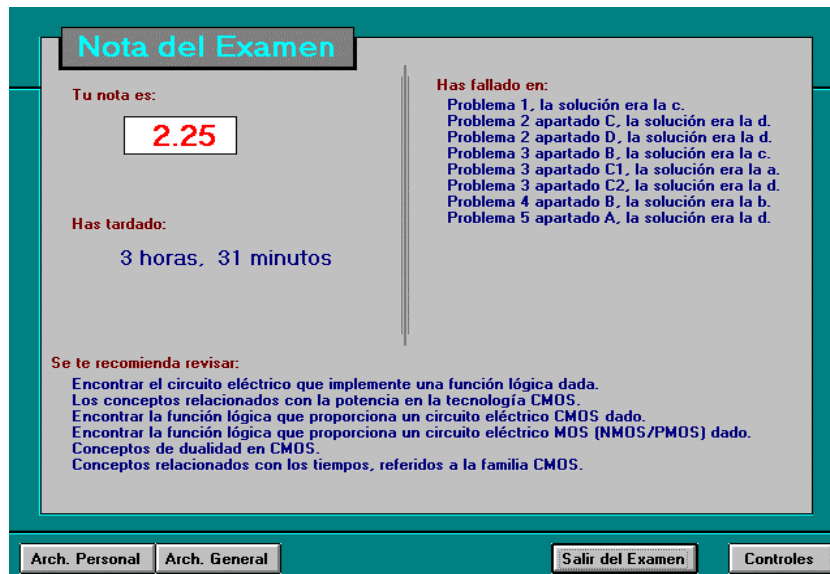


Figura 5.10. Pantalla de Nota del Examen

Desde esta pantalla también se pueden consultar unos archivos estadísticos mediante los botones ‘Arch. Personal’ y ‘Arch. General’.

El contenido de estos archivos es el siguiente:

- El Archivo Personal informa sobre el número de veces que esa persona ha realizado el Examen en la actual instalación del programa, su nota y su tiempo de entrega medios, y un gráfico en el que se podrá observar, para cada uno de los apartados del Examen, el número total de veces que han sido respondidos correctamente.

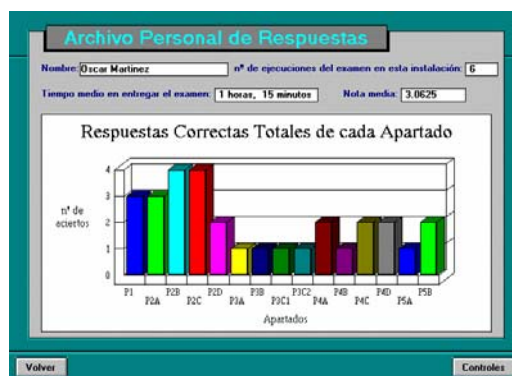


Figura 5.11. Pantalla de Archivo Personal de Respuestas

- El Archivo General da una información similar, pero para la totalidad de alumnos que hayan hecho el Examen

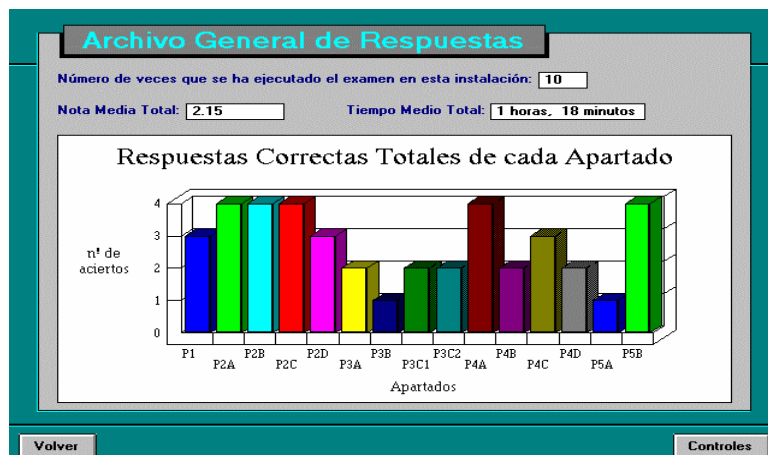


Figura 5.12. Pantalla de Archivo General de Respuestas

Esta última estadística es de especial utilidad para el docente, ya que le servirá para tener una idea del nivel general, en qué aspectos fallan más los alumnos.

Ejemplo 2

El siguiente ejemplo representa un tutorial de máquinas algorítmicas cuyo objetivo principal es el hacer más asequible para los alumnos acceder al temario de la asignatura Sistemas Digitales y servir como material de apoyo en el seguimiento de la asignatura. Además el profesor puede controlar el uso que los alumnos hacen del tutorial y tener una lista con los usuarios que han realizado pruebas, el nivel obtenido por estos y sus datos de contacto. Sin descuidar la comunicación entre el alumno y profesor y viceversa, facilitando el envío de correos electrónicos a través del tutorial. La figura siguiente muestra una página del tutorial desde el editor para mostrar el formato de las páginas.

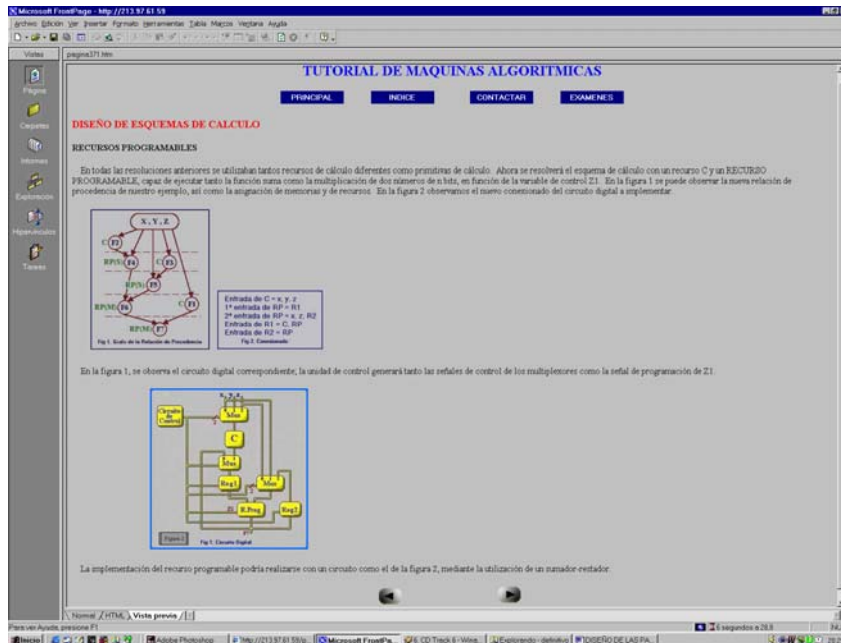


Figura 5.13. Editor del Tutor Multimedia

Hemos dado un formato sencillo a las páginas para evitar la confusión del alumno al leer la información. Un fondo gris, encabezados de color azul y rojo, el texto en color negro y no usar excesivas imágenes apretadas en una misma pagina, han sido la base del formato que han adoptado las páginas ya que el objetivo del tutorial no es vender algo, sino que el alumno aprenda el temario de la asignatura, y que el profesor pueda hacer un seguimiento de los avances de este mediante la realización de exámenes.

El funcionamiento de la aplicación es muy sencillo e intuitivo. Una vez dentro de la aplicación las diferencias entre páginas son mínimas.

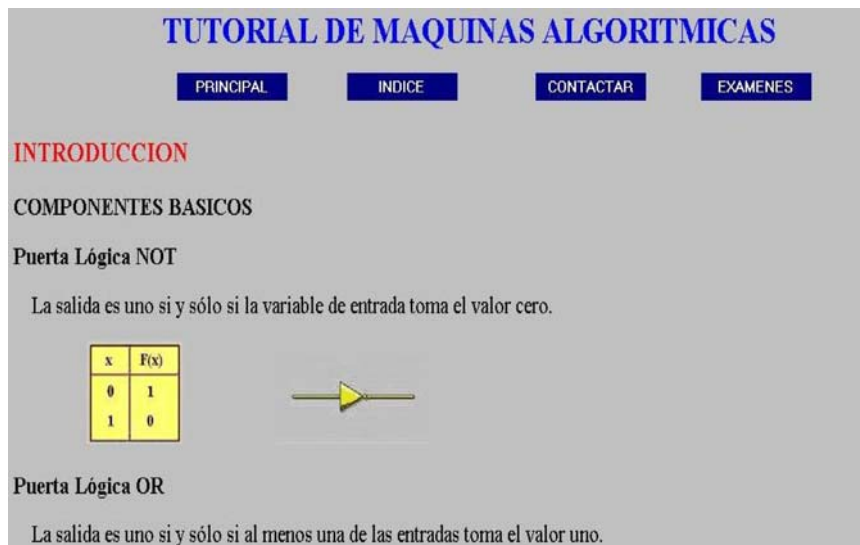
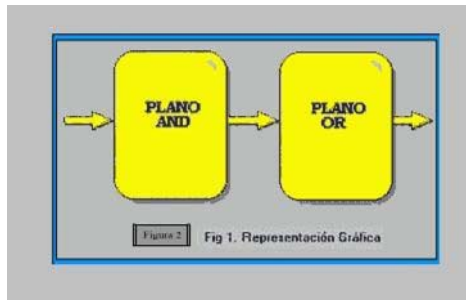
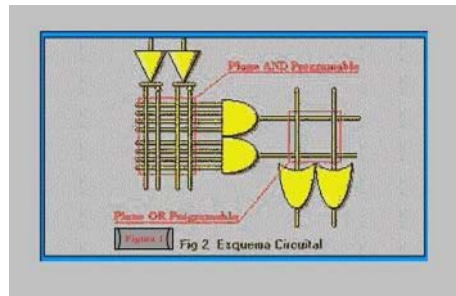


Figura 5.14. Página del Tutorial de Máquinas Algorítmicas

En la mayoría de las páginas encontraremos imágenes, unas veces estáticas pero en todas aquellas que dispongan de un botón podremos realizar varias acciones. En este caso tendríamos la imagen de la figura siguiente,





tamaño que materializa funciones booleanas en forma de producto de sumas partes o planos programables. Por ejemplo: un plano de puertas AND y otro

En la figura 1 se puede observar una PLA de  $n$  variables, siendo  $q$  el número de productos de suma de una PLA de dos entradas.

Aumentar  
Reducir  
Mostrar todo  
Calidad  
Reproducir  
✓ Bucle  
Rebobinar  
Avanzar  
Atés  
Imprimir  
Acerca de Macromedia Flash Player 5...

Este diagrama muestra una representación gráfica de un sistema de bloques similar a la Figura 1, pero con un menú de contexto superpuesto. El menú de contexto es un cuadro gris con un borde azul y contiene los siguientes ítems: "Aumentar", "Reducir", "Mostrar todo", "Calidad", "Reproducir", "✓ Bucle", "Rebobinar", "Avanzar", "Atés", "Imprimir" y "Acerca de Macromedia Flash Player 5...". El ítem "Bucle" está seleccionado y tiene una marca de verificación. El diagrama de bloques "PLANO AND" y "PLANO OR" está visible en el fondo, pero parcialmente oculto por el menú.

Figura 40

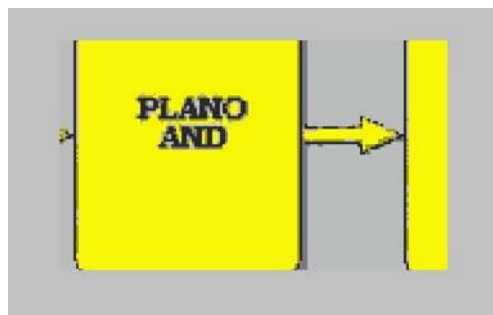


Figura 5.15. Acción sobre los botones figura

El tutor dispone de un módulo de evaluación que genera preguntas de forma aleatoria. El profesor puede acceder a las calificaciones del alumno.

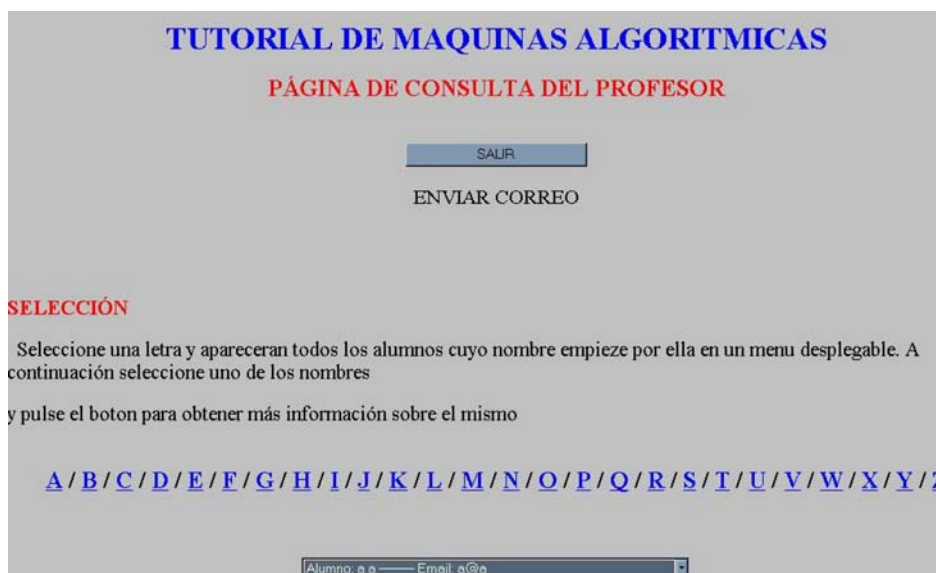


Figura 5.16. El docente puede acceder a las calificaciones del alumno

## 8. ENFOQUE PEDAGÓGICO ACTUAL A TRAVÉS DE LA EVALUACIÓN CON HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TUTORÍA

El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que se recibe. Según repita, reproduzca o relacione los conocimientos, realizará un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo con posibilidad de evaluación continua, formadora, formativa, reguladora para ayudar en el proceso cognitivo y metacognitivo.

Las actividades de los programas conviene que estén en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, para que su uso en las aulas y demás entornos educativos provoque un cambio metodológico en este sentido a través de una evaluación coherente con herramientas de tutorización continua.

Por lo tanto de este modo, los programas evitarán la simple memorización y presentarán entonos heurísticos centrados en los estudiantes que tengan en cuenta las teorías constructivistas y los principios del aprendizaje significativo donde además de comprender los contenidos pueden investigar y buscar nuevas relaciones.

De este modo, el estudiante se sentirá constructor de sus aprendizajes mediante la interacción con el entorno que le proporciona el programa (mediador) y a través de la reorganización de sus esquemas de conocimiento.

Ya que aprender significativamente supone modificar los propios esquemas de conocimiento, reestructurar, revisar, ampliar y enriquecer las diversas estructuras cognitivas.

## **9. ESFUERZO COGNITIVO A TRAVÉS DE UNA EVALUACIÓN REGULADORA**

Las actividades de los programas, contextualizadas a partir de los conocimientos previos e intereses de los estudiantes, deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden. La acción reguladora en la evaluación

tenderá reducir los errores en la absorción cognitiva tendiendo a aumentar el conocimiento que el alumno tiene sobre su propio conocimiento.

Así desarrollarán las capacidades y las estructuras mentales de los estudiantes y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales...) mediante el ejercicio de actividades cognitivas del tipo: control psicomotriz, memorizar, comprender, comparar, relacionar, calcular, analizar, sintetizar, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginar, resolver problemas, la expresión (verbal, escrita, gráfica...) crear, experimentar, explorar, reflexión metacognitiva (reflexión sobre su conocimiento y los métodos que utilizan al pensar y aprender).

## **10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Teniendo presente que la evolución tecnológica permanente y activa exige una evolución en la formación humana, la universidad deberá formar recursos humanos con un nivel ético y moral a la par de la evolución tecnológica, capaces de desarrollar y aplicar tecnologías propias necesarias para cubrir estas nuevas demandas.

Es necesario planificar la aplicación de los productos multimedia y las nuevas tecnologías en las diferentes áreas de la educación superior a fin de tomar decisiones adecuadas que garanticen las relaciones costo-beneficio y la optimización del uso masivo de las mismas, así como prever el mantenimiento de estos recursos para garantizar su productividad y eficiencia.

El material multimedia y las tecnologías de la información deben usarse en su justa proporción en el desarrollo tecnológico económico y social, preservando y fomentando la identidad cultural. Por otra parte, los centros de información almacenan y suministran no solamente información científica y técnica sino también cultural, convirtiéndose automáticamente en promotores de una identidad cultural, de toda esta masiva información hemos de ser conscientes que es hay que saber buscar y filtrar aquella información que es necesaria, para no provocar frustración al no encontrar lo deseado, por ello es necesario que el estudiante tenga un tutor que pueda guiarlo en todo momento.



## CAPÍTULO 6

### LA PLATAFORMA VIRTUAL

---

---

#### **RESUMEN**

Una plataforma virtual es una aplicación a la cual se accede a través de un navegador mediante Internet. Gracias a la plataforma virtual el profesor tiene una referencia más para poder evaluar al alumno y ayudarlo a comprender la materia dada.

Con una plataforma virtual se quiere dar la posibilidad de:

- Contacto entre el profesor y alumno fuera de las horas lectivas.
  - Ofrecer nuevas posibilidades de estudio y autoestudio al alumno.
  - La posibilidad de realizar una evaluación personalizada.
  - Permitir a los alumnos comentar entre ellos o con ayuda del profesor los problemas o dudas de la asignatura.
- 
-





## **Esquema/Sumario**

### **RESUMEN**

### **ESQUEMA CONCEPTUAL**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

##### **1.1. ¿Qué es una plataforma virtual?**

#### **2. HIPERTEXTO E HIPERMEDIA**

#### **3. WORLD WIDE WEB (WWW)**

#### **4. CONTENIDOS DE LOS QUE CONSTA UNA PLATAFORMA**

##### **VIRTUAL**

##### **4.1. Forum**

##### **4.2. Links de interés**

##### **4.3. Chats**

##### **4.4. Comunicados**

##### **4.5. Tablón de anuncios**

##### **4.6. Preguntas y respuestas (FAQ's)**

#### **5. OBJETIVOS DE LA PLATAFORMA VIRTUAL. ALGUNAS DE**

##### **NUESTRAS EXPERIENCIAS**

#### **6. SISTEMAS EXPERTOS, SISTEMAS TUTORIAES**

##### **INTELIGENTES Y SU APLICACIÓN EN DIDÁCTICA**

##### **6.1 Diseño de un Sistema Tutorial Inteligente (ITS)**

##### **6.2. Arquitectura del Sistema Tutorial Inteligente (ITS)**



### ESQUEMA CONCEPTUAL

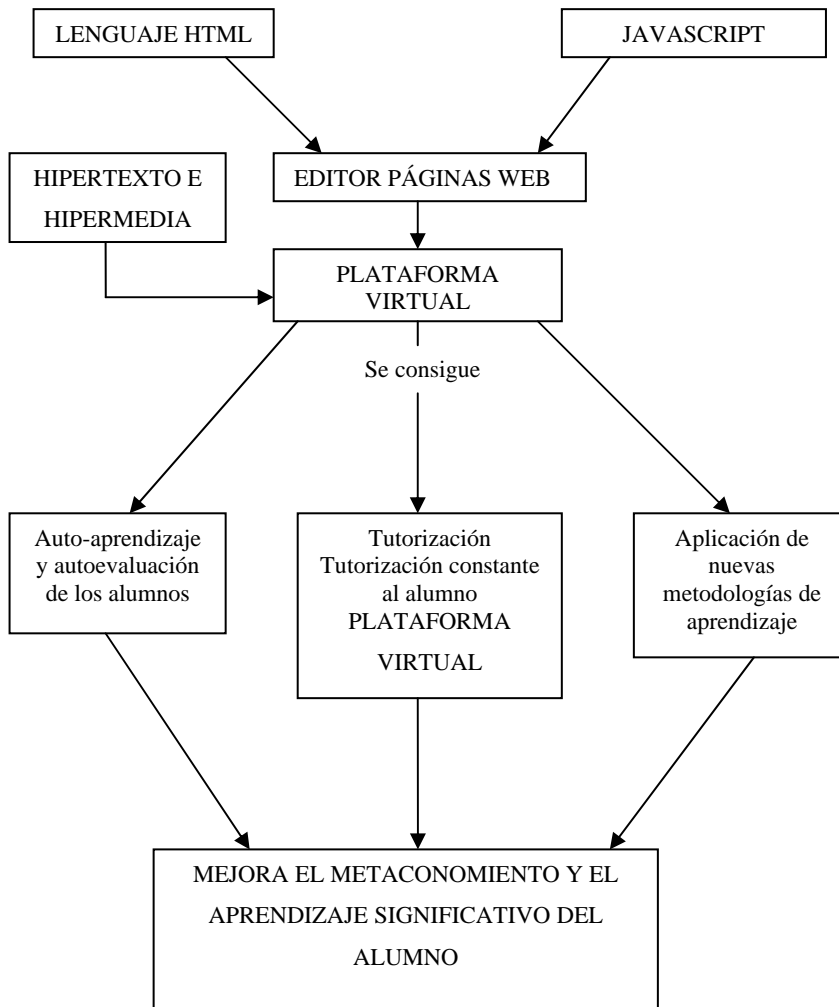


Figura 6.1. Esquema Conceptual Plataforma virtual



## 1. INTRODUCCIÓN

A partir del avance de las Nuevas Tecnologías, el ámbito didáctico ha ido mejorando, ya que aparte de seguir utilizando la clase magistral, se han ido añadiendo todas las nuevas herramientas que pueden servir para el aprendizaje del alumno, como por ejemplo los medios audiovisuales, tutores, etc.

Actualmente, con la gran implantación de Internet, la docencia ha dado un paso adelante, sumándose a esta iniciativa. Hoy en día debería ser usual que en muchas asignaturas el profesor apoye al alumno mediante una plataforma virtual, en donde el alumno puede consultar dudas, enviar los trabajos, prácticas, estar en contacto con los demás alumnos. Es decir se genera una interacción entre el alumno-profesor y entre alumnos. Además son herramientas perfectas para realizar la tarea de tutoización docente, facilitando el acercamiento con el discente para procurar una labor continuada de orientación en el proceso de aprendizaje cognitivo y metacognitivo.

### 1.1 ¿Qué es una plataforma virtual?

Una plataforma virtual es una aplicación que se ejecuta a través de un navegador conectado a Internet.

Dicha aplicación está basada en los conceptos de hipermedia y hipertexto. Denominamos “hipermedia” a los documentos compuestos a base de trozos de información de todo tipo (texto, imágenes, sonido, video, animaciones, gráficos, etc), y hipertexto son los documentos en donde solo hay texto, que enlazan con otras páginas. Gracias al hipertexto se consigue que la estructuración de la información no sea de una manera secuencial,

potenciando la adquisición del pensamiento no lineal. Según Landow, (1995) “el hipertexto implica una nueva forma de lecturaescritura. El usuario determina el acceso a la información en función de sus propios intereses o necesidades, descentrando y recentrando el sistema, lo que posibilita diferentes rutas o itinerarios para navegar”.

## **2. HIPERTEXTO E HIPERMEDIA**

Cuando se habla de hipertexto hay que mencionar a dos referencias históricas. La primera es a Ted Nelson, que describió la “escritura no-secuencial” como “un grupo no-lineal de nodos enlazados” (Nelson 1981). Si podemos decir que el padre del hipertexto es Nelson, el abuelo sería Vannevar Bush. En 1945, Bush describió un dispositivo denominado “memex”, que almacenaría gran cantidad de información y en el que el usuario podría crear “pistas” o “senderos”: conexiones entre textos e ilustraciones relacionados. Estas “pistas” podrían almacenarse y servir para futuras exploraciones. Bush sostenía que este método asociativo de búsqueda y estructuración de la información era más parecido a cómo la mente humana realmente organiza que los dispositivos secuenciales y jerarquizados de almacenamiento al uso (Bush 1945).

Definimos hipertexto como un grupo no-lineal de nodos enlazados, donde los nodos están formados solo por texto. Hipermedia haría referencia a hipertextos, donde algunos de los nodos podrían ser sonido, imágenes, segmentos de video,etc. Frente al texto impreso tradicional, que es lineal, secuencial y jerárquico, el hipertexto está formado por bloques textuales o lexias interrelacionados entre si mediante enlaces o “links” que permiten moverte entre lexias. La relación entre lexias no es secuencial ni lineal, sino

que depende del contenido. Una lexis, por ejemplo, un texto puede tener enlaces a otros textos explicativos de conceptos que, por ser colaterales, no figuran en el primer texto, una imagen, un sonido, una animación, etc.

Los entornos hipermedia han recibido bastante atención en los medios educativos en los últimos tiempos. Frente al enfoque tradicional de la enseñanza a distancia, los sistemas hipermedia permiten que el estudiante ejerza mayor control sobre lo que aprende, ejercite habilidades de más alto nivel y se comprometa en mayor medida con su propio aprendizaje. El hipermedia juega un papel importante en la evolución de los entornos clásicos y tradicionales de comunicación y, desde esta perspectiva concreta, nos aporta un enriquecimiento de nuestras formas de expresión.

El hipermedia aparte de convertir al usuario en receptor de mensajes elaborados por otros, consigue que exista un intercambio de información entre el usuario y el mensaje emitido. En este sentido puede elaborar mensajes y lo más importante, decidir que orden de información debe seguir, qué ritmo, qué cantidad y qué profundización de la información.

El hipermedia es la primera tecnología educacional capaz de competir con el actual concepto de enseñanza de manera efectiva. Una de sus mayores posibilidades es la simulación de ejercicios y actividades.

Algunos autores (Landow, 1995, por ejemplo) han señalado el cambio de hábitos y actitudes que implica el hipertexto para los estudiantes. Las antiguas habilidades (recordar y repetir) no sirve en un ambiente en el que hace falta una participación activa.

El hipertexto proporciona un medio perfecto para poder informar, ayudar e inspirar a los estudiantes (Landow, 1995). Según Cabero (2000,2007) la integración de nuevos medios “repercuten en la creación de nuevos entornos, tipos y facilidades para el aprendizaje. En el caso de los hipertextos e hipermedia, permiten a los alumnos explorar un cuerpo de conocimientos, guiados en parte por sus propios objetivos y en parte por la estructura impuesta en dicha base de conocimientos”.

El factor que diferencia el hipermedia de los demás medios, procesos comunicativos y lenguajes es la interacción. La interacción da la posibilidad al sujeto de convertirse en emisor de mensajes y adquirir un sentido pleno en el terreno educativo y didáctico.

Jordi Adell (1996,2007) define la interacción como un término que se integra en un nuevo concepto: el “Aula Virtual”, un entorno de enseñanza/aprendizaje basado en un sistema de comunicación mediada por ordenador, un espacio simbólico en el que se produce la interacción entre los participantes.

### **3.WORLD WIDE WEB (WWW)**

La World Wide Web es la más espectacular y reciente de las herramientas o servicios de comunicación en Internet. Se trata de un intento de estructurar exhaustivamente toda la información y recursos de Internet.

El proyecto Web fue creado por Tim Berners-Lee en marzo de 1989 en el CERN (Collective of European High-Energy Physics Researches).



La WWW supera las limitaciones de las anteriores formas de presentación de la información a través de Internet, aumentando sus posibilidades comunicativas.

La información que proporciona la WWW está constituida por documentos o páginas Web que permiten a los usuarios:

- Acceso rápido a la información que se busca por medio de una URL (localizador electrónico, por ejemplo: <http://www.upc.es>). Poniendo la URL permite ir directamente a la página Web que nos interese.
- Trabajar en un entorno gráfico motivador y divertido.
- La estructuración de la información y su forma de acceso interactivo nos permite elegir e ir directamente a la información que nos interesa.
- La parte textual y gráfica de los documentos Web puede ser fácilmente capturada por cualquier usuario, grabándola en nuestro ordenador para posteriormente imprimirlo, archivarlo, etc.

Generalmente la información en Internet está relacionada, es decir, que puedes comenzar a explorar una determinada información en una web española y por medio de enlaces (links) acabar en alguna web latinoamericana o estadounidense, habiendo pasado tal vez por webs europeas. Los programas que permiten acceder a Webs se llaman comúnmente navegadores (browsers).

La distancia no es un inconveniente en Internet, aunque si lo es la cantidad de información que se quiera recuperar. Los gráficos y los sonidos, son los que ocupan más espacio de memoria y por tanto las transmisiones de este tipo de archivos son muy lentas.

En definitiva, el WWW puede describirse como un sistema hipermedia global. A partir de varios protocolos, el sistema permite la elaboración y presentación al usuario de documentos hipertextuales complejos con “links” o enlaces a otros documentos que residen en otras máquinas de Internet. Dichos documentos pueden ser textos, hipertextos, ficheros (incluyendo imágenes, sonido y animaciones) o resultados de búsquedas en bases de datos.

Para implementar un sistema como el WWW ha sido necesario (Berners-lee, 1992,2008):

- a) Diseñar un sistema de direccionamiento que permita identificar un documento o fichero informático y el protocolo mediante el cual dicho fichero pueda recuperarse, consultarse o mostrarse ante el usuario. Este sistema se denomina URL (Uniform Resource Locators).
- b) Implementar un nuevo protocolo , denominado http (*HyperText transfer protocol*), utilizado por los servidores y clientes WWW que posee ciertas características nuevas que ningún protocolo de los existentes podía ofrecer, por ejemplo, que permita los “saltos” hipertextuales a partes de otro documento electrónico.
- c) Desarrollar un lenguaje, el HTML (*HyperText Markup Language*), que se utiliza para la presentación ante el usuario de hipertextos.

## **4. CONTENIDOS DE LOS QUE CONSTA UNA PLATAFORMA VIRTUAL**

Para que una plataforma virtual sirva de ayuda al alumno en su aprendizaje es necesario que contenga una serie de contenidos: Forum, Links, Comunicados, Temas, Información de los alumnos, preguntas y respuestas (FAQ's) e incluso tableros de anuncios.

### **4.1. Forum**

Un forum es un contenido muy útil para conseguir que los alumnos se motiven sobre un tema determinado.

Un forum es un área de una BBS o servicio telemático que versa sobre un tema. Se dejan mensajes públicos, que lee toda persona que acceda a la conferencia. Se puede decir que es un espacio de opinión.

Una BBS (Bulletin Board System), es un sistema informático que ofrece una serie de servicios a sus usuarios: mensajería electrónica, ficheros, teleconferencias, información, etc. Pueden haber de muchos tipos. Según el software que utilice, la BBS tendrá mayores o menores prestaciones. Se accede a través del modem o, en algunos casos por Internet a través de Telnet.

### **4.2. Links de interés**

Como bien sabe todo el mundo es muy importante tener una bibliografía para hacer un buen estudio sobre la materia que se da en clase. Internet, este nuevo medio, nos permite tener una linkoteca que puede ser tan importante como tener una buena biblioteca.

Para ello la linkoteca debe estar bien organizada, tenemos que poder encontrar las cosas fácil y rápidamente, para que así, el alumno utilice este contenido con facilidad y pueda sacar provecho a la materia que encontrará allí.

#### **4.3. Chats.**

Muchas veces este concepto de chat está asociados a tertulias que no tienen ningún inicio y final y parte de esto tiene sentido ya que es un recurso que se realiza en tiempo real, pero en el medio de la docencia puede tener más importancia de lo que creemos.

#### **4.4. Comunicados.**

Este apartado es interesante para que así el profesor se pueda comunicar con los alumnos, y estos con él. El profesor podrá anunciar a los alumnos, cambios de aulas, prácticas o exámenes gracias a esta herramienta.

#### **4.5. Tablón de anuncios.**

El tablón de anuncios será un componente importante para la motivación de los alumnos, en este apartado podrán pasarse ejercicios, poder comunicarse entre ellos para sus necesidades e incluso hacer grupos de estudio.

#### **4.6. Preguntas y respuestas (FAQ).**

Este apartado es muy importante para posteriores cursos, ya que en este apartado el profesor puede introducir las preguntas más frecuentes que le

hacen los alumnos. Incluso puede diferenciarlas por temas, esto es muy importante para que los alumnos no se sientan mal, ya que a veces no hace falta preguntar al profesor si a este ya le han hecho la pregunta.

## **5. OBJETIVOS DE LA PLATAFORMA VIRTUAL. ALGUNAS DE NUESTRAS EXPERIENCIAS**

Una plataforma virtual está diseñada para conseguir una serie de propósitos:

1. Contribuir a que el alumno auto-aprenda y se auto-evalue.
2. Que el alumno se familiarice con las Nuevas Tecnologías
3. Que el alumno pueda consultar dudas las 24 horas del día
4. Que el profesor pueda informar al alumno sobre cualquier cosa que esté relacionada con las clases.
5. Que el profesor pueda aplicar nuevas metodologías centradas en el aprendizaje.
6. Que el profesor tenga una referencia más del alumno para evaluarlo.

Un primer desarrollo de plataforma virtual desarrollada por nosotros lo constituye el siguiente ejemplo realizado inicialmente como una página web donde se aglutinaba una serie de recursos tales como FTP, Chat, links a páginas de interés, tutores (tutor de máquinas algorítmicas), útiles de

trabajo, correo electrónico, etc. Fue utilizado en diversas asignaturas de ingeniería.



Figura 6.2. Página web empleada inicialmente como aglutinadora de recursos

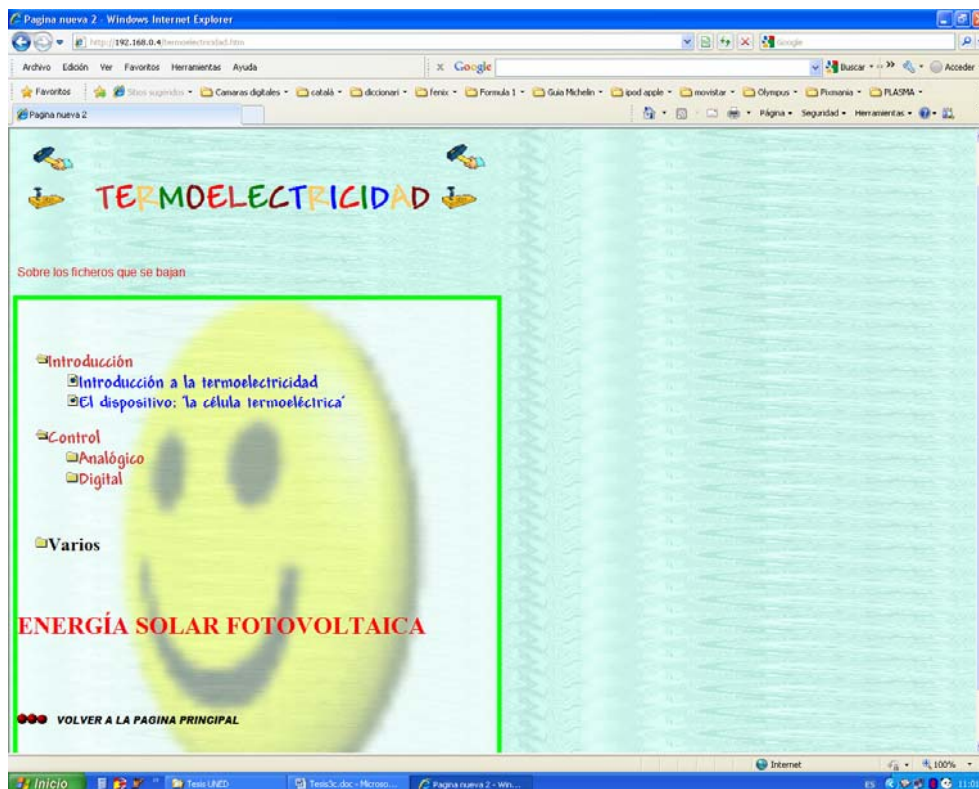


Figura 6.3. Una de las opciones (Termoelectricidad, Fotovoltaica)

Las figuras 6.4. y 6.5. representan un tutor de energía solar fotovoltaica desarrollado por nosotros embebido en la la página de la figura anterior (fig. 6.3.). Este tutor, además permite el diseño real de instalaciones fotovoltaicas, constituyendo así una herramienta muy adecuada para ensamblar con los aspectos más prácticos del aprendizaje.



Figura 6.4. Tutor de Energía Fotovoltaica

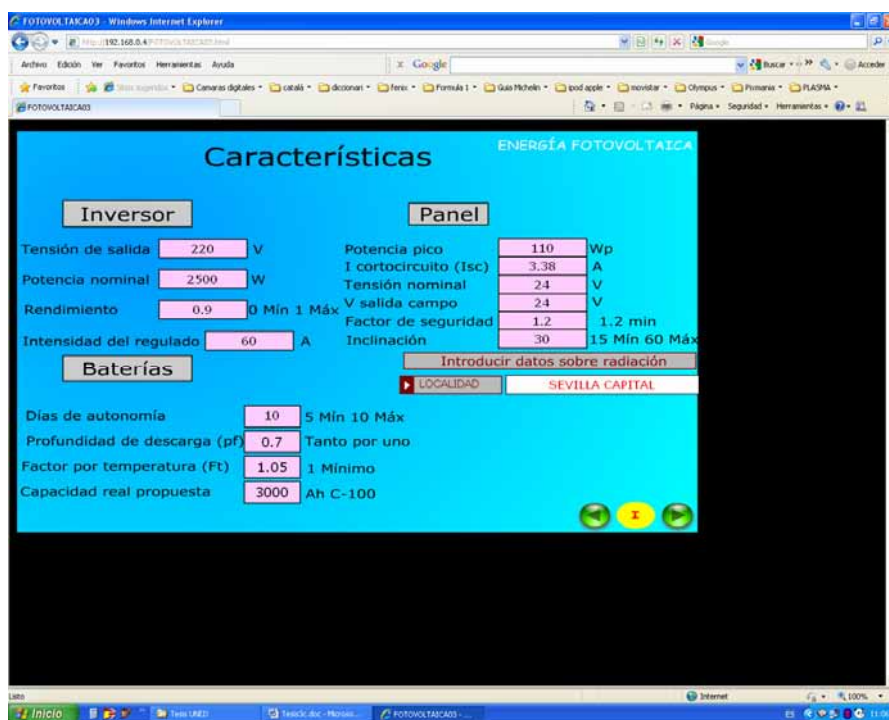
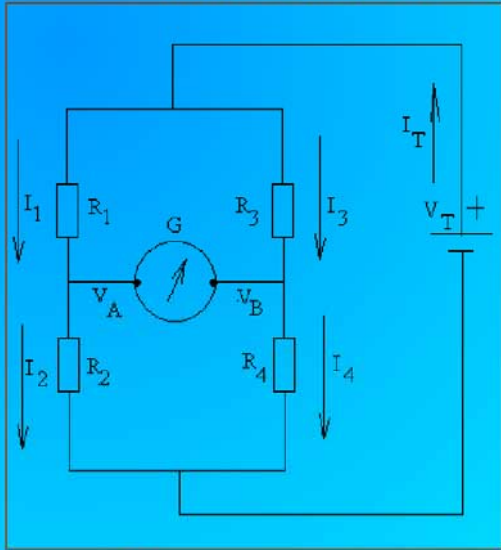


Figura 6.5. Página de entrada de datos del tutor E.F.



La simulación gráfica es otra herramienta utilizada en muchos programas tutores. En el ejemplo que se muestra a continuación se simula el comportamiento de un circuito muy utilizado en la ingeniería eléctrica y electrónica: el puente de Wheatstone. Este tutor que se embebió en la plataforma virtual se ha utilizado en la asignatura de Circuitos.

### 4. EL PONT DE WHEATSTONE



El pont de **Wheatstone** és una configuració que pot servir per la mesura de resistències.

Si es compleix que **VA=VB** llavors  $I_1=I_2$  e  $I_3=I_4$  que dona lloc a la següent relació:

$$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$$

◀ ANTERIOR    **INDEX**    ▶ SIMULACIÓ

Figura 6.6. Tutor relacionado con circuitos eléctricos

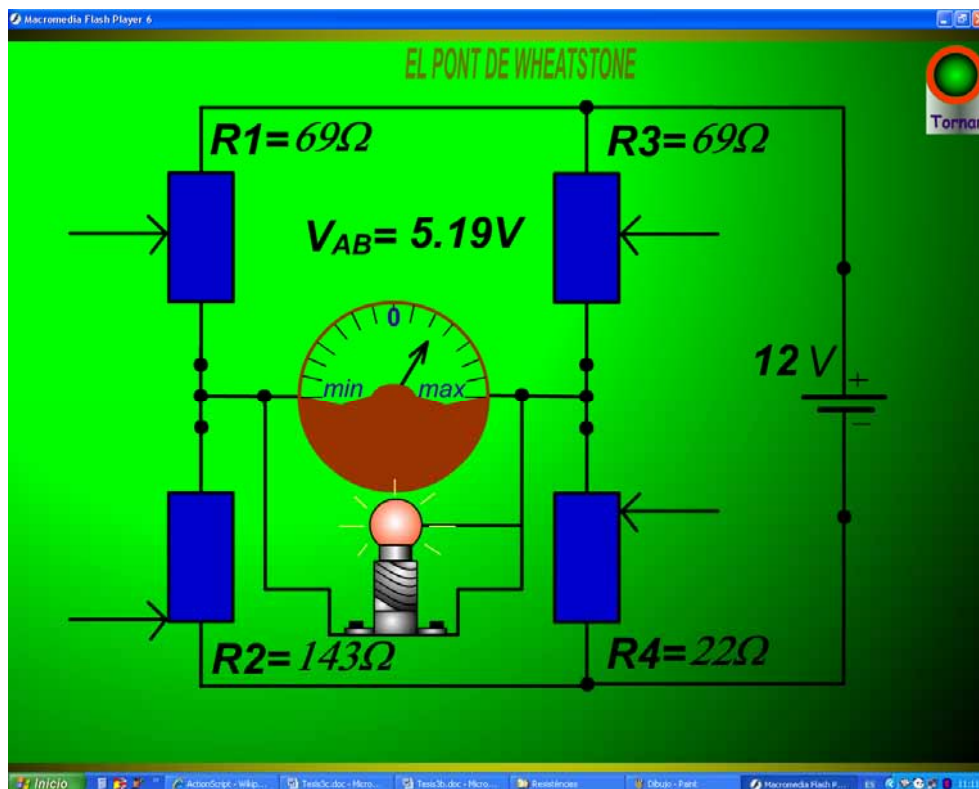


Figura 6.7. Simulación del puente de Wheatstone

## 6. SISTEMAS EXPERTOS, SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES Y SU APLICACIÓN EN DIDÁCTICA

Un sistema experto se compone de una serie de elementos: base de conocimientos (BC), mecanismos de aplicación del conocimiento (MAC), base de afirmaciones o hechos ciertos, interfaz de usuario y una base de datos (BBDD).

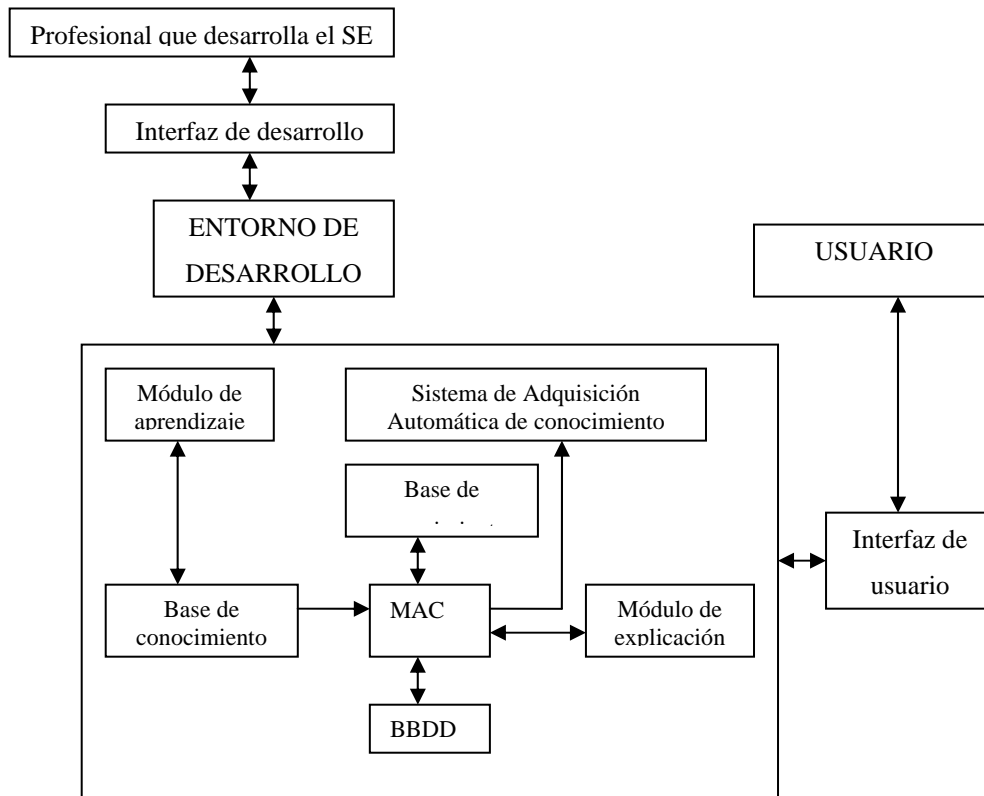


Figura 6.8. Estructura básica de un SE, al que se han añadido los módulos de explicación, aprendizaje y adquisición de conocimiento, así como el entorno de desarrollo

Cuando hablamos de Sistemas Expertos tenemos que destacar a los Sistemas Tutoriales Inteligentes (ITS), que representan una aplicación de la Informática y de la Inteligencia Artificial en los procesos educativos. Estos sistemas actúan como un profesor, orientando y dirigiendo al estudiante durante el aprendizaje dentro de un área específica de diversas formas:

1. Admiten que el alumno es capaz de resolver un problema

2. Simulan el proceso de enseñanza por medio de programas para dicho fin.
3. Mediante la enseñanza asistida por ordenador, la información se presenta de forma controlada y permite graduar el aprendizaje.

Los ITS adaptan las técnicas de Inteligencia Artificial (IA) en el proceso de aprendizaje que se caracteriza por su personalización y adaptación a cada estudiante:

- Interactuar con el estudiante mediante preguntas y respuestas
- Guiar al estudiante para la resolución de problemas y demostrar estrategias en casos concretos
- Corregir un problema erróneo e indicarle la resolución, permitiendo retroceder en el proceso para encontrar las fuentes de error.
- Resolver los problemas desde diversas perspectivas o puntos de vista
- Fundamentar las resoluciones encontradas, así como estudiar las posibles restricciones al problema
- Crear un modelo de estudiante en función del desarrollo de resolución de los problemas planteados, errores detectados, preguntas y respuestas efectuadas por el estudiante, dominio del tema.

### **6.1. Diseño de un Sistema Tutorial Inteligente (ITS)**

El proceso de desarrollo de un SE (Sistema Experto) se considera constituido por un proceso de análisis y de síntesis. En la fase inicial del análisis hay que establecer de forma precisa y definida el problema a resolver. También hay que definir esta fase el conocimiento necesario para poder tratar el problema, la información que ha de ser facilitada por un experto en el tema. El conocimiento se establece de forma estructurada y organizada delimitándolo y definiendo las restricciones precisas para su utilización.

#### **a. Identificación y análisis del problema**

Cuanto mayor sea la planificación y el nivel de concreción del trabajo menor será el esfuerzo que tendremos que invertir en su desarrollo.

#### **b. Adquisición y modelado del conocimiento**

No resulta tarea fácil la adquisición del conocimiento del experto humano, dado que, por lo general, se encuentran entremezclados conocimientos de carácter técnico-científico, junto con conocimientos ligados al sentido común y a las experiencias, así como a la naturaleza propia del experto. Lo importante, en todo caso, es obtener un conocimiento preciso transferible mediante algún lenguaje a un sistema codificado que sea manejable por un computador.

La adquisición del conocimiento implica no solo la recopilación del mismo, sino también el conocimiento que el experto posee en la resolución del

problema, su forma de razonar y su proceso de deducción. El modelo se realiza a varios niveles, lo que permite determinar la naturaleza de la tarea y su descomposición en varias subtarear o capas. De esta manera, tendríamos las siguientes capas:

- *Capa de dominio*: Modela el conocimiento estático o del dominio.
- *Capa de inferencias*: Lugar en el que se especifican distintas relaciones.
- *Capa de tareas genéricas*: Donde se especifican las conexiones de los distintos tipos de inferencia de la capa anterior.
- *Capa del conocimiento estratégico*: Incluye el conocimiento del experto a nivel profesional.

Si bien las capas estratégicas de tareas e inferencia son genéricas en la adquisición del conocimiento, la estructura del dominio, por el contrario, incluye el conocimiento característico del dominio de aplicación del SE. La adquisición del conocimiento ha de entenderse como un proceso de modelado, guiado por el conocimiento que el experto facilita del problema que se intenta resolver.

## **6.2. Arquitectura del Sistema Tutorial Inteligente (ITS)**

En el diseño de un modelo de un ITS es preciso que se establezca un primer modelo de usuario, que incluya tanto su nivel de conocimiento en el dominio de la aplicación, como su actitud y destrezas frente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El modelo es útil, para poder actualizar el modelo de usuario con el que se inicia la tutorización y, en segundo lugar, permite una mejor planificación de las estrategias a utilizar, así como la evaluación y diagnóstico del estudiante.

Los bloques básicos de un ITS son: la Interfaz Inteligente, el Modelo Intérprete, el Modelador, el Sistema de Gestión de Bases de Prototipos y el Módulo Tutor.

La Interfaz Inteligente es el nexo de unión entre el usuario y el sistema.

El Módulo Intérprete interactúa con el Módulo Tutor buscando una interpretación de las respuestas del alumno. En esta interpretación es fundamental el modelo de usuario ideal que posee el sistema como punto de partida, pues permite comparar sus respuestas con las almacenadas en el Módulo Tutor (modelo de usuario ideal).

El Modelador gestiona el modelo de usuario, compara el modelo de situación específica, obtenido por el módulo intérprete, y los modelos de usuarios que le entrega el Sistema Gestor de la Base de Prototipos. Ésta contendrá información relativa a posibles estados de aprendizaje en los que debe estar el estudiante como resultado de experiencias pasadas.

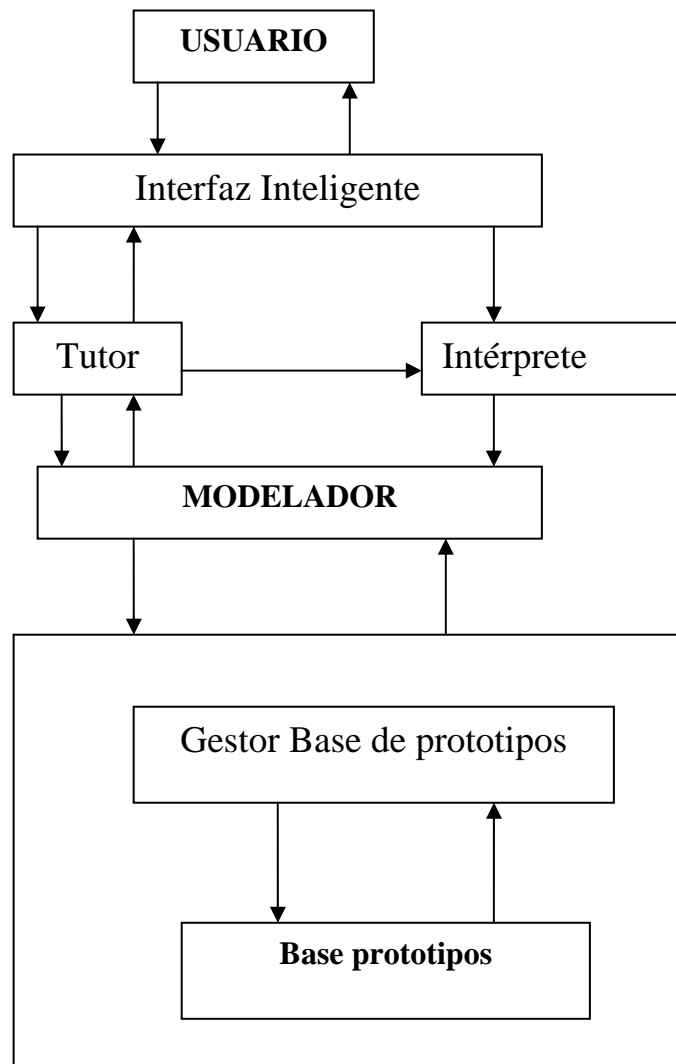


Figura 6.9. Bloques funcionales de un ITS



El sistema que se presenta en la siguiente figura es un cuestionario que forma parte de un tutor embebido en la plataforma virtual que no solamente constituye un perfecto complemento al sistema tradicional de enseñanza sino que orienta de forma personalizada al alumno en la evolución de sus estudios por medio del sistema experto que analiza los errores conceptuales de fondo que el alumno comete en los test de evaluación. No se trata pues de un mero repositorio de documentación a la cual puede acceder el alumno para recoger material de la asignatura ni tampoco de un corrector de exámenes automatizado, sino que el sistema presenta un lado reactivo en la interacción con el usuario que tiene en cuenta la evolución en el proceso de aprendizaje del alumno. Por otra parte, el profesor tiene criterios adicionales para la evaluación del alumno, ya que el sistema proporciona la trayectoria de cada uno de los alumnos en su proceso de aprendizaje. El profesor, por tanto, puede disponer de parámetros como: el tiempo dedicado por el alumno a cada tema, los resultados parciales obtenidos, así como del nivel global de asimilación de la materia.

Punts d'aquesta tramesa: 1/1.

**8** Un circuit sèrie R-L-C està connectat a un generador de corrent altern. Indiqui quina de les següents afirmacions és incorrecta.  
Punts: 1

Trieu una resposta.

- a. El valor eficaç de la intensitat que circula a través del generador és igual a la suma dels valors de la intensitat eficaç de cada element.
- b. La impedància sèrie sempre serà menor que la suma de les impedàncies dels elements.
- c. La potència mitjana dissipada al circuit és igual a la dissipada per R.
- d. La tensió eficaç del generador és igual a la suma dels valors de la tensió eficaç de cada element.

**Correcta**  
Punts d'aquesta tramesa: 1/1.

---

**9** En un circuit R-L-C sèrie la tensió eficaç en cada element és de 2 V. La tensió eficaç del conjunt serà:  
Punts: 1

Trieu una resposta.

- a. 2 V ✓
- b.  $2\sqrt{2}$  V ✗
- c.  $2\sqrt{6}$  V ✗
- d. 6 V ✗

**Incorrecta**  
Punts d'aquesta tramesa: 0/1.

Figura 6.10. Test de autoevaluación creado por un SE



## CAPÍTULO 7

# EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DEL CONOCIMIENTO

---

---

### **RESUMEN**

El propósito principal de este capítulo es describir y analizar algunas propuestas de evaluación de la capacidad que el alumno tiene para autorregular el propio aprendizaje, es decir, las estrategias de su propio conocimiento. Estas propuestas entienden a la evaluación como una acción continua que se integra a los procesos de enseñanza y aprendizaje para orientar e informar. Nos ayudará para conformar el modelo de evaluación propuesto y cuantificar el cumplimiento o no de la hipótesis III, es decir, la aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda y favorece la metacognición.

Planteamos la evaluación aquí con un propósito claro: el de favorecer al conocimiento de los estudiantes acerca de sus aprendizajes y de las estrategias que pueden desarrollar para mejorarlos.



## **Esquema / Sumario**

### **RESUMEN**

### **ESQUEMA CONCEPTUAL**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **2. LA UTILIDAD DE EVALUAR EL CONOCIMIENTO DEL PROPIO CONOCIMIENTO**

#### **3. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN**

##### **3.1. Cuestionarios previamente elaborados**

##### **3.2. Los autoinformes**

##### **3.3. Las diferencias individuales en el estilo cognitivo**

##### **"Dependencia e Independencia de Campo"**

#### **4. DESCENTRALIZACIÓN DEL PROCESO EVALUATIVO**

##### **4.1. La autoevaluación**

##### **4.1.1 El portafolio como herramienta de autoevaluación**

##### **4.2. La coevaluación**

#### **5. CONCLUSIONES**



## ESQUEMA CONCEPTUAL

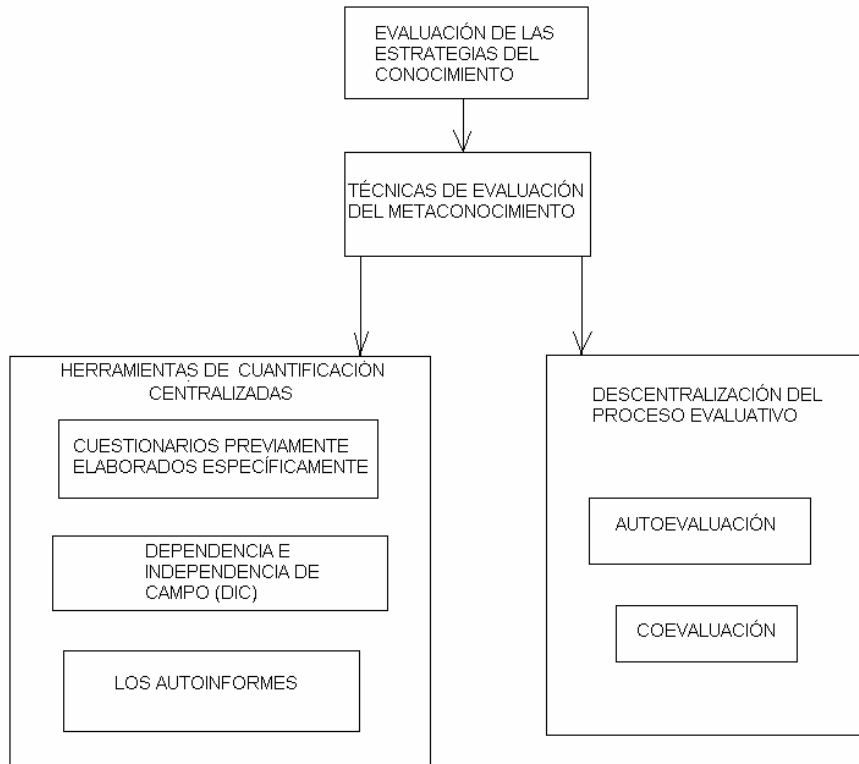


Figura 7.1. Evaluación de las estrategias del conocimiento





## 1. INTRODUCCIÓN

La evaluación debe considerar no sólo el resultado final sino también los procesos realizados en el aprendizaje. En este sentido se le da amplio valor a las tareas de aprendizaje realizadas por los alumnos y la evaluación no es una mera forma de acreditación sino que implica una valoración, en donde se reúnen aspectos cuantitativos y cualitativos. (Vélez, 1996).

Creemos que es importante despejar sin dudas el sentido que le damos a la evaluación en este punto, ya que si nuestra intención es utilizar herramientas para evaluar la metacognición, este es un aspecto de base.

Una de las preocupaciones centrales es que mediante la enseñanza se apoye a los alumnos para que realicen un aprendizaje reflexivo, de modo que puedan utilizar los conocimientos en contextos que se presentan cada vez más cambiantes. Desde este punto de vista la evaluación no se suma a los procesos de enseñanza y aprendizaje sino que se integra a los mismos, los informa y orienta. La evaluación es una instancia de enseñanza y aprendizaje (Vélez, 1997). De este modo, para evaluar los conocimientos de los alumnos el docente deberá tener en cuenta en los procesos de enseñanza y aprendizaje instrumentos y criterios que vayan informando y orientando su accionar.

La investigación actual caracteriza al estudiante universitario con éxito como un «estudiante autorregulado» (Allgood et al, 2000; Williams y Hellman, 1998, 2004; Garavalia y Gredler, 2002; Pintrich y DeGroot, 1990,2004; Zimmerman, 1998,2002; Zimmerman y Bandura, 1994; Nota, Soresi y Zimmerman, 2005). Los *estudiantes autorregulados* dirigen su

aprendizaje a través de la puesta en práctica de una serie de estrategias cognitivas, metacognitivas, motivacionales y de apoyo que les permiten construir sus conocimientos de forma significativa, siendo capaces de regular y controlar de forma intencional todo el proceso —conocen sus habilidades, los conocimientos que poseen, saben qué deben hacer para aprender, han aprendido a monitorizar sus conductas de estudio, ajustan sus conductas y actividades a las demandas de estudio, están motivados para aprender y son capaces de regular su motivación, etc. (Pintrich, 2000, 2004). Lo que claramente los identifica como «autorreguladores» de sus aprendizaje no es tanto su utilización aislada de estrategias de aprendizaje, sino su iniciativa personal, su perseverancia en la tarea y las competencias exhibidas, independientemente del contexto en el que ocurre el aprendizaje. Los alumnos «autorreguladores» se centran en su papel como agente: son conscientes de que el éxito académico depende sobre todo de su actividad e implicación (Bandura, 2001; Zimmerman, Greenberg y Winstein, 1994; Zimmerman, 2002).

En un contexto de reflexión o revisión se resalta la importancia del proceso de comprensión de la realidad, que no tiene por qué constituir necesariamente un proceso evaluativo. La principal diferencia entre ambos radica en que los procesos de comprensión tienen como finalidad obtener una percepción más amplia de los hechos analizados, mientras que un proceso evaluativo requiere su valoración o la de sus componentes con la intención de mejorarlos.

Existe la necesidad de dotar al estudiante de una serie de competencias que lo capaciten para enfrentarse a las nuevas demandas de nuestra sociedad caracterizada por los cambios en el conocimiento y la información. En definitiva, dotar al alumno de las competencias necesarias para aprender de forma autónoma se considera como uno de los grandes retos de la nueva legislación europea. Consideramos que es imprescindible para lograr este objetivo una evaluación real de las condiciones estratégicas ante el propio conocimiento.

## **2. LA UTILIDAD DE EVALUAR EL CONOCIMIENTO DEL PROPIO CONOCIMIENTO**

Si no es tarea sencilla evaluar los conocimientos de los alumnos, cuántas dificultades e incertidumbres puede traer evaluar el conocimiento del propio conocimiento, conocimiento que el alumno posee pero que debe hacerlo consciente; conocimiento que el estudiante declara tener pero que, en ocasiones, no puede utilizarlo; procedimientos que usa en tareas de aprendizaje apropiadas pero que desconoce cómo se denominan. Entonces, ¿Cuál es la utilidad de evaluar la metacognición?

Para encontrar respuesta a esta pregunta hay que indagar en la propia conciencia del alumno para saber si el procedimiento ante un tipo de aprendizaje particular está direccionado adecuadamente. El docente debe conocer sobre las estrategias de aprendizaje de sus alumnos para resolver las dificultades. La herramienta que nos puede ayudar es precisamente la evaluación. Nos interesa que el alumno tome conciencia de su forma de aprender. Al obtener este conocimiento, el alumno puede verse frente a sus

propias dificultades y esto puede ayudarle para encontrar otras alternativas en su proceso de aprendizaje.

Mediante la evaluación continua, formativa, formadora y reguladora mediante una tutorización continua, el alumno puede reflexionar a lo largo de todo el proceso de aprendizaje ya que puede autoevaluarse, revisar y confrontar sus aprendizajes. En nuestro modelo de evaluación se atiende no solo a los aspectos cognitivos sino también a las motivaciones involucradas en el aprendizaje intimamente imbricado con el concepto de metacognición. La evaluación auténtica propone que tenga en cuenta la relación del estudiante en el contexto de uso del conocimiento (Perkins 1995) y es necesario que la evaluación sea realista, es decir, que el alumno pueda poner en práctica sus capacidades de comprensión y transferencia (Vélez, 1997).

Sin duda el proceso de aprendizaje entre el profesor y el alumno es un proceso regulado y existe una realimentación sustentada por las diferentes técnicas de evaluación. El objetivo en el aprendizaje dentro de una formación integral donde incluso se pueden recoger las diferentes competencias del discente son los resultados finales que se alcanzan frente a una expectativa inicial que se fija, pero que podría variar dinámicamente. En la siguiente figura se muestra este proceso regulador:

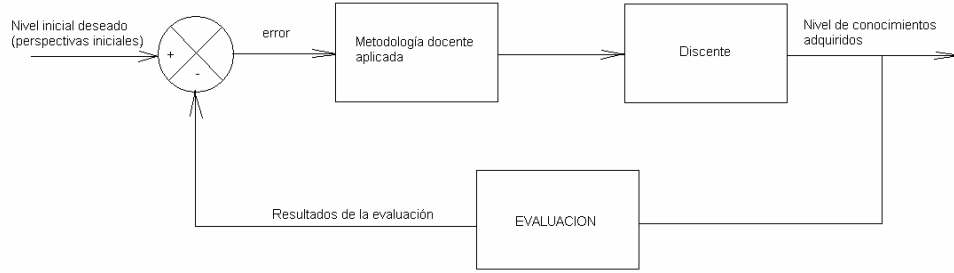


Figura 7.2. Proceso regulador del aprendizaje mediante evaluación

Ahora bien si se desea conocer y cuantificar las estrategias en el aprendizaje las herramientas de evaluación han de permitir un estado de reflexión y confrontación de los aprendizajes en el alumno. La regulación por parte del alumno en el proceso de aprendizaje necesita de herramientas de autoevaluación y el conocimiento de la evolución del alumno en sus estrategias por parte del docente para intervenir en el propio sistema. En la siguiente figura se muestra un modelo en bloque acorde con el progreso metacognitivo del discente.

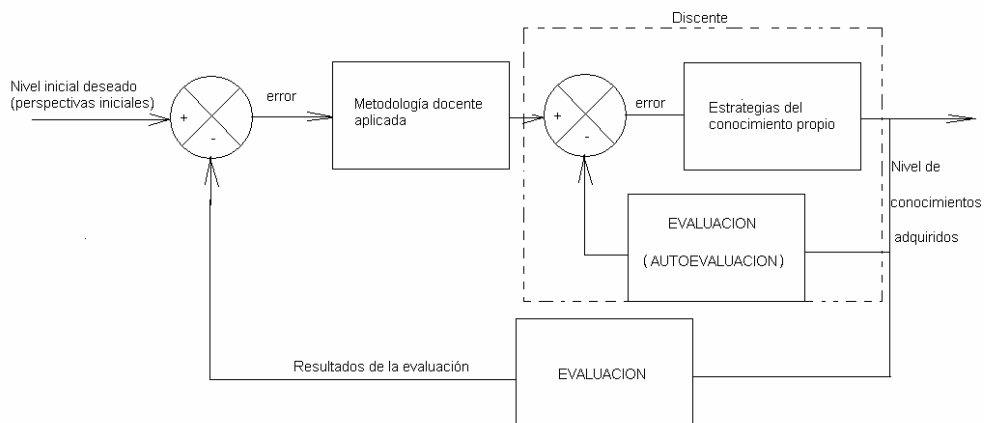


Figura 7.3. Inclusión del proceso regulador de las estrategias del conocimiento

### 3. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

Parte de las herramientas de evaluación son tomadas del área de la psicología cognitiva, por cuanto para poder detectar la existencia de propiedades metacognitivas precisamos de un sujeto cognoscente. De hecho, la única forma de poder hacer cualquier afirmación de orden funcional sobre las características de una disciplina es mediante la observación de sus efectos sobre el aprendiz, o mejor dicho aún, en la mente del aprendiz. Pero esto nos plantea una serie de dificultades.

Uno de los grandes problemas con que se enfrenta la investigación y la praxis profesional al tratar la metacognición es cómo detectarla, aislarla y manipularla. El problema surge de la dificultad intrínseca que existe para operacionalizar la actividad metacognitiva dado que no se traduce directamente en una respuesta observable. (Mayor, Suengas, González Marqués, 1993)

Una posible clasificación de las herramientas de evaluación de carácter centralizado de las estrategias del conocimiento propio sería:

1. Cuestionarios previamente elaborados.
2. Los autoinformes.
3. Las diferencias individuales en el estilo cognitivo "Dependencia e Independencia de Campo"

### 3. 1. Cuestionarios previamente elaborados

Podemos obtener información de los conocimientos metacognitivos de los alumnos empleando cuestionarios previamente elaborados, que pueden encontrarse en la bibliografía sobre el tema (Mayor, Suengas y Marqués, 1993; Monereo, 1994). Debemos tener en cuenta que la finalidad de emplear este tipo de instrumentos es que el alumno reflexione sobre sus propios procesos de aprendizaje y tome conciencia de sus dificultades y facilidades para estudiar. Por lo tanto no se trata de emplear un cuestionario de vez en cuando para recopilar algunos datos acerca de la metacognición de los estudiantes, sino de poner a los mismos en situaciones de autorreflexión sobre sus procedimientos para aprender, que pueden ser retomados y analizados en diferentes momentos de la enseñanza.

Un ejemplo de test lo encontramos en la obra de (Fedor 1999) en el entorno de la enseñanza superior técnica El instrumento principal de evaluación (pre y postest) se elabora teniendo en cuenta las siguientes variables de la metacognición: sujeto, tarea y contexto. La tarea se ejecutaba mediante la definición de 12 conceptos técnico-científicos, 4 de carácter general y 8 de carácter específico.

La evaluación fue realizada mediante 19 preguntas abiertas de carácter introspectivo (observación y descripción de la ejecución de la tarea por parte del sujeto) y 4 preguntas de opinión que incidieron en este estudio sobre las siguientes dimensiones:

Planificación consciente de la tarea:

Con esta dimensión se pretende explorar el grado de organización mental del estudiante al abordar la tarea de conceptualización de contenidos técnico científicos mediante el monitoreo consciente del proceso de observación (directa o indirecta) del objeto y su representación, así como a través de la consideración de las diferentes categorías o tipos de características que se pueden enumerar acerca del concepto a definir.

Estructuración de información

La dimensión *estructuración de información* estudia el ordenamiento de las características del concepto según las diferentes categorías o tipos de características determinados. Manifestación de ello es, por ejemplo, la diferenciación entre características intrínsecas y extrínsecas, dependientes e independientes, primarias y secundarias, así como el establecimiento de relaciones lógicas y ontológicas entre el concepto a definir y conceptos supra y subordinados. Se explora también la ubicación del concepto dentro del sistema de conceptos que le es propio. Tomar en cuenta contornos difusos entre conceptos es otro de los puntos que se pretende evaluar.

Análisis lingüístico de la unidad terminológica

La finalidad de esta dimensión es ayudar a determinar si el estudiante logra establecer relaciones de sinonimia, homonimia, monosemia o plurivalencia entre el concepto y su denominación; determinar la presencia de posibles calcos, préstamos, derivaciones o composiciones y realizar el análisis morfosintáctico del término.



Regulación consciente de procesos mentales

Con esta dimensión se explora el grado de control del aprendiz sobre sus procesos cognitivos, en este caso sobre el proceso de conceptualización, expresado mediante la definición que él mismo construye.

Verificación de resultados

Esta dimensión se refiere a la revisión sistemática de la definición, verificando el cumplimiento de los subprocesos del proceso de conceptualización.

Con la formulación de estas dimensiones se pretendió cubrir los tres momentos que habitualmente se distinguen en la metacognición concebida como autorregulación: *planificación, supervisión y evaluación*.

Además del pre y del postest, administrados en la semana 2 y 12 del trimestre, se aplicaron, en la semana 5 y 6, dos tests adicionales estandarizados (OTIS y RAVEN) con la finalidad de cubrir las variables de inteligencia y habilidades cognitivas de los sujetos de la muestra. Seguidamente se observa la tabla elaborada.

**PREGUNTA**

**Resp. afirmativas :**

**ANTES - DESPUES**

1. ¿Elaboraste alguna estrategia o algún plan antes de comenzar a definir?	45,9%	78,4% (1)
2. ¿Reuniste mentalmente, antes de comenzar a escribir, toda la información que consideraste relevante para la definición de cada concepto?	62,2%	86,5% (1)
3. ¿Te hiciste una imagen mental de cada concepto antes de empezar a definirlo?	45,9%	78,4% (1)
4. ¿De la totalidad de información que poseías, seleccionaste mentalmente, antes de comenzar a definir, la información que ibas a incluir en tus definiciones?	73,0%	73,0%
5. ¿Antes de empezar a escribir, elaboraste mentalmente alguna estructura 29,7% formal para tus definiciones?	78,4% (1)	29,7%
6. ¿Mientras estabas definiendo, buscaste criterios o categorías que te ayudaran a ordenar tus ideas sobre el concepto?	56,8%	73,0% (3)
7. ¿Ibas haciendo una distinción entre las características o atributos importantes y menos importantes del concepto?	67,6%	94,6% (1)
8. ¿Estructuraste tu definición mencionando primero las características que considerabas importantes y luego las que parecían menos importantes?	43,2%	54,1%
9. ¿Te has detenido a pensar si las palabras que estabas utilizando para definir el concepto eran las más adecuadas para un buen entendimiento del mismo?	78,4%	83,8%
10. ¿Buscaste conscientemente las relaciones que el concepto pudiese tener como conceptos afines?	45,9%	67,6% (2)

11. ¿Incluiste la descripción de estas relaciones en tu definición?	16,2%	54,1% (1)
12. ¿Situaste el concepto a definir en aquella área del saber a la cual, según tus conocimientos, pertenece o a la cual le es propio?	73,0%	83,8%
13. ¿Buscaste algún concepto superior o genérico del cual se pueda decir que el concepto que estabas definiendo es una “especie de” o “un tipo de “ ese concepto general?	32,4%	73,0% (1)
14. ¿Te detuviste a pensar si el término utilizado para expresar lingüísticamente –o sea: el que se te pidió definir- era el término comúnmente utilizado entre los especialistas del área?	48,6%	48,6%
15. ¿Pensaste en la posibilidad de que el término que designaba a alguno de los conceptos pudiese tener un sinónimo?	59,5% 54,1%	62,2% 73,0%
16. Mientras estabas definiendo ¿te has detenido para pensar si estabas cumpliendo con el objetivo de la tarea?		(2)
17. Durante el proceso de definición ¿tuviste la sensación de estar controlando y regulando conscientemente tus pensamientos en torno a la tarea o destreza requerida?	62,2%	78,4% (3)
18. Al terminar de elaborar la definición ¿revisaste tu texto para asegurarte de haber incluido todo lo pertinente y relevante sobre el concepto?	54,1%	78,4% (1)
19. ¿Te has preguntado si tu definición resultó ser suficientemente clara para ser entendida por otras personas?	81,1%	97,3% (1)

Tabla 7.1. Elaboración de un cuestionario para la evaluación de estrategias del conocimiento

(1) Rechazo H 0 con un n/signif. del 99% / (2) Rechazo H 0 con un n/signif. del 95% / (3) Rechazo H 0 con un n/signif. del 93% o 94%

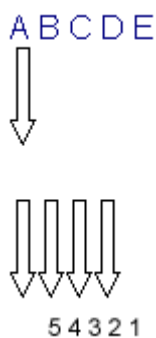
Con la ayuda de una escala especialmente elaborada para el propósito (gráfico 3), se evaluaron las 12 definiciones del pretest y las 12 definiciones del postest con la cooperación de 16 profesores de área (gráfico 4).

A	Definición correcta	Estructura y contenido adecuados
B	Definición comprensible	Estructura defectuosa, contenido adecuado
C	Definición defectuosa	Estructura adecuada, contenido defectuoso
D	Definición inaceptable	Estructura y contenido defectuosos
E	Definición incomprensible	Estructura indefinible, contenido incomprensible

Tabla 7.2. Escala de ponderación de definiciones

### Conversión de escala :

Se le asignó un valor numérico a cada categoría de la escala:



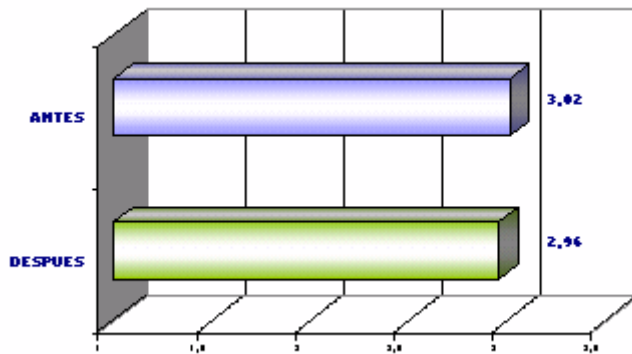


Figura 7.4. Calificación promedio de definiciones ponderadas

Entonces, ¿cómo y cuándo emplear un cuestionario de evaluación metacognitiva? Esto depende de los objetivos que nos propongamos a la hora de organizar las tareas para trabajar contenidos de aprendizaje. Supongamos que estamos planeando actividades grupales para desarrollar algún tema específico, y por ello nos interesa conocer las facilidades y dificultades de los estudiantes para realizar aprendizajes en grupo. También estamos atentos a que los mismos reflexionen sobre este tema. Esta es una buena ocasión para emplear un cuestionario.

Pensemos también en objetivos más específicamente metacognitivos: es el comienzo de la docencia y queremos obtener una información general del nivel de estrategias del conocimiento de los alumnos, o conocer cuáles son los procedimientos más generales y habituales que ellos utilizan para estudiar o qué procedimientos emplean cuando se asignan tareas de estudio. Este es otro momento en el que podemos emplear un instrumento de evaluación. El problema que se puede presentar es no encontrar en la bibliografía existente instrumentos que respondan específicamente a nuestros propósitos. Podemos adaptar algunos de ellos, seleccionar aquellos

puntos que nos interesan, agregar otros. Los propios alumnos con sus respuestas y comportamientos estratégicos nos ayudan a reflexionar sobre sus necesidades. Si nos proponemos modificar nuestras prácticas educativas estaremos dispuestos a aprender de ellos.

Ahora bien la inmensa mayoría de los tests existentes se dedica al área de destrezas de lectura, desconociendo la posibilidad de aplicación en otros procesos cognitivos. Un ejemplo de un instrumento que podríamos utilizar en el caso de que estemos interesados en obtener información acerca del comportamiento estratégico que tienen nuestros alumnos con respecto a la lectura es el Índice de conciencia de lectura de (McLain, Gridley y McIntosh (1991)).

Al analizar las formas de obtener información acerca del conocimiento procedimental de los alumnos, las interacciones entre éstos y el docente surge como una propuesta interesante. El docente puede generar constantes situaciones de reflexión de sus alumnos cuando su propósito es que ellos logren la comprensión del tema. Así, si el docente debe exponer una temática nueva, puede brindar a los alumnos la consigna de que mientras él expone ellos tomen nota de aquellos contenidos que no logran comprender.

El procedimiento de iteración puede describirse en general del siguiente modo: El docente ofrece ayudas pedagógicas solicitando que se controle la comprensión. Los alumnos van tomando conciencia de sus concepciones equivocadas. El profesor retoma a través de esta consigna (no dejar algo sin entender) los conocimientos previos de los alumnos contextualizándolos para llegar a la comprensión a través de la ejemplificación. El alumno reconoce sus errores y corrige su actuación cuando se le pide que verbalice

sus decisiones. La explicitación de la idea del estudiante, ayuda a reconocer el error y a reformular.

### **3. 2. Los autoinformes**

En general, respecto a este tipo de metodología, se debe señalar que los autoinformes son muy utilizados básicamente para evaluar aquellos procesos del pensamiento que no son observables (Bainbridge, 1999). Esta metodología se constituye en un procedimiento utilizado para evaluar los diferentes componentes y procesos implicados en la autorregulación del aprendizaje debido, sobre todo, a la facilidad en su diseño y la rápida administración e interpretación de los resultados que aportan (Torrano y González, 2004 ; Winnie y Perry, 2000).

El alumno puede realizar estos informes o descripciones antes de comenzar la tarea, verbalizando lo que hará a continuación; durante la tarea, explicando las razones de cada operación o al finalizar la tarea, explicando el proceso seguido. El autoinforme es muy útil para evaluar el conocimiento condicional de los estudiantes.

El autoinforme para la evaluación de la actuación estratégica (Monereo, 1994) es una forma viable para que los alumnos, por ejemplo, ante una actividad de lectura de un texto específico, reflexionen sobre sus dificultades de comprensión, de concentración, de motivación, de conocimiento específico del tema, entre otras cosas.

A pesar de su uso extendido, la validez de esta herramienta de evaluación ha estado ampliamente investigada y cuestionada (Pike, 1995; Pike y Kuh,

2005). Por una parte, se tienen dudas razonables sobre si la persona puede acceder a la información que se le solicita o si realmente son conscientes de los procesos de pensamiento a la hora de hacer una actividad. En este sentido, algunos autores señalan que los individuos pueden ser conscientes de los resultados de su pensamiento pero no tienen especial acceso al proceso que realizan (Bainbridge, 1999). Por otra parte, está el hecho de que los procesos que se automatizan pueden ser difícilmente autoinformados (Butler, 2002; Torrano y Montalvo, 2004; Winnie y Perry, 2000). Finalmente, también existen dudas sobre si las personas realmente informan de lo que hacen o, de algún modo, falsean la verdad, o indican lo que creen que hacen pero que, realmente, pueden no hacerlo. Sin embargo, a pesar de la importancia de estos instrumentos en la investigación sobre aprendizaje autorregulado, así como los problemas de validez descritos (Pike, 1995; Pike y Kuh, 2005), no se han encontrado trabajos que se centren en tratar de conocer si esos autoinformes son útiles y aportan la información deseada, ni sobre los factores que pueden controlar las limitaciones observadas.

Los instrumentos más utilizados son cuestionarios tipo autoinforme como, por ejemplo, el *Learning and Study Strategies Inventory* (LASSI), de Weinstein, Palmer y Schulte (1987) o el *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ), de Pintrich, Smith, García y Mckeachie (1991). Ambos tienen como objetivo evaluar los componentes motivacionales y estratégicos del aprendizaje académico.

Es muy interesante conocer cómo afecta el grado de conocimiento que tenga el estudiante sobre el proceso de autorregulación del aprendizaje a la calidad de las respuestas emitidas en una escala de evaluación tipo autoinforme. La hipótesis que se plantea es que cuanto mayor sea este conocimiento más fácilmente podrá el estudiante acceder a su memoria para informar sobre lo



que hace cuando estudia. (Solano et al., 2005) . En el estudio realizado por estos autores se puede afirmar que a la hora de evaluar el aprendizaje autorregulado y las estrategias implicadas en toda actividad de estudio, las medidas de autoinforme constituyen una herramienta útil y valiosa para «medir aptitudes generales o propensiones a usar diferentes procesos autorregulatorios» (Pintrich, 2004). Pero, para mejorar la información que proporcionan, se deben tener en cuenta sus limitaciones y desarrollar estrategias para mejorar estos aspectos, siendo una de ellas el uso de sesiones de trabajo preparatorias para hacer a los estudiantes más conscientes de aquellos aspectos menos observables y explicables de su conducta, ya que así se consigue que puedan observar su propio comportamiento de forma más objetiva.

Cabe la duda de si el uso de estrategias o procedimientos son útiles para la comprensión y al finalizar la tarea, la evaluación de los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos aparecen de manera consciente. La pregunta que suele surgir es si el proceso de estudio en cada uno de los alumnos no hubiera sido el mismo sin la utilización del autoinforme. Probablemente sí, pero con la diferencia de que nos encontraríamos con un alumno que no ha tomado conciencia de sus procesos y en el caso de que estemos interesados en ayudar a optimizar el uso de estrategias o analizar dificultades de comprensión, nos sería imprescindible el conocimiento metacognitivo de las estudiantes. También podemos obtener este conocimiento con posterioridad a la tarea solicitada (informe retroactivo), pero suele presentarse la dificultad de que no haya equivalencia entre lo que realmente hizo el sujeto y la descripción de su proceso.

Para evaluar el conocimiento procedimental en el alumno es necesario que se encuentre frente a trabajos que le permitan poner en práctica las

estrategias que posee y que se reflexione acerca del uso adecuado que está haciendo de ellas. De este manera, tanto el docente como el estudiante pueden tomar conciencia acerca de las dificultades que se pueden ir presentando.

### **3. 3 Las diferencias individuales en el estilo cognitivo "Dependencia e Independencia de Campo"**

Las diferencias individuales en el estilo cognitivo "Dependencia e Independencia de Campo" se señalan como una de las líneas de investigación destacadas en la última década en el ámbito universitario español (Sanz, 2002). El concepto de "estilo cognitivo" se refiere a las predisposiciones consistentes y características de percibir, recordar, organizar, procesar, pensar y resolver problemas. No se trata de habilidades, sino más bien, de la manera preferida como uno usa sus habilidades (Sternberg y Grigorenko, 1997).

Aunque no existe un acuerdo a la hora de definir el término estilo, la mayoría de los autores admiten que cada persona tiene una peculiar manera de percibir y procesar la información. Esto es lo que se puede entender por estilo cognitivo. Estas diferencias individuales aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje dan lugar a los distintos estilos de enseñar en el docente y de aprender en el discente.

Una de las definiciones más acertadas es la de Keefe (1988,1990) y que también asumen C. Alonso y D. J. Gallego (1994):

*"Los Estilos de Aprendizaje son los rasgos cognitivos afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje".*

El estudio de los estilos cognitivos no surgió de la problemática educativa. Nació como un intento de clasificar el papel de los factores motivacionales en la percepción. Desde el comienzo, su estudio resultó problemático, debido a la confusa terminología utilizada. Casi todos los autores están de acuerdo en que se trata de rasgos de personalidad concebidos como variables o dimensiones a lo largo de las cuales difieren los individuos de una población.

Los estilos cognitivos se pueden dividir en:

Dependencia - Independencia de Campo (DIC). Este factor es uno de los más conocidos y estudiados gracias al Test de Figuras Enmascaradas que evalúa el modo de percibir la realidad dependiente o independiente. Las personas que tienden a percibir la información de manera analítica y sin dejarse influir por el contexto se denominan independientes. Los dependientes perciben de manera general e influidos por el entorno y el contexto. En situaciones de aprendizaje los independientes de campo tienen una mayor predisposición para las ciencias y las matemáticas y los dependientes a las ciencias sociales y relaciones personales.

Conceptualización y Categorización. Hace referencia a la forma en que una persona asocia o agrupa una serie de objetos, conceptos o informaciones.

Reflexividad - Impulsividad. Dimensión que se relaciona con la rapidez para

actuar y resolver situaciones problemáticas. Junto a la rapidez encontramos la eficacia. Los individuos que actúan de manera impulsiva responden más rápidamente pero cometen más errores, los reflexivos analizan las respuestas antes de darlas, tardan más pero son más eficaces.

Nivelamiento - Agudización. Al percibir algunas personas destacan los elementos comunes y semejantes y tienden a minimizar las diferencias (nivelamiento), mientras que otros resaltan las diferencias y minimizan los rasgos comunes (agudización). Los primeros tienen más facilidad para pruebas tipo ensayo, los segundos para pruebas de tipo objetivo.

Como podemos observar, uno de los estilos cognitivos es la dependencia-independencia de campo -D.I.C. El origen de este estilo fue el estudio de los factores implicados en la percepción de la verticalidad en el espacio. La trascendencia que tiene la consideración de la DIC en el proceso de aprendizaje es grande y se puede circunscribir a tres áreas de la actividad académica:

-El aprendizaje , porque suministra criterios valiosos a la hora de la diferenciación , del agrupamiento o de la elección del profesor/a.

-Los métodos de enseñanza, que permitirán una acomodación diferenciada a las características concretas de cada alumno/a.

-La evaluación; porque permite conocer los datos intelectuales cuantitativos, el mapa cognitivo del sujeto, facilitando así un diagnóstico psicopedagógico más diferenciado y una atención preferente a los déficits psicológicos.

Para entender correctamente la utilización del DIC en la evaluación de las estrategias del conocimiento en el alumno se debe conocer que existen dos modos de experiencia perceptual distinta:

Dependencia de campo: percepción global: incapacidad para separar los items de información de su contexto.

Independencia de campo: percepción articulada: perciben las partes como elementos discretos del campo.

Características de la dependencia de campo:

.La organización general del campo es dominante y sus partes se experimentan como fundidas en su medio.

.Las personas suelen ser:

- .pasivas que necesitan abundante apoyo social,
- .con dificultades para resolver problemas,
- .con poca iniciativa, sometiéndose con facilidad a la autoridad correspondiente,
- .utilizan mas frecuentemente mecanismos de defensa como la negación y la represión,
- .se benefician más del método de descubrimiento,
- .aprenden más en condiciones de motivación extrínseca,
- .la crítica suele hacer en ellos gran impacto,
- .rinden mejor en las áreas que implican relaciones interpersonales como las ciencias sociales, orientación enseñanza y humanidades.,
- .prefieren las ciencias sociales, psicología y educación,

Características de la independencia de campo:

.Las partes son percibidas como elementos discretos del campo.

.Las personas suelen ser:

- . activas que funcionan con relativamente poco soporte ambiental,
- .sin dificultades para resolver problemas,
- .tienen mucha iniciativa personal, capaces de organizar y dominar las fuerzas sociales,
- .muy capacitados para el liderazgo,
- .se benefician más del método expositivo,
- .aprenden mejor en condiciones de motivación intrínseca,
- .rinden mejor en tareas analíticas como ciencias físicas, biológicas, matemáticas e ingeniería,
- .prefieren las ciencias naturales, ingeniería, matemáticas...
- .presentan más problemas de agresividad, manías de grandeza...

En nuestro método de evaluación el conocimiento del estilo o mapa cognitivo, le permite al docente tomar decisiones sobre la selección de los métodos de enseñanza que son más efectivos para los alumnos, teniendo en cuenta las características personales de cada uno: Así los alumnos independientes de campo son menos conformistas y más autodirigidos.

El test de Figuras Enmascaradas (EFT) de Witkin, utilizado como medida de la DIC evalúa la capacidad de romper un campo visual organizado, para quedarse con una parte de él y separarla del todo, de forma que en un modo de percibir dependiente de campo, la percepción está influenciada claramente por toda la organización del campo circundante y los componentes de ese campo son percibidos como algo difuso. En un modo de percibir independiente de campo, se perciben las partes del campo como componentes discretos, dentro de un campo organizado (Witkin, Oltman, Raskin y Karp, 1987).

En el proceso de evaluación desarrollado para validar la hipótesis concerniente a las estrategias del conocimiento por parte del alumno se ha utilizado el test de figuras enmascaradas de Witkin en su forma colectiva para cuantificar la independencia o dependencia de campo del alumno. (Se detalla en el anexo II).

Las críticas a este sistema de medición como instrumento de evaluación basado en el DIC, apuntan a que estos tests miden diferencias de capacidad más que de estilo cognitivo. Se plantean dos cuestiones principales. La primera es que los tests como el EFT son similares a muchos tests de CI. Los análisis de los tests de CI han identificado un factor de capacidad que se ha denominado “habilidad espacial” o “percepción visual general” y el contenido de los ítems de los tests que miden esta capacidad es también similar al contenido de los ítems del EFT. La definición del campo articulado es también semejante a las definiciones de esa capacidad. Existen estudios que demuestran que la independencia de campo está correlacionada con medidas de inteligencia (Arthur y Day, 1991 ; McKenna, 1984, 1990). La revisión bibliográfica que hizo McKenna (1984) demostró que la correlación mediana entre el EFT y el test de matrices progresivas de Raven era de 0,54.

Una herramienta que también nos ha servido para cuantificar el nivel de evolución en las estrategias de los conocimientos del alumno es el test de razonamiento lógico para adultos donde se valora el nivel de razonamiento formal y su evolución a lo largo de los diferentes cursos. Con este test se pretende constatar la evolución del alumno sobre el conocimiento de su propia forma de aprender o transformar sus estrategias de aprendizaje.

#### **4. DESCENTRALIZACIÓN DEL PROCESO EVALUATIVO**

La participación de los estudiantes en el proceso evaluativo es posible considerarla a partir del principio de cooperatividad de la evaluación, el cual favorece la contribución con información y valoración tanto del proceso de aprendizaje como de la enseñanza del docente, por medio de la autoevaluación, coevaluación y evaluación de pares. Esta actividad cognitiva y afectiva, favorece la construcción de un pensamiento propio acerca de sí mismo, aprendiendo a abstraer sus fortalezas y debilidades como aprendiz, hacia una mayor autonomía y autorregulación del aprendizaje. (Moore, 2003)

La autoevaluación se produce cuando el individuo evalúa sus propios pensamientos, habilidades, actitudes y actuaciones. En consecuencia, en la persona que se valora a sí misma se superponen el sujeto y el objeto evaluativo. Este proceso de autoevaluación favorece el logro de los objetivos transversales que mayor presencia tienen en el currículo de educación superior en la actualidad: desarrollo del pensamiento; el aprender a valorar el medio ambiente, la diversidad cultural y social; el avance tecnológico; las actitudes de solidaridad, responsabilidad, el trabajo colaborativo, entre otras. Otro efecto importante, se relaciona con la promoción de la metacognición, es decir, la capacidad de la persona de saber qué sabe y de cómo sabe, procesos que conllevan la posibilidad de continuar aprendiendo, a partir de la planificación, monitoreo y evaluación de las experiencias de aprendizaje. (Moore, 2003) En el caso del docente, también la autoevaluación practicada puede favorecer el mejoramiento de sus acciones pedagógicas en el aula, ya que tiene la oportunidad de apreciar sus fortalezas y debilidades como educador, pudiendo en consecuencia tomar decisiones curriculares y pedagógicas que favorezcan el aprendizaje de sus estudiantes.



La coevaluación consiste en la evaluación mutua, conjunta, de una actividad o un trabajo realizado entre varias personas, como por ejemplo entre estudiantes y con el docente. Supone una valoración comunitaria, un juicio compartido, frente a aspectos o situaciones que se desean evaluar por varios miembros de un equipo o curso. Su utilización favorece un aprendizaje colaborativo, lo que implica establecer acuerdos colectivos por sobre las diferencias individuales. Su aplicación favorece la formación de diferentes actitudes como, responsabilidad, autonomía, solidaridad, trabajo en equipo, etc., las cuales deben ser promovidas permanentemente en los procesos pedagógicos que se desarrollan en las aulas universitarias.

La evaluación de pares consiste en la valoración que realiza una persona sobre otra, en relación a su actuación, rendimiento, desempeño, etc. Se basa en que los sujetos presentan ciertas características personales comunes, como en el caso de los estudiantes. Su aplicación puede favorecer su formación relacionada con la emisión de juicios responsables sobre otros a partir de la mayor y mejor evidencia que se puede acceder en el proceso valorativo.

Una de las consecuencias positivas que puede tener la participación de los estudiantes en la evaluación, es que puede modular el comportamiento evaluativo asimétrico que tiene normalmente el profesor, ya que es él el que generalmente evalúa. Esta situación puede contribuir a controlar de manera parcial el natural sesgo presente en cualquier valoración que realiza el docente cuando evalúa a sus estudiantes. En este sentido, se busca disminuir el alto poder que le otorga la heteroevaluación al profesor, especialmente por medio de la calificación- *descentralizando el acto evaluativo*-, con el propósito de fortalecer la conciencia, el interés y el compromiso de los estudiantes en la construcción de sus propios aprendizajes.

Esta mayor participación de los estudiantes en la valoración de sus propios aprendizajes debiera ser parte de un verdadero "diálogo evaluativo", que

permita el intercambio de ideas, creencias, valoraciones y percepciones, entre los propios estudiantes y con el profesor, interacción que podría favorecer el aprender *de y con* otros, aumentando con ello el grado de conciencia acerca de la importancia que tiene el encuentro explícito con aquellos que forman parte de su entorno más próximo y que eventualmente pueden contribuir favorablemente en el logro de sus aprendizajes.

Siguiendo a (Not L, 1992) , se trata de un diálogo progresivamente dialéctico fundamentado en una interacción mutua, en que ambos actores se convierten en *sujetos* que realizan valoraciones de sí mismos y de los demás, en un intercambio de subjetividades personales cuya síntesis es la construcción de la intersubjetividad, a partir de este proceso de reflexión dialogante y contextualizado. Las apreciaciones de los alumnos actúan como retroalimentación del profesor, quien a su vez con sus valoraciones posibilita, desde el exterior, el cuestionamiento con el fin de posibilitar mayores grados de conciencia acerca de sus niveles de aprendizajes y de los procesos cognitivos que utilizan en su formación.

El desarrollo de procesos reflexivos no sólo tiene efectos en la construcción de capacidades de autocrítica y crítica de los alumnos, sino que también redundan en el fortalecimiento de actitudes relacionadas con su dimensión afectiva (saber ser) como son la honestidad, responsabilidad y lealtad, entre otras, las cuales tienen una relación directa con su formación personal.

Por otra parte, la oportunidad que tiene el estudiante de participar en el proceso evaluativo, principalmente por medio de la autoevaluación, favorece el desarrollo de procesos de autorregulación, capacidad muy importante en el funcionamiento individual y social de las personas, lo que le permite generar diversas *destrezas metacognitivas*, es decir, habilidades del pensamiento que le permiten a un sujeto pensar acerca de sus propios pensamientos, para observar los propios procesos mentales y/o reflexionar sobre ellos. (Not L, 1992) También se ve favorecida la *metamemoria*, o sea

el conocimiento que tiene la persona de sus posibilidades y limitaciones de memoria, y de las causas que favorecen o impiden las actividades de memorización. (Hoffman , 1996)

Estas acciones que pueden contribuir a que los alumnos aprendan a autoevaluarse, coevaluarse y a efectuar evaluación de pares, requieren de que el profesor cree las condiciones necesarias para que el proceso de reflexión y valoración hacia sí mismo y hacia los demás se incorpore en ellos como un dispositivo permanente, el cual pueda desplegarse en cualquier escenario de aprendizaje.

#### **4.1. La autoevaluación**

En estos tiempos en los que tanto se habla de calidad en la educación no debemos perder de vista que, en una sociedad democrática y plural una enseñanza de calidad debe ser sinónima de atender a los diferentes ritmos de estudio y de aprendizaje de los alumnos. Una de las estrategias que puede contribuir a afrontar la diversidad de los discentes en el aula es enseñarles a que evalúen su propio aprendizaje. La autoevaluación puede y debe ser un instrumento que facilite atender, respetar y valorar los distintos ritmos de aprendizaje según las diferentes características del alumno. Características relativas, por ejemplo, a: capacidades, estilos de aprendizaje, estrategias cognitivas, experiencias y conocimientos previos, motivación, atención, ajuste emocional y social, etc. La autoevaluación es la estrategia por excelencia para educar en la responsabilidad y para aprender a valorar, criticar y a reflexionar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje individual realizado por el discente (Calatayud, 2002,2007,1999).

En el ámbito universitario para llevar a cabo la autoevaluación se requiere:

- Gran motivación interna para emprender una evaluación con el objetivo claro de mejorar la calidad.
- Voluntad de la comunidad para realizar el análisis y la valoración de las metas y logros en el marco de relaciones globales de la Universidad.
- Que el proceso siga el planteamiento y las directrices de la Guía de Evaluación.
- Formular propuestas concretas para mejorar la calidad, y definir las estrategias para su logro.
- Seguir procedimientos (consultas, audiencias) que permitan recoger la opinión de la comunidad universitaria.

Principalmente de entre los beneficios que presenta la realización de una auténtica autoevaluación, destacan los siguientes

- a) Es uno de los medios para que el alumno conozca y tome conciencia de cual es su progreso individual en el proceso de enseñanza y aprendizaje;
- b) Ayuda a los discentes a responsabilizarse de sus actividades, a la vez que desarrollan la capacidad de autogobierno;
- c) Es un factor básico de motivación y refuerzo del aprendizaje;
- d) Es una estrategia que permite al docente conocer cuál es la valoración que éstos hacen del aprendizaje, de los contenidos que en el aula se trabajan, de la metodología utilizada, etc.
- e) Es una actividad de aprendizaje que ayuda a reflexionar individualmente sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje realizado;
- f) Es una estrategia que puede sustituir a otras formas de evaluación.

g) Es una actividad que ayuda a profundizar en un mayor autoconocimiento y comprensión del proceso realizado.

h) Es una estrategia que posibilita la autonomía y autodirección del alumno que ha de ser capaz de realizar procesos de control de su propia actividad cognitiva, que debe favorecer las estrategias del conocimiento propio.

Las pruebas de respuesta objetiva, cerrada o de tipo test tienen como una de sus principales ventajas el que se puedan diseñar para comprobar muchos tipos de objetivos. Sin embargo, algunos objetivos se escapan de las posibilidades de estas pruebas, pues el alumno no tiene oportunidad, por ejemplo, de expresarlas libremente, de organizar sus propias ideas o de hacer síntesis originales.

Otra ventaja reside en su evaluación objetiva. Con las preguntas de respuesta abierta siempre cabe el riesgo de que el alumno responda correctamente pero no en la línea pretendida por el profesor para poder evaluar un objetivo determinado. Por otra parte, no siempre es fácil identificar en respuestas genuinamente correctas, pero amplias y divagantes, los datos específicos que permitan evaluar determinados objetivos. La versatilidad de las preguntas de respuesta objetiva constituye una ventaja que en ocasiones puede ser decisiva. El obstáculo inicial de este tipo de pruebas reside en la dificultad de su construcción. Su preparación puede requerir mucho tiempo e ingenio, de lo contrario es fácil hacerlas mal. Otro inconveniente reside en la facilidad para que los alumnos puedan copiarse las respuestas entre ellos durante la realización de la prueba en el aula.

La prueba objetiva es una herramienta que se debe emplear en general a título informativo y que incluso el alumno puede realizar con carácter

voluntario. El docente debe considerarla como una herramienta que puede mantener activos, motivados y orientados a los alumnos durante el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, lo ideal sería realizar una prueba objetiva cada lección o cada mes. Este sistema regular de autoevaluación ayudaría a tener un conocimiento de la evolución de la asignatura tanto por parte del alumno como por parte del profesor.

Las principales ventajas en la utilización de un entorno virtual para llevar a cabo un sistema de autoevaluación con pruebas de respuesta objetiva son:

- o Posibilita un seguimiento individualizado del aprendizaje del alumno.
- o Permite evaluar conocimientos y habilidades.
- o Facilita el establecimiento de una evaluación continuada durante el proceso de aprendizaje y reduce el tiempo de su diseño, distribución y desarrollo.
- o Agrega una gran flexibilidad temporal y espacial del sistema tanto para la configuración de ejercicios como de su realización. En este sentido puede ser especialmente útil para permitir que el alumno pueda seguir su propio ritmo de aprendizaje.
- o Proporciona una respuesta inmediata (retroalimentación) de los resultados de los ejercicios.
- o El almacenamiento de los resultados facilita la creación de informes y tratamiento de datos tanto a nivel de un alumno o de un grupo de alumnos como de las preguntas utilizadas.
- o La base de datos de preguntas puede reutilizarse en otros cursos.
- o La no necesidad de corregir por parte del profesor lo hace especialmente apropiado para grandes grupos de alumnos.

Si, en general, los sistemas de evaluación deben adecuarse a los objetivos de aprendizaje, los contenidos y los destinatarios, si están implementados mediante un entorno virtual entonces deben adecuarse además a esta metodología específica (García, 2006). Un alto porcentaje de entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza tienen desarrollado un sistema de pruebas de respuesta objetiva, de tipo test o autoevaluación mediante un módulo de software con acceso a una base de datos. Este tipo de sistema suele incluir entre sus funcionalidades la creación de preguntas para este tipo de pruebas, la configuración de ejercicios, la generación de las pruebas, la gestión y corrección de las respuestas y la gestión y almacenamiento de las respuestas... la potencia y flexibilidad del sistema dependerá de las características de cada una de estas facilidades.

En el ámbito de las preguntas que componen las pruebas es importante destacar la variedad de tipos de cuestiones. Entre los tipos de preguntas de corrección automática se pueden encontrar cuestiones de verdadero-falso, de tipo test de respuesta simple, de tipo test de respuesta múltiple, ejercicios con solución numérica entera o real (incluyendo una tolerancia en la respuesta), preguntas de relación o emparejamiento, preguntas de ordenación, de rellenar huecos, ejercicios de respuesta corta o de cadena de caracteres, ejercicios cuya solución es proporcionada de forma gráfica (por ejemplo, puzzles o cronogramas), tablas, mapas de imágenes... También es necesario considerar la posibilidad de incluir elementos multimedia en el enunciado: imágenes, gráficas, ecuaciones, sonidos, vídeos...

En el terreno de la generación de las pruebas debe considerarse la capacidad de crear los ejercicios a partir de una base de datos de preguntas, la flexibilidad en el diseño de pruebas de evaluación con capacidad para

controlar aspectos tales como: puntuación, número de intentos, duración de la prueba..., así como la posibilidad de crear puertas de acceso condicionado a su superación, la variedad de plantillas disponibles para generar e interconectar ejercicios de evaluación o la posibilidad de integrar el uso de emuladores o simuladores como parte de la evaluación que se va a efectuar.

La mayoría de los entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza más utilizados en la actualidad, como WebCT (<http://www.webct.com/>), Moodle (<http://www.moodle.org/>) o Claroline (<http://www.claroline.net>), disponen de algún módulo o sistema de autoevaluación con pruebas de respuesta objetiva. Puede encontrarse una lista más completa de entornos virtuales y sus características en el servidor la Web del Gabinete de la Universidad Politécnica de Cataluña (<http://www.upc.es/>).

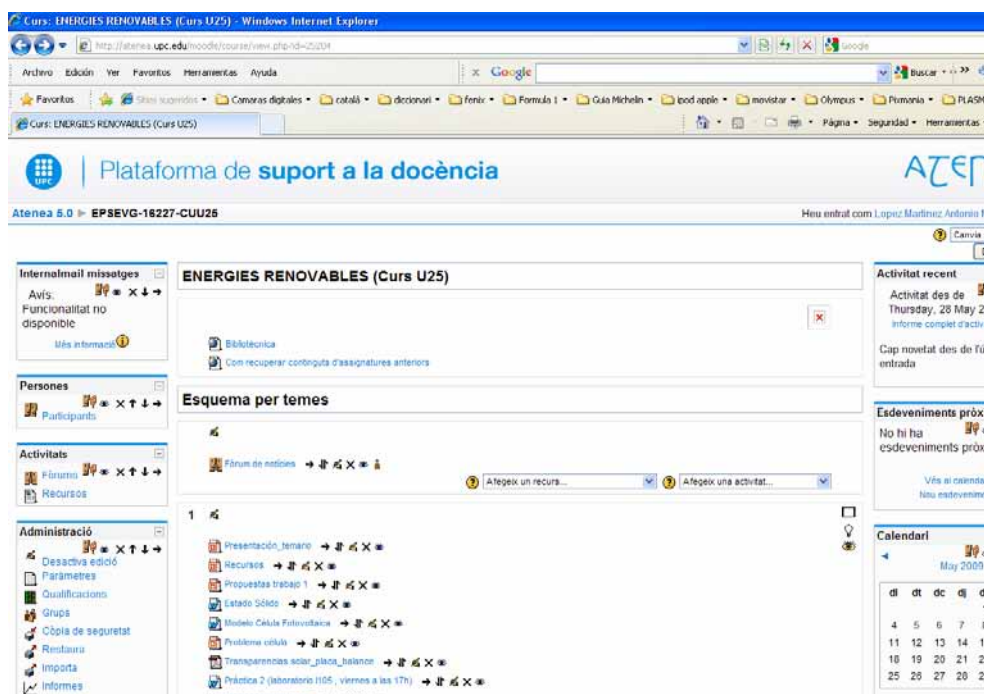


Figura 7.5. Campus Virtual creado con Moodle



El entorno de la aplicación Moodle permite la realización de varias actividades docentes mediante el empleo de un ordenador con conexión a Internet y un navegador web independientemente de su sistema operativo. La interfaz está basada en una estructura mixta de iconos y menús, que permite al usuario saber en todo momento como acceder a una determinada zona o módulo del sistema con el objeto de facilitar al máximo la navegación del usuario. La aplicación incluye un sistema de seguridad a nivel de usuario para el acceso de alumnos, profesores y administrador general que se realiza a través de la red y tres interfaces distintas según el tipo de usuario: alumno, profesor y administrador general. Mediante un entorno amigable y sencillo de utilizar, se trata de facilitar tanto al alumnado como al profesorado, tareas como la publicación y recogida de información recursos formativos, la realización y entrega de trabajos y prácticas, la ejecución de actividades de autoevaluación o el establecimiento de tutorías telemáticas.

El módulo de autoevaluación de Moodle incluye varias funcionalidades:

1) un gestor de preguntas que facilita al profesor la introducción de preguntas en la base de datos de la aplicación. Las preguntas pueden ser distintos tipos: verdadero- falso, test de selección simple, test de selección múltiple, de respuesta numérica entera o real, de respuesta de tipo cadena de caracteres, de enunciado variable y de respuesta tipo código de programación en TurboPascal. Además, el profesor puede asignar a cada pregunta un capítulo del temario y un nivel de dificultad a priori (muy fácil, fácil, medio, difícil y muy difícil).

2) un sistema de configuración que permite indicar todos sus parámetros de los ejercicios: título del ejercicio, grupo de alumnos al que va dirigido, número de preguntas, tipo de preguntas (fijas o aleatorias y de test,

numéricas, de programación...), capítulo y nivel de dificultad de las preguntas, tiempo límite (duración en pruebas cronometradas), forma de corrección, fecha límite de finalización y máscara de red de los ordenadores conectados a internet desde los cuales se puede realizar el ejercicio.

3) el generador y administrador de ejercicios que, en base al contenido de la base de datos de preguntas y a los parámetros de configuración del ejerciciocorrespondiente, compone su contenido, presenta las preguntas y almacena las respuestas y los resultados en la base de datos y muestra dichos resultados a alumnos y profesores de la asignatura correspondiente.

#### **4.1.1. El portafolio como herramienta de autoevaluación**

Los portafolios son un reflejo especialmente genuino de un *proceso* de aprendizaje. Por eso, más que una manera de evaluar puede considerarse como un modo de entender el proceso de enseñanza. Shulman (1999) se refiere al portafolios como un acto teórico, como una metáfora que cobra vida en la medida que la incluimos dentro de la orientación teórica —o ideológica— que nos resulta más valiosa para nuestra práctica educativa. El modelo del portafolio representa una evolución, no un fin en sí mismo. Es necesario recordar que el portafolio surge del mundo del arte, y en particular de la arquitectura y el diseño.

El valor del portafolio radica en su capacidad de estimular la experimentación, la reflexión y la investigación. En todos los casos, los propósitos que guían el portafolio hacen referencia a la potencialidad de la herramienta para evidenciar cómo se van produciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje desde dentro, es decir, desde el punto de vista —la voz— de los protagonistas. De este modo, es el propio sujeto el que organiza su trayectoria de reflexión en diferentes momentos a lo largo del

proceso e “inventa” su propio camino; el portafolios es, en definitiva, un recurso para la vida que pone de manifiesto las señas de identidad de sus protagonistas. Utilizar el portafolios implica también, en coherencia, apostar por una evaluación formativa, en la que la propia autoevaluación adquiera mayor protagonismo. Reflexionar sobre la evaluación representa, necesariamente, hacerlo sobre la enseñanza que se practica. Ciertamente, el valor y el significado de la evaluación varía notablemente en virtud del modelo teórico en el que se inscribe más que del contexto de la experiencia en que tiene lugar.

Algunas consideraciones sobre el portafolios son:

1º- El portafolio *es* del alumno y no del curso o del profesorado. Por lo tanto debe decidir el sentido que tiene, cómo va a organizar la trayectoria de reflexión y los diferentes elementos que incluirá. Cada portafolio es una creación única, porque cada estudiante determina qué evidencias ha de incorporar y realiza una autoevaluación como parte de su proceso de formación. Aunque este carácter personal no excluye (como veremos) la presencia de otras voces.

2ª- Cada estudiante recogerá evidencias de su aprendizaje utilizando un hilo conductor que las organice y les de sentido. La selección debe estar acompañada de una reflexión sobre el valor que tienen esos documentos para cada uno.

3ª- Cada estudiante elige la forma de presentar-representar su propio portafolio.

4º- El portafolio suele estar integrado por:

*Diario de campo:* El estudiante escribirá sus objetivos, reflexiones, asociaciones relacionadas con el desarrollo del curso que proporcione pistas sobre su evolución. El diario de campo es el material de base para la reflexión sobre tu propio proceso de aprendizaje.

*Documentos:* Una selección de los documentos producidos en las actividades desarrolladas en los módulos del curso, también se pueden incluir trabajos realizados por iniciativa propia o por sugerencias de los profesores.

*Reproducciones:* Incluye ejemplos de productos desarrollados fuera de los módulos, por ejemplo, la reproducción de un correo electrónico que te brindó algunas pistas sobre el trabajo, o la reproducción de un chat con un experto que consideró importante, o una página web de la que obtuvo información relevante, etc...).

*Carpeta del proyecto:* Incluirá borradores o bocetos y otras aportaciones que proporcionen pistas de su realización.

*Testimonios:* Documentos sobre el trabajo del alumnado preparados por los profesores y/o tutores, relativos al proceso formativo de estudiante.

El portafolio es un instrumento que se relaciona con los procesos de aprendizaje de los alumnos y que permite identificar conocimientos previos de los alumnos, el conocimiento y valoración de la evolución que estos presentan de manera individual y en relación con los alumnos de un grupo, así como detectar problemas de aprendizaje específicos e incluso fallas en las estrategias de enseñanza, aspectos que posibilitan una definición de alternativas que permitan mejorar la práctica docente y que conlleven a mejores aprendizajes. Además facilita que el alumno se involucre en ese proceso de evaluación al permitirle la identificación de los objetivos establecidos y la ubicación de su nivel de logro, aspecto que conlleva una responsabilidad compartida entre docentes y alumnos en la medida en que se detecten deficiencias en su logro.

## 4.2. La coevaluación

Topping (1998) define la coevaluación como la "disposición en la cual los individuos consideran la cantidad, nivel, valor, calidad o éxito de los productos o resultados del aprendizaje de compañeros de igual estatus". En la coevaluación, normalmente hay un elemento de mutualidad y se potencia que los estudiantes jueguen un papel más activo en el aprendizaje cooperativo (Orsmond, Merry y Reiling, 1996). De hecho, este tipo de evaluación no sólo puede promover el aprendizaje activo sino que también puede desarrollar habilidades grupales, de comunicación verbal, tales como la negociación, la diplomacia, aprender cómo dar y aceptar críticas, cómo justificar la posición de uno mismo o cómo rechazar sugerencias (Liu et al., 2001; Orsmond, Merry y Reiling, 1996; Topping, 1998). La coevaluación, por tanto, no sólo es un procedimiento para puntuar, sino que es además una herramienta de aprendizaje, una parte del proceso docente.

Mello (1993) cita cinco beneficios de trabajar y ser evaluado en pequeños grupos:

- Los estudiantes ganan percepción de la dinámica de grupos.
- La evaluación grupal permite el desarrollo de atribuciones más amplias que las que permite la evaluación individual.
- La evaluación grupal desarrolla habilidades interpersonales de los estudiantes.
- Los estudiantes están expuestos a otros puntos de vista.
- Los estudiantes están más preparados para el mundo real.

La coevaluación es apropiada porque el evaluador ha pasado por la misma experiencia de aprendizaje que el evaluado y por tanto su visión como evaluador es más cercana a las perspectivas del estudiante (McConnell,

2000). En la mayoría de estudios sobre coevaluación, los estudiantes muestran una actitud positiva hacia ese método de evaluación (Stefani, 1992; Tooping, 1998). Orsmond, Merry y Reiling (1996) encontraron que los estudiantes sintieron que adoptaron actitudes más críticas, que trabajaron de una manera más estructurada y que este tipo de evaluación les hizo aprender y pensar más. Brown y Dove (citados por Kwan y Leung, 1996) apuntan las siguientes ventajas de la coevaluación (y la autoevaluación):

- Potencia el sentimiento de los estudiantes de controlar su propio proceso de aprendizaje.
- Motiva y estimula su participación activa en el proceso de aprendizaje.
- Hace de la evaluación un proceso compartido y no un proceso solitario.
- Dirige a los estudiantes hacia un aprendizaje más directo y efectivo.
- Favorece la autonomía de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- Muestra a los estudiantes que su juicio es respetado y sus vivencias son apreciadas.
- Desarrolla habilidades personales e interpersonales.
- Produce una comunidad de aprendizaje en la cual los estudiantes se sienten partícipes.

En cuanto a los aspectos negativos o desventajas que presenta la coevaluación, podríamos citar los siguientes:

- Los estudiantes pueden sentirse incómodos o presionados al tener que evaluar a sus compañeros, ya que pueden ver el proceso como una crítica a sus amigos (Brown, Bull y Pendlebury, 1997; Liu et al., 2001; Williams, 1992). O pueden tomarse este proceso a la ligera, lo que puede provocar molestias entre algunos estudiantes (Orsmond, Merry y Reiling, 1996).

- Para Brown, Bull y Pendlebury (1997), la resistencia que pueden mostrar algunos estudiantes a una coevaluación con propósitos sumativos se basa en el disgusto de juzgar a compañeros, una desconfianza en el proceso y en el tiempo necesario para llevarla a cabo.
- A algunos estudiantes no les gusta el sistema de coevaluación porque ven a sus evaluadores también como competidores. Tienen miedo de ser infraevaluados o de puntuar de manera excesivamente elevada el trabajo de los otros (Liu et al., 2001). Pueden incluso sospechar de las habilidades evaluadoras de sus compañeros, especialmente aquellos que suelen recibir una puntuación baja (McDowell, 1995).
- En la coevaluación, uno de los primeros temores del profesorado consiste en que los estudiantes acuerden otorgarse puntuaciones idénticas, normalmente elevadas (Kaufman, Felder y Fuller, 2000). En realidad, en la mayoría de ocasiones, no hay nada especialmente malo si los miembros de un grupo alcanzan dicho acuerdo. Esa manera de proceder probablemente indica que el equipo trabajó bien y que cada miembro asumió las responsabilidades que tenía, con lo que la puntuación final individual que recibirá cada miembro será la misma.
- Algunos estudiantes pueden manifestar no sentirse "cualificados" para evaluar el trabajo de sus compañeros (Orsmond, Merry y Reiling, 1996). Otros estudiantes pueden tener el convencimiento de que sólo el profesorado tiene la habilidad y el conocimiento necesarios para evaluarlos correctamente, y se muestran, por tanto, escépticos sobre el grado de corrección de las calificaciones que los otros estudiantes les pudieran otorgar (Zhao, 1998).

Parte del alumnado quizá no desee aceptar la responsabilidad de evaluar a sus compañeros y prefiera igualmente que sea el juicio del "experto" (el docente) quien decida sobre la bondad de un trabajo (McDowell, 1995).

Algunos estudiantes, en definitiva, esperan que los docentes sean expertos y desean evaluaciones expertas.

En cuanto al aprendizaje en grupos cooperativos, la coevaluación quizá sea la única manera satisfactoria de evaluar cómo trabaja un conjunto de estudiantes en un proyecto de grupo (Brown, Bull y Pendlebury, 1997) ya que los estudiantes pueden juzgar con bastante precisión las contribuciones relativas de cada miembro en el proyecto de grupo (Johnston y Miles, 2004). En palabras de Millis y Cottell (1998), "los estudiantes pueden ser capaces de engañar a su profesor o profesora, pero raramente podrían esconderse de sus propios compañeros". La coevaluación puede, por tanto, poner de manifiesto qué estudiantes presentan una ciudadanía de equipo pobre y no están cooperando adecuadamente (Oakley et al., 2004; Salomon, 1992).

La participación del alumnado juega, por tanto, un papel crucial en el ajuste individual de la calificación conseguida por el grupo cooperativo. Según Lejk y Wyvill (2001), los métodos de coevaluación en proyectos grupales se pueden agrupar en dos grandes tipos: holístico y basado en categorías:

- En la evaluación holística, cada estudiante evalúa con una única nota al resto de compañeros y esta nota refleja la impresión global de la ciudadanía de equipo y/o de la contribución individual de ese compañero al proyecto del grupo.
- En la evaluación basada en categorías, los estudiantes evalúan a sus compañeros según una serie de categorías (responsabilidad, adaptabilidad, creatividad, habilidades comunicativas, habilidades grupales genéricas, habilidades técnicas...) y luego se incorpora algún mecanismo gracias al cual esas diferentes puntuaciones se combinan para producir un único valor que refleja la contribución individual de ese compañero en proyecto de grupo. Lejk y Wyvill (2001) concluyeron que la coevaluación holística se



corresponde mejor con los objetivos de evaluación sumativa de un proyecto grupal que la evaluación basada en categorías, si bien esta última es útil para obtener un feedback formativo.

En cuanto a la coevaluación holística, existen dos enfoques diferentes para llevarla a cabo: en el primero, los estudiantes deben evaluar la contribución relativa de los miembros del grupo al producto final expresándola como porcentajes del esfuerzo total; mientras que en el segundo, los estudiantes tienen que evaluar la ciudadanía de equipo de cada miembro (cooperación dentro del grupo, cumplimiento de responsabilidades y pactos, ayudar a los otros cuando era necesario, etc.), Oakley et al. (2004) recomiendan no aplicar el primer enfoque, ya que es intrínsecamente competitivo y favorece a los estudiantes que son académicamente más fuertes, puesto que inevitablemente son los que realizan las mayores contribuciones al producto final del equipo. Un estudiante académicamente más débil sabe que, independientemente del esfuerzo que realice, su evaluación individual será menor debida a la presencia de un estudiante más fuerte académicamente y puede sentirse, con razón, desalentado. En cambio, el segundo enfoque prima las habilidades grupales sobre las académicas: si todos los miembros del grupo actúan responsable y cooperativamente recibirán una calificación alta correspondiente a la coevaluación, y los únicos que sufrirán penalizaciones serán los estudiantes cooperativamente problemáticos.

## **5. CONCLUSIONES**

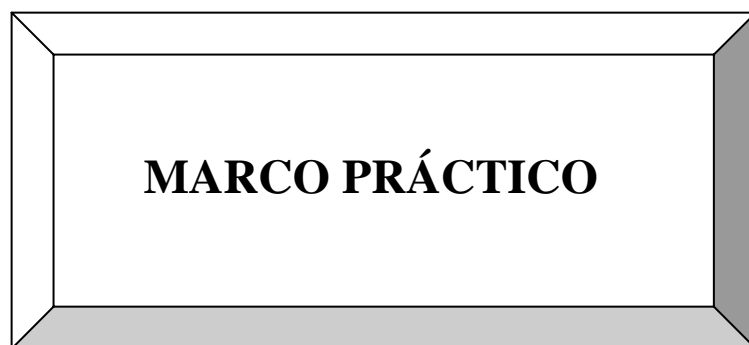
El considerar la evaluación de manera continua a través de producciones paulatinas de los alumnos es positivo pues en el proceso con base en las retroalimentaciones se mejoran las actividades que elaboran los alumnos.

En herramientas como el portafolios de manera unilateral los asesores retroalimentan, evalúan y califican sin dar lugar a la autoevaluación ya que la atención del asesor está puesta en las características de lo producido sin dar la posibilidad a que el alumno reconozca las fortalezas y debilidades de sus actividades y por ende sus procesos de aprendizaje.

La evaluación en línea como soporte en la evaluación y autoevaluación del metaconocimiento no es tarea sencilla, se involucran cuestiones metodológicas y tecnológicas que deben tener un sustento en lo pedagógico de tal forma que exista una coherencia y pertinencia, respecto a diversos factores tanto en el diseño como en la ejecución de los cursos.

Para fortalecer la evaluación de las estrategias del conocimiento no basta con desarrollar criterios e indicadores más detallados para asesores y alumnos, es necesario analizar aspectos tales como: que las actividades evaluativas guarden coherencia con los objetivos que se persiguen, que los valores y criterios sean conocidos y comprendidos por los alumnos, que las actividades de evaluación sean integrales de tal forma que abarquen procesamiento de información y que también recuperen la parte práctica que deben ejecutar en los escenarios reales, entre otras.

Las posibilidades de instrumentación de la evaluación del aprendizaje estriban en gran medida por el avance de la tecnología que en la educación en línea cobra relevancia para darle validez y confiabilidad y que también cumpla con las premisas de lograr una evaluación formativa e integrada. Se considera que la evaluación del aprendizaje y concretamente la autoevaluación es inherente al diseño educativo de los cursos y a su expresión en línea con determinadas posibilidades tecnológicas de acuerdo a las necesidades académicas.





## CAPÍTULO 8

### DEFICIENCIAS DE LA EVALUACIÓN Y METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

---

---

#### **RESUMEN**

En este capítulo queremos hacer una revisión a la evaluación tradicional y las deficiencias que tiene en:

- Su finalidad
- Objetivos que tiene que cumplir
- Sujetos que evalúan
- Técnicas de evaluación
- Momento en que se realiza la evaluación

Otro punto del capítulo es hacer un estudio sobre las metodologías de investigación en la enseñanza en relación con la metodología evaluativa. Por un lado, la metodología cualitativa permite el análisis de las relaciones sociales. Pero por otro lado, se intenta conocer el efecto que se ha producido en la cognición del alumno, es decir en términos de resultado medibles, por lo que hace falta una metodología cuantitativa.

---

---



## Esquema/Sumario

### RESUMEN

### ESQUEMA CONCEPTUAL

#### 1. INTRODUCCIÓN

#### 2. DEFICIENCIAS Y PROBLEMAS QUE PLANTEA LA EVALUACIÓN

2.2. Deficiencias de la evaluación tradicional relacionadas con el objeto de la evaluación

2.3. Deficiencias de la evaluación tradicional relativas a los sujetos de la evaluación

2.4. Carencias de la evaluación tradicional relativas a las técnicas de la evaluación

2.5. Características de la evaluación tradicional, relativas al momento en que se produce la evaluación.

2.6. Resumen de los problemas en la evaluación

#### 3. METODOLOGIA GENERAL PARA LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: UTILIZACIÓN DE METODOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

3.1. Tipos de investigación educativa

3.2. Metodología cuantitativa

3.3. Metodología cualitativa

3.4. Multimetodología





### ESQUEMA CONCEPTUAL

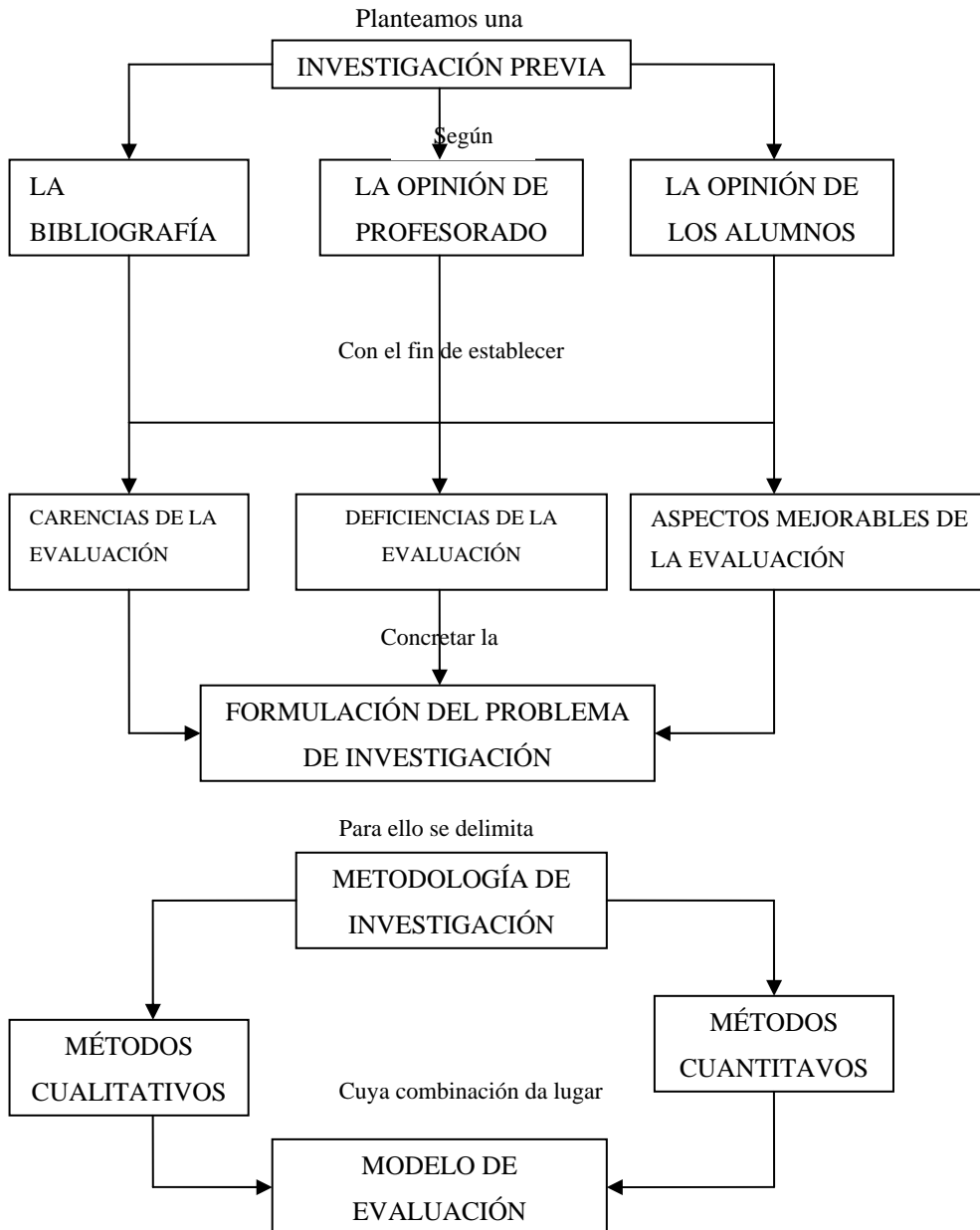


Figura 8.1. Esquema conceptual. Capítulo deficiencias de la evaluación y metodología de la investigación



## **1. INTRODUCCIÓN**

La idea de evaluación y la forma en que se ha producido, ha ido evolucionando en paralelo con la manera en que se produce el aprendizaje y a los cambios de objetivos, medios y metodología de la enseñanza. Por ello, en este capítulo vamos a hacer una revisión de las deficiencias y problemas que tiene la evaluación tradicional. Por evaluación tradicional entendemos aquella cuya finalidad es establecer el estado cognitivo del alumno y servir como elemento motivador del alumno (como finalidad colateral). Entre sus deficiencias, hay que remarcar su dudosa fiabilidad como medio de valorar el aprendizaje significativo, y la limitada capacidad predictiva de las pruebas escritas tradicionales. Desde el punto de vista didáctico, es un instrumento de medida de escaso valor ya que no favorece a la generación de procesos de retroalimentación.

Dada la importancia de la evaluación, es importante plantearse que cambios hay que efectuar en la evaluación habitual para conseguir que ésta sea un recurso eficaz que ayude en el aprendizaje, que sirva de sistema de retroalimentación y autorregulación al alumno y que ayude a conocer el estado cognitivo del alumno.

## **2. DEFICIENCIAS Y PROBLEMAS QUE PLANTEA LA EVALUACIÓN**

En este apartado vamos a revisar la finalidad de la evaluación (¿para qué se evalúa?), los objetivos de la evaluación (¿qué se evalúa?), los sujetos que

evalúan (¿quién evalúa?), las técnicas de evaluación (¿cómo se evalúa?) y el momento en que se realiza la evaluación (¿cuándo se evalúa?).

### **2.1. Deficiencias de la evaluación tradicional relacionadas con las funciones de la evaluación**

Las funciones que se suelen admitir en la evaluación son dos: una de carácter social, destinada a la clasificación y otra de carácter pedagógico destinada a la regulación del proceso enseñanza/aprendizaje (Jorba y Sanmartí 1996,2008).

No obstante, la evaluación en la ingeniería electrónica solo cumple la función calificadora (Alonso et al 1991, 1995). La evaluación realizada cumple un triple objetivo:

- *Comprobar cuál ha sido el resultado del aprendizaje, en términos de rendimiento* (Porlán 1993, Martínez Torregrosa et al 1995,2005), en función de los objetivos o respecto de ciertos niveles estándar (evaluación criterial y evaluación normativa).
- *Servir de control* (seleccionar y clasificar a los alumnos por la nota obtenida). Mediante la calificación se comprueba si se ha alcanzado los niveles mínimos (Pérez J. 1989), o para determinar el grupo en el que va a acceder, con el propósito de hacer agrupaciones discriminatorias, en función del rendimiento (Satterly y Swann 1998).
- *Acción sobre la conducta*. Cuando la calificación es satisfactoria para el alumno, ésta ejerce un papel motivador. En caso

contrario, se supone que debe ejercer un efecto corrector, ya que el alumno tendrá que esforzarse más si quiere promocionar. Sin embargo, en diversas publicaciones educativas se ha mencionado los efectos negativos sobre la autoestima del alumno y la disminución del rendimiento de éstos por tal causa (Coll y Martín 1993, Coll, C. 2003).

Por ello, en la evaluación se deja de lado la función didáctica y se centra solo en la calificación. Se confunde el proceso (evaluación) con la finalidad (calificación).

## **2.2. Deficiencias de la evaluación tradicional relacionadas con el objeto de la evaluación**

Los objetos de la evaluación (lo que se evalúa), no está de acuerdo con el carácter formativo que tiene que tener una evaluación. Entre las deficiencias destacamos:

- La evaluación de conocimiento declarativo se suele hacer de manera memorística (reproducción de hechos, enunciación de leyes, etc), cosa que no demuestra si se ha producido un cambio conceptual en el alumno (Novack 1991,2004;Valls 1993, Monereo y cols 1994, Pozo 1997).
- Como la finalidad de la evaluación es comprobar los conocimientos adquiridos por el alumno, al final de un ciclo formativo, cobra importancia la intención de medir “con objetividad” dichos conocimientos (Torregrosa, M. et al

1995,2005). Para conseguir dicha objetividad, se evalúan los objetos más fácilmente medibles, independientemente de que sean indicadores del estado cognitivo del alumno.

- La evaluación del aprendizaje procedimental, queda reducido a la valoración del aprendizaje memorístico, ya que el alumno a la hora de resolver los ejercicios, éstos los resuelve de forma mecánica al utilizar algoritmos de resolución, en vez de elaborar estrategias de resolución coherentes con la metodología científica (Alonso et al. 1995).

### **2.3. Deficiencias de la evaluación tradicional relativas a los sujetos de la evaluación**

La evaluación desde el punto de vista constructivista contempla el análisis y valoración de los elementos del currículum (Coll y Martín 1993): los objetivos planteados, teniendo en cuenta el punto del que se parte, los materiales empleados, la metodología utilizada, el ambiente del aula y el centro, el resultado del aprendizaje, el cambio conceptual, metodológico y actitudinal del alumno, la intervención del profesor, el tipo de ayuda que precisa el estudiante, etc.

La evaluación desde el punto de vista del conductismo se dirige fundamentalmente al alumno y a la programación:

- Al alumno, para constatar el grado de cumplimiento de los objetivos. Se comprueba si alcanza los objetivos mínimos para que promocioe; en caso contrario, para programar actividades de recuperación que permitan al alumno volver a estudiar los contenidos y superar los objetivos.

- A la programación, con el fin de diseñar actividades bien jerarquizadas, para que el alumno asimile los contenidos.

En la evaluación tradicional la metodología de aprendizaje se basa en la transmisión-recepción de conocimientos, cosa que trivializa la evaluación, ya que:

- Se centra la evaluación exclusivamente en el alumno. En caso de que no alcance los objetivos prefijados, se imputa esta deficiencia a la incapacidad del alumno, falta de interés del mismo, etc (Alonso 1995).
- No se someten a crítica los elementos del curriculum, de modo que los objetivos, contenidos, técnicas, materiales, metodología, actuación del profesor, etc, no se modifican atendiéndose a los resultados de la acción docente.
- Se ignoran los procesos e interacciones que tienen lugar en el aula, lo que impide mejorar la calidad de la enseñanza.
- No se favorece el desarrollo de procesos metacognitivos, dado que no se promueven actividades de autoevaluación y coevaluación. Por consiguiente, tampoco se favorece la gestión de los errores por parte de los alumnos, ni la implicación de éstos en su propio proceso educativo.

#### **2.4. Carencias de la evaluación tradicional relativas a las técnicas de la evaluación**

La mayoría de profesores no suelen utilizar al principio de una unidad didáctica una evaluación inicial, con la finalidad de averiguar el conocimiento que tienen los alumnos sobre el tema, y así saber si se ha producido alguna modificación en su estado cognitivo.

Los instrumentos utilizados para la evaluación en la ingeniería presentan diversas deficiencias y carencias:

- La evaluación se basa en exámenes escritos. Donde éstos se limitan a obtener información de los aspectos más fácilmente medibles, en lugar de valorar las estrategias de los alumnos y los aspectos fundamentales de la actividad científica (Torregrosa, M. et al 1995,2005). Con intención de ser objetivos algunos profesores utilizan pruebas cerradas, y pruebas de resolución de ejercicios cerrados, donde el alumno reproduce estrategias o se limita a sustituir datos en fórmulas. No se utilizan aquellos procedimientos en que el alumno tiene que buscar y desarrollar la estrategia de resolución del ejercicio.
- La falta de fiabilidad debido a la forma en que se expresan los alumnos, sobretodo cuando se espera que todos los alumnos lleguen a la misma solución. Los alumnos pueden dar una respuesta acertada utilizando estrategias poco adecuadas o procesos cognitivos de distinta calidad (Hernández y Sancho 1989); y en caso contrario, pueden llegar a conclusiones equivocadas utilizando un procedimiento correcto.



- La forma en que llevan a cabo la evaluación se basa en los modelos implícitos de los profesores, sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje, que condicionan su comportamiento como docente. De las concepciones más arraigadas entre el profesorado, relativas a los instrumentos y técnicas de evaluación, destacamos (Jorba y Sanmartí 1996,2008).
  - La tendencia de considerar los estudios de las ciencias como estudios elitistas, es decir suponer que el aprendizaje de dichos estudios no están al alcance de cualquiera, sino sólo aquellos que están especialmente dotados. De este modo “*se asigna a las pruebas una función de discriminación entre buenos y malos estudiantes y atribuir estos resultados negativos a factores ajenos a la propia docencia*” (Alonso et al 1995).
  - Considerar que una prueba no está bien realizada si las calificaciones son elevadas y hay muchos aprobados. Esta idea está asociada a la idea de estudio elitista de la ciencia (Meirieu 1991,2007; Alonso et al 1995). Esta idea también se asocia a posturas conductivistas, dado que un alumno que se enfrenta a pruebas complicadas rinde más que aquél que tiene éxito con menor dificultad.
  - La creencia de que sólo el profesor está cualificado para evaluar al alumno, ya que sólo él es capaz de encontrar los errores y aciertos de los alumnos durante el aprendizaje (Sanmartí 2000,2002). Esto está relacionado con la escasa frecuencia que los profesores proporcionan a los alumnos los criterios e indicadores de evaluación, durante el proceso de enseñanza/aprendizaje y antes de las pruebas que utilizan en su evolución.

## **2.5. Características de la evaluación tradicional, relativas al momento en que se produce la evaluación**

La evaluación en la enseñanza tradicional identifica evaluación con calificación, tiene algunas diferencias con la evaluación continua formativa-tutorizada en que momento en que se produce la evolución. Aquí destacamos algunas diferencias:

- Dado que la función de la evaluación tradicional es verificar si se han cumplido los objetivos planteados en un ciclo de aprendizaje, se trata de una evaluación finalista y acumulativa (Colombo et al 1986, Alonso 1994), que se lleva a cabo al final de todo el proceso de aprendizaje.
- Es discontinua. En ocasiones se confunde la evaluación continua con la realización de exámenes continuos (Sanmartí 2000,2002); o se supone que la evaluación es continua cuando en los sucesivos exámenes la calificación obtenida se toma como resumen de toda la materia impartida con anterioridad.
- No se realiza nunca antes del proceso de aprendizaje (evaluación inicial) y se ignora el punto de partida, porque tampoco se concede importancia a las ideas previas de los alumnos (Novak 1991).

## 2.6 Resumen de los problemas en la evaluación

- No se realiza la evaluación inicial en cada tema o unidad didáctica.
- El examen sigue siendo el procedimiento utilizado, de forma exclusiva en la mayoría de los casos.
- La evaluación continua es, en realidad una evaluación realizada por una serie de exámenes, realizados al final de cada unidad didáctica. Casi no se utilizan otros procedimientos de recogida de datos, que sean relevantes para la valoración del alumno.
- La valoración de estado cognitivo del alumno se realiza mediante pruebas, cuya fiabilidad, grado de dificultad, validez, etc, no han sido nunca puestas a prueba.
- Los exámenes al final de curso están concebidos como sistema de evolución de carácter sancionador.
- Apenas se utiliza la evaluación para conocer el punto de partida de los estudiantes, con el fin de adaptar las actividades a las posibilidades o al estado cognitivo actual del alumno.
- La evaluación actitudinal de los alumnos se hace a partir de la observación directa de los alumnos, no se utilizan apenas instrumentos.
- No se tutoriza al alumno para tener más puntos de referencia para su evaluación, y no se proporciona ningún sistema para su autoaprendizaje como tutores, elementos audiovisuales, una plataforma virtual, etc.

- No se utiliza el aprendizaje en grupos cooperativos, para que aprendan a trabajar en grupo.

Por tanto en la evaluación de la ingeniería se tiene que introducir algunas modificaciones para conseguir que ésta sea continua y ayude al proceso de autoformación de los alumnos. En el capítulo siguiente realizamos el planteamiento del problema y la formulación de las hipótesis.

### **3. METODOLOGIA GENERAL PARA LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: UTILIZACIÓN DE METODOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS .**

#### **3.1. Tipos de investigación educativa**

Inicialmente en la investigación educativa se hablaba de pedagogía experimental (Bisquerra 1989) y se aplicaban métodos cuantitativos que se centran en la relación estímulo-respuesta. No obstante, a medida que se amplían los objetivos de la investigación y se desarrollan metodologías adecuadas a cada caso, se centra la investigación en los procesos que tienen lugar en la intervención educativa. Por esto, se suele definir la investigación científica por su finalidad y medios que utiliza para su investigación. La finalidad científica de la investigación educativa consiste en describir leyes o generalizaciones acerca de la conducta, que son utilizadas para formular predicciones y controlar situaciones o acontecimientos dentro de situaciones educativas (Travers 1986).

La investigación en Educación tiene características propias, que se originaron en el desarrollo de la pedagogía experimental. En la actualidad se considera la investigación didáctica como una metodología de carácter más amplio que la propia pedagogía experimental. La pedagogía experimental quiere planificar, controlar, sistematizar y medir aspectos importantes en la Educación. Combina las características de la *educación científica*, y la *investigación social y etnográfica* (UNED 1990). La investigación científica, de carácter hipotético-deductivo, se entiende como investigación sistemática, controlado, empírica y crítica de proposiciones hipotéticas acerca de las relaciones entre los fenómenos naturales. La investigación social y etnográfica persigue la elaboración de un marco comprensivo de las relaciones sociales y los factores que intervienen en ellas.

La investigación en ciencias sociales y humanas, y por consiguiente en la Educación, tiene dificultades especiales respecto a otras investigaciones, por el hecho de ser el hombre el objeto y el sujeto de la investigación. Por un lado, existen dificultades en la propia experimentación, ya que en el hombre y en la sociedad se producen cambios constantes. Por otro lado, surgen problemas de tipo ético y moral, ya que las personas no se someten a cualquier tipo de experimento ni se pueden elegir las condiciones de la experimentación. En general, se consideran tres formas de experimentación científica en la investigación educativa, atendiendo al lugar en donde se produce (Pérez Álvarez 1991):

1. *Experimentación de campo*: Consiste en analizar los sucesos o comportamientos de las personas, de forma individual o colectiva, en su ambiente natural, al manipular alguna de las variables. Tiene la ventaja de efectuar la experimentación en situación real o

próxima a ella. Su inconveniente es que, de las múltiples variables que intervienen, sólo es posible el control de algunas de ellas.

2. *Experimento de laboratorio*: Consiste en aislar a un individuo o a un grupo en un ambiente artificial, donde se aplican ciertos estímulos y se controlan las respuestas. El objetivo de esta investigación es conseguir el máximo control de las variables. Este tipo de experimentación presenta problemas éticos. Además, las condiciones del laboratorio no se dan en la vida real, por lo que se limita la validez y alcance de los resultados.
3. *Experimento natural o investigación naturalista*: Consiste en determinar las variables que han intervenido en sucesos reales que importen a los objetivos de la investigación. Se trata de una experimentación donde el investigador no manipula las variables, sino que trata de establecer la relación entre éstas a través de la observación de los hechos producidos, mediante el control de numerosos datos. En este tipo de experimentación se encuadra la investigación *ex post facto*.

Nuestra investigación no se debe incluir en el segundo grupo (experimento de laboratorio), ya que las experiencias tienen lugar en el ambiente natural, el aula. Tampoco se incluye en la investigación naturalista, ya que las variables se manipulan (en este caso se trata de estudiar el efecto de la aplicación de un modelo de evaluación y tutorización en el proceso de enseñanza y en los resultados producidos). Así pues, nuestra investigación pertenece a la experimentación de campo, ya que se realiza en el aula, en la que no se modifican más que ciertas variables, relacionadas con la aplicación del modelo de evaluación.

Según los objetivos y el nivel de profundidad y rigor de la investigación, que está limitada por las condiciones de la investigación y el control o manipulación de las variables, se divide entre investigación descriptiva, exploratoria y experimental.

1. *Investigación descriptiva*: Trata de conocer e interpretar un fenómeno, una situación o una realidad, con la finalidad de modificarla. Las variables deben estar identificadas y determinadas a priori. Es un tipo de investigación que utiliza una metodología cualitativa, que explicaremos más adelante.
2. *Investigación exploratoria*: Consiste en reunir información sobre un problema determinado con el fin de establecer cuáles son las variables que intervienen, obtener conclusiones, que sean aceptadas como hipótesis en posteriores investigaciones, y determinar las posibilidades prácticas para poder realizar con posterioridad una investigación rigurosa. En este tipo de investigaciones en Educación es frecuente el empleo de técnicas exploratorias como los cuestionarios de opinión, la entrevista, etc.
3. *Investigación Experimental*: Tienen por objeto establecer leyes generales referidas al grupo experimental. Intenta comprobar la relación entre las variables que intervienen, mediante la modificación o manipulación de una variable (variable independiente). Utiliza una metodología cuantitativa, cuyas características tratamos en el apartado siguiente.

Un ciclo habitual en las investigaciones educativas parte de situaciones problemáticas que vienen del análisis de situaciones abordadas en anteriores investigaciones. El diseño de la metodología de estudio depende del

problema a tratar e investigar y la formulación de hipótesis debe basarse en los objetivos definidos en el problema y no a priori. Mediante el análisis de resultados podemos dar unas conclusiones y la formulación de nuevos problemas.

El diseño experimental y la metodología empleada depende de los objetivos que fijamos y del tipo de experimentación que podemos realizar. Pero, dada la complejidad del proceso de enseñanza / aprendizaje, no existe una sola metodología ni una manera única de elaborar el diseño de investigación en el área educativa. Dentro de la amplia gamas de diseños, basados en métodos diversos de investigación, nosotros mencionaremos aquí los diseños experimentales cuantitativos, cualitativos, cuasiexperimentales y la investigación ex post facto (Bisquerra 1989), cuyas características describimos seguidamente.

### **3.2. Metodología cuantitativa**

La condición de científica exige de la investigación educativa que cumpla unos requisitos o características, que se recoge en lo que se llama “método científico”. Sin embargo, el método científico no es un método rígido ni cerrado, sino que admite diversas interpretaciones metodológicas. Cualquiera que sea el enfoque metodológico, suelen darse una serie de fases en la investigación científica. En el esquema de la figura 5 se muestran las fases habituales de una investigación científica (Bisquerra 1989).



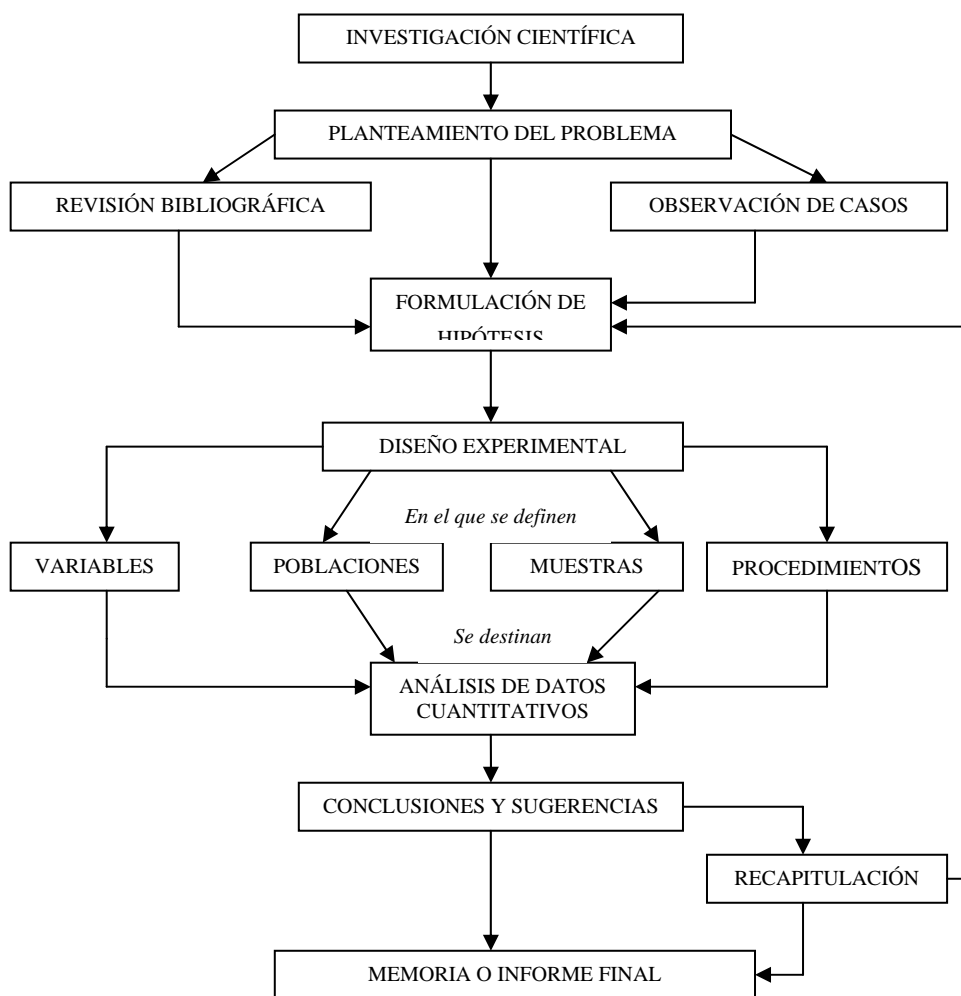


Figura 8.2. Esquema de las fases de la investigación experimental

El diseño experimental cuantitativo es un enfoque tradicional de la investigación próximo a las metodologías empleadas por las ciencias experimentales. Se caracteriza por el control de las variables cuantitativas (cuantificables mediante valores numéricos), y la medida de resultados (Bisquerra 1989, Sierra Bravo 1991,1999). En este tipo de investigación el

resultado se expresa mediante una ecuación matemática que da la relación entre las variables.

Las variables cuantitativas se manipulan a voluntad, de modo que se mantienen constantes, en cada serie de experiencias, todas las variables independientes menos una, y se estudia el efecto de la variación de ésta sobre las variables dependientes. El análisis de los datos conduce a la obtención de una expresión matemática que relaciona las variables. Las muestras sobre las que se trabaja se proporcionan de forma aleatoria, por algún método estadístico adecuado, ya que se trata de buscar una ley de comportamiento generalizable a toda la población.

Este tipo de investigación es usual en investigación de tipo proceso-productivo en donde se busca una relación causal entre variables, esto es, se trata de una investigación que intenta establecer la condición causa-efecto. Por ejemplo, una investigación dirigida hacia el estudio de la eficacia de un procedimiento de evaluación determinado, busca establecer si éste produce mejores resultado que otro, que se mide a través de la evaluación con pruebas de conocimiento (declarativo o procedimental, según proceda, atendiendo a las hipótesis emitidas). La variable independiente es, en el ejemplo, el modelo evaluativo, y la variable dependiente es la calificación obtenida en las pruebas a que se someten los alumnos, tras el proceso de aprendizaje y evaluación. Hay que definir la población objeto de estudio y decidir el sistema de muestreo. Después se llevaría acabo la experiencia, controlando una serie de variables independientes y variables extrañas. También debe establecerse qué tipos de pruebas son adecuadas para medir el rendimiento y, tras realizar la experiencia con los grupos de muestras,

grupo experimental y de control, comparar los resultados obtenidos con las pruebas de conocimiento.

Durante mucho tiempo se ha considerado la investigación cuantitativa como la única investigación válida desde el punto de vista científico. En las primeras investigaciones se utilizó de manera casi exclusiva la investigación cuantitativa. Sin embargo, el desarrollo de investigación de las relaciones sociales, y su repercusión en el proceso de enseñanza aprendizaje y modelos de evaluación, determinaron la aceptación de la metodología cualitativa.

En la investigación que estamos desarrollando, ya que en el planteamiento del problema nos preguntamos si favorece el aprendizaje significativo la aplicación de un modelo de evaluación continua formativa-formadora y tutorizada. Para ello será preciso delimitar que se entiende por “aprendizaje significativo” y el modo de cuantificarlo, a fin de poder comparar los grupos experimentales con los grupos de control. También habrá que cuantificar la equivalencia entre el estado cognitivo de unos grupos de alumnos y unos otros. Por ello, en esta investigación, es preciso utilizar métodos cuantitativos. Pero como veremos, esta perspectiva no es suficiente para verificar si mejora el proceso de aprendizaje y para interpretar los procesos de aprendizaje y la mejora de éstos.

### **3.3. Metodología cualitativa**

La metodología cualitativa, destinada al análisis de las relaciones sociales, persigue la interpretación de los hechos y la descripción de los acontecimientos que tienen lugar en el proceso educativo. Emplea técnicas de recogida de datos propias, como los estudios de casos, entrevistas en profundidad, observación de los participantes, grabaciones en audio y en

vídeo, confección de diarios, etc. La *triangulación* es una técnica de análisis de datos, característica de esta metodología (Cook y Reichardt 1986).

La investigación cuantitativa pura o primaria es insuficiente en el estudio de las relaciones humanas, dada su complejidad. Es imposible aplicar el paradigma de causalidad, en el estudio de las relaciones educativas. Por ejemplo, no es posible mantener todas las variables constantes menos una – la independiente, sujeta a manipulación -, dado que el número de variables que intervienen en el proceso de enseñanza/aprendizaje es elevado, y existen muchas relaciones desconocidas e incontrolables que impiden la reproducción del experimento en las mismas circunstancias.

Según Erikson (1977,1996), la investigación cualitativa es imprescindible en el estudio de las relaciones sociales:

*Lo que la investigación cualitativa hace mejor es, esencialmente, describir incidentes clave en términos descriptivos funcionalmente relevantes y situarlos en una cierta relación con el contexto social más amplio, empleando el incidente clave como un ejemplo concreto del funcionamiento de principios abstractos de organización social*

La investigación cualitativa se denomina también investigación interpretativa, dado que trata de conocer el contexto y significados locales de un hecho relacionado con la Educación. La investigación cualitativa se centra en la descripción de hechos observables, de cierta complejidad, que no son cuantificables numéricamente; y cuya interpretación requiere de la

descripción del contexto en que se dan. La perspectiva cualitativa de la investigación persigue la comprensión de la realidad, o explicación de fenómenos sociales, cuya complejidad hace imposible un diseño experimental que contemple el control de todas las variables que intervienen.

Hoy se acepta que ambas perspectivas – cuantitativa y cualitativa – son complementarias y han de integrarse en la investigación educativa (Wittrock 1987, Cook y Reichardt 1986, Morales 1995), dada la insuficiencia de cada perspectiva tomada de forma aislada. Morales (1988,1995) señala de forma expresiva la insuficiencia de la investigación cuantitativa pura en investigación educativa

*La visión clásica de la investigación experimental se basa en confirmar que las variables A,B,C, etc, producen X. El modelo clásico más sencillo es el diseño experimental, con pre-test y grupo de control. La investigación evaluativo se basa en este paradigma. Pero esta condición es muy simple. Puede suceder que A,B,C sean condiciones suficientes pero no necesarias para que se cumpla X; que otras variables puedan producir el mismo efecto; etc. El paradigma para concluir causalidad está tomado de las Ciencias Físicas: las mismas circunstancias producen los mismos efectos. Pero en la realidad social y humana hay otras cosas que interfieren.*

...

*En el caso típico de la evaluación de un método, el profesor no sólo aplica el método, además conoce qué pasa con cada alumno, cómo debe relacionarse con alumnos concretos, etc;*

*no se trata de aplicar un método. Y esto lo saben bien los padres cuando buscan un profesor determinado, más que un método determinado.*

La investigación cualitativa es, sobre todo, una investigación de los procesos que tienen lugar en la Educación. Está orientada a la interpretación del significado de los acontecimientos y de las interacciones. En la investigación social interpretativa sobre la enseñanza se centra la atención en la ecología social, en su proceso y en su estructura (Wittrock 1989). Esto es, se trata de una investigación de campo, en la que el investigador centra la atención en la organización del aula, las relaciones entre los participantes, y en los “significados locales” de los acontecimientos que tienen lugar en los “grupos naturales” que constituye una clase:

En general, la metodología cualitativa sigue las fases:

- *Planificación*, que incluye los objetivos y delimitación de los fenómenos y relaciones a observar.
- *Observación y recopilación de datos*, mediante técnicas e instrumentos de observación y registro, respectivamente.
- *Análisis de los datos*, su interpretación y obtención de conclusiones.
- *Redacción del Informe o Memoria final*.

La combinación de los métodos cualitativos y cuantitativos permite conocer el producto y el proceso (Cook y Reichardt 1986). Las técnicas de investigación en el área cualitativa y cuantitativa han de combinarse en el estudio del mismo problema. Una y otra se complementan, de modo que

estudian aspectos diferentes, cuyos resultados dan una información más precisa sobre la misma cuestión.

### **3.4. Multimetodología en el campo de la investigación en las ciencias sociales**

Cuando se habla de metodología científica, no nos referimos a ella como si se tratara de un método (único), ya que la afirmación niega la propia naturaleza de la Ciencia. No existe un método de investigación, en el sentido de que no existe un conjunto de procedimientos perfectamente definidos, destinados a desarrollar investigaciones. No hay métodos para inventar reglas, sino una estrategia de la investigación científica (Bunge 1983,2009) y ciertas características comunes en la metodología. Se ha indicado ya que las características comunes que distinguen toda investigación son la objetividad y el empirismo, no un método de trabajo.

La existencia de una estrategia de la investigación quiere decir que sigue una serie de pautas y orientaciones generales. Éstas se emplean en el planteamiento del problema de investigación, la formulación de hipótesis precisas y diseño de las experiencias destinadas a la contrastación experimental o la búsqueda de materiales empíricos que permitan resolver el problema planteado. En toda investigación se utilizan procedimientos específicos que se adaptan a la naturaleza del problema que pretende investigarse. Son las técnicas de investigación específica. Durante mucho tiempo se ha considerado como única investigación científica la investigación cuantitativa, propia de las ciencias experimentales, menospreciando la investigación cualitativa, propia de las ciencias sociales.

Como solución al sesgo que conlleva cada una de las perspectivas, se ha indicado la necesidad de conjugar las perspectivas cualitativa y cuantitativa (Cook y Reichardt 1986, Kerlinger 1987, Cohen y Manion 1990). Aún así, conviene precisar en qué tipo de estudio predomina una y otra. Los métodos de investigación cualitativos predominan en el estudio de los procesos individuales y sociales de aprendizaje; y los cuantitativos en las investigaciones destinadas a comprobar el efecto producido por una técnica o un método. Entre los primeros, citamos las interacciones alumno-alumno y alumno-profesor, y otras variables que se estudian bajo técnicas etnográficas; entre los segundos, el estudio del tipo proceso-producto, esto es, comprobación del resultado al manipular una variable, manteniendo constantes los demás (por ejemplo, contrastar el efecto sobre el aprendizaje del uso del ordenador, en experiencias de laboratorio controladas por ordenador). Una combinación de ambas perspectivas –cualitativa y cuantitativa- es imprescindible al evaluar los efectos de los cambios introducidos en el aula.

Dentro de las tendencias actuales, en métodos de investigación educativa, además de las descritas (metodología cuantitativa y cualitativa), destacan el meta-análisis, los diseños cuasi-experimentales y la ingestación ex post facto.

En la presente investigación no tiene sentido de hablar del meta-análisis, ya que consiste en realizar un análisis secundario sobre los resultados o datos de otras investigaciones, ni de la investigación ex post facto <sup>1</sup>, dado que,

---

<sup>1</sup> La investigación ex-pst facto se realiza a posteriori y no se manipulan variables independientes. Suele tratarse de “experimentos de campo”, donde se observa la situación real, pero no se ejerce el mismo control sobre las variables independientes (Bisquerra 1989)



además la emisión de hipótesis y diseño de las experiencias e instrumentos de medida, se manipulan variables y se analizan los resultados.

El diseño más adecuado para la presente investigación es el diseño cuasi-experimental. Este tipo de diseño se emplea en estudios en los que no puede llevarse a cabo un diseño experimental, porque se modificarían las condiciones naturales que se dan en el aula. En el diseño cuasiexperimental, las muestras constituyen grupo naturales, por ejemplo, un grupo de alumnos sobre el que se aplica el diseño experimental. En consecuencia, no se aplica el principio de asignación aleatoria de los sujetos a los grupos. Esto implica que no hay equiprobabilidad de inclusión entre los sujetos de la muestra (muestra experimental) y los del grupo de control (Cohen y Manion 1990, 2007).

La investigación *ex post facto*, es una investigación que se realiza a posteriori, en la que no se manipulan las variables independientes. Suele tratarse de experimentos de campo en ambiente natural, en los que se observa la situación real, pero no se ejerce el mismo control sobre las variables independientes como en los experimentos de laboratorio (Bisquerra 1989).

Las técnicas de investigación que combinan varios métodos, por eso se dice que se trata de *Multimetodología* (Rosado y Ayensa 1997), comprenden diversos procedimientos: de revisión de datos archivados – investigación *ex post facto* y meta-análisis-, que no interactúan con el proyecto, diseños cuasiexperimentales para grupos de alumnos de un aula, empleo de técnicas de recogida de datos cualitativos y cuantitativos (como pruebas escritas abiertas o compresivas, test o pruebas cerradas, escalas y encuestas) y, de

mayor interacción con los participantes, observación y entrevistas. En la observación se emplean técnicas etnográficas (características del espacio físico, de los miembros del grupo, de la ubicación en el aula, de los sucesos, de las interacciones, etc) y medios técnicos, audio y videograbación.

La combinación de los métodos cualitativos y cuantitativos permite conocer, por ejemplo, cuál ha sido el resultado final después de aplicar un programa de enseñanzas y, sobre todo cuál ha sido el proceso que ha tenido lugar.

## CAPÍTULO 9

### MODELO DE EVALUACIÓN E HIPÓTESIS

---

---

#### **RESUMEN**

En este capítulo trataremos un modelo concreto de evaluación en la Ingeniería Electrónica destinado a los cursos de CDIG y SDIG. Se pone énfasis en los procesos de evaluación implicados en la autorregulación del aprendizaje.

El modelo sigue las siguientes fases:

1. Evaluación inicial que trata de establecer el estado cognitivo del alumno antes de iniciar el proceso de enseñanza/aprendizaje.
2. Autoevaluación, el estudiante debe ser capaz de comprender los criterios e indicadores para realizar su propia evaluación.
3. Evaluación mutua, con el propósito de desestabilizar las ideas de partida durante la fase de explicitación de ideas previas.
4. Evaluación formadora-reguladora, la cual consiste en transmitir a los alumnos los criterios e indicadores de evaluación.
5. Evaluación formativa, destinada a valorar las estrategias de los alumnos y contribuir a la autoevaluación de dichas estrategias
6. Evaluación sumativa, también llamada aditiva o acumulativa. La cual se produce después del análisis de los datos adquiridos durante el periodo de aprendizaje y, sobre todo, al final del mismo, con el

propósito de valorar los resultados finales y mejorar la acción docente.

Y todo ello en el contexto de un evaluación y tutorización continuada.

Una vez definido el modelo de evaluación, plantearemos el problema y después formularemos las hipótesis como solución al problema planteado.



## Esquema / Sumario

### RESUMEN

### ESQUEMA CONCEPTUAL

#### 1. INTRODUCCIÓN

#### 2. OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA

##### 2.1. Objetivos

##### 2.2. Planteamiento general del problema

#### 3. MODELO DE EVALUACIÓN PROPUESTO

#### 4. ACTIVIDADES EN LAS FASES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

##### 4.1. Evaluación inicial

##### 4.2. Evaluación mutua

##### 4.3. Autorregulación

#### 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS

##### 5.1. Formulación de hipótesis

Hipótesis I

Hipótesis II

Hipótesis III

Hipótesis IV

Hipótesis V

Hipótesis VI



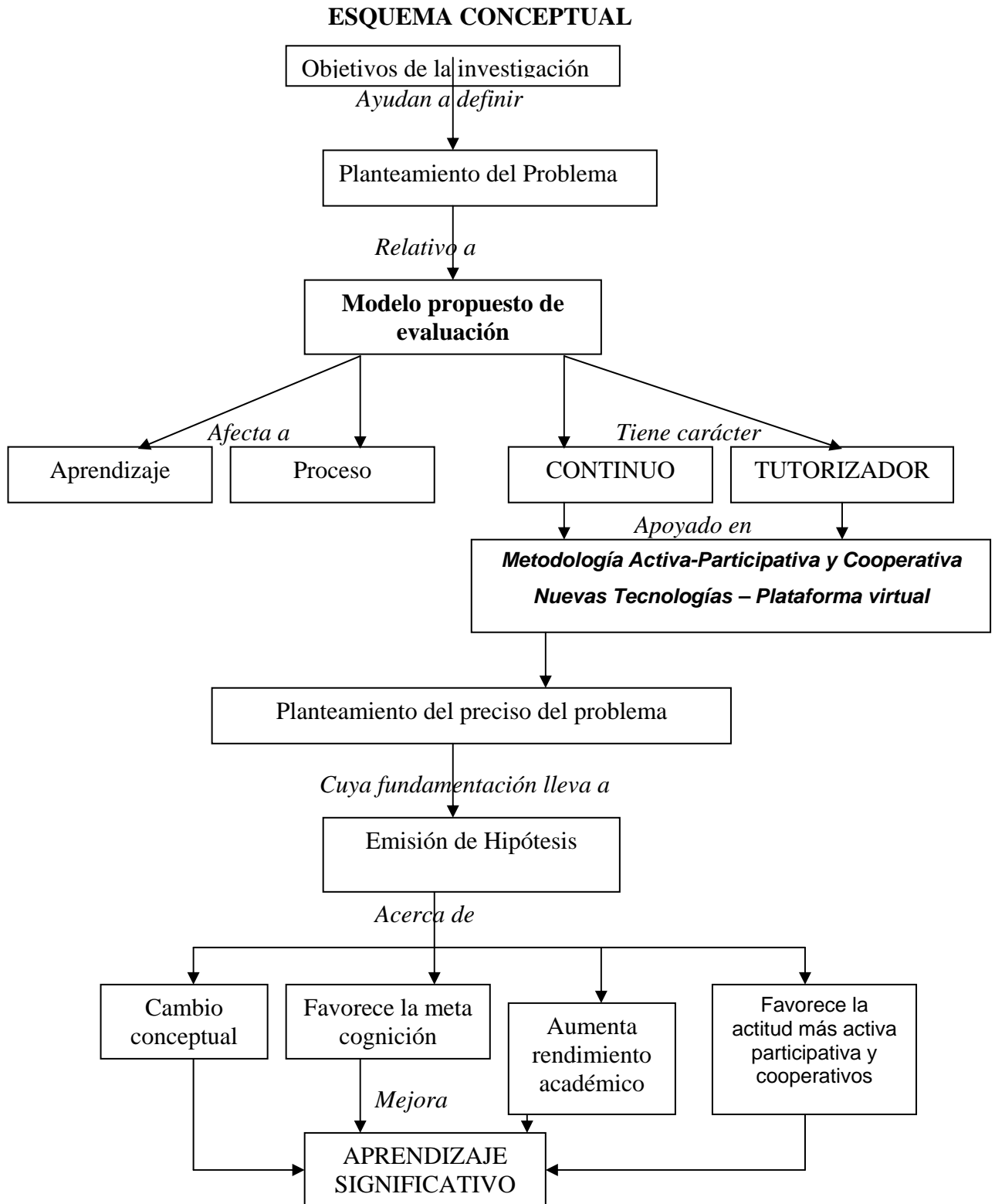


Figura 9.1. Esquema Conceptual Modelo de evaluación e hipótesis





## 1. INTRODUCCIÓN

Hemos observado que es necesario realizar cambios en modelo de evaluación y en la práctica evaluadora y tutorizadora, con el fin mejorar y hacer de ésta un instrumento de ayuda al aprendizaje.

Sabemos que la hoy en día en nuestra Universidad se aconseja una evaluación de carácter formativa y continua, nosotros estamos de acuerdo con ello pero además debe tener presente el estado cognitivo inicial del estudiante (individualizada), debe valorar las capacidades generales del alumno (integradora), y debe tener en cuenta tanto el resultado del aprendizaje como el proceso de la enseñanza.

La evaluación presenta dos funciones: una de carácter social y otra pedagógica; la primera destinada a la clasificación, selección, orientación y promoción del alumno y la segunda destinada a la regulación del proceso de enseñanza/aprendizaje.

Nosotros nos centraremos en la evaluación con carácter pedagógico, por tanto nos interesa conocer como influye la evaluación formativa-formadora-reguladora y tutorizada apoyada en una plataforma virtual en el proceso de aprendizaje. Para ello definimos el modelo teórico y, una vez llevado a la práctica analizamos los efectos producidos.

El modelo propuesto tiene como finalidad fomentar en los alumnos hábitos de autorregulación de los procesos de aprendizaje, esto implica desarrollar ciertas capacidades y habilidades de orden metacognitivo, de las que señalamos las siguientes:

- Valorar la importancia de una tarea para discernir el esfuerzo que merece su ejecución.
- Autoevaluar su trabajo, respecto de los criterios establecidos por el profesor y respecto de sus propios criterios.
- Planificar las actividades y anticipar la eficacia o resultado de una estrategia.
- Comprobar la eficacia de una determinada estrategia e introducir las modificaciones necesarias para mejorar el resultado.
- Controlar si lo que se sabe es coherente con los conceptos y procedimientos científicos o, por el contrario, no tiene suficiente consistencia.
- Adquirir conciencia de lo que se sabe (y se sabe hacer), relativo a un tema de estudio, y conocer las carencias o deficiencias, es decir, lo que no se sabe (o no se sabe hacer).
- Identificar, controlar, corregir y gestionar los errores que haya cometido.

El problema que nos planteamos es si es factible un modelo de evaluación continuo y tutorizado que favorezca el aprendizaje significativo y autónomo desde una perspectiva constructivista.

## **2. OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA**

### **2.1. Objetivos**

Hemos observado que en las últimas décadas el proceso de enseñanza/aprendizaje ha ido cambiando, vimos que el conocimiento no se recibe pasivamente, sino que el alumno lo construye de manera consciente y activa. Esto supone un proceso de adaptación de los nuevos aprendizajes.

Entre los objetivos generales del aprendizaje se han destacado tres cambios:

- El cambio en las concepciones y en la forma de concebirlas (Pozo 1999, Oliva 1999)
- El cambio a afrontar un problema, es decir, el cambio metodológico.
- El cambio actitudinal (Alonso M. 1994; Alonso T. 2009).

En la tesis doctoral “Instrumentos de Regulación y Modelo de Evaluación en el aula de Física” (Ayensa, 2001) proponen un modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora, nosotros estamos de acuerdo con ello pero además creemos que es necesario incorporar la tutorización del alumno y basar nuestra metodología de evaluación en el constructivismo y en la metodología activa-participativa todo ello apoyado con materiales multimedia y con una plataforma virtual de generación propia.

Por tanto, en nuestro trabajo nos planteamos estudiar el proceso de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorizada con el propósito de disponer de un modelo de evaluación en la Ingeniería Electrónica, útil y práctico, destinado a mejorar el aprendizaje, favorecer la autonomía del alumno, ayudar al profesor a controlar y tutorizar más continuamente al alumno para poder tener más referencias, ayudas y puntos de control, a través de la plataforma virtual, ya que hay que tener presente que en la universidad se esta evaluando a futuros profesionales y esta es una tarea muy importante. Por tanto proponemos una evaluación apoyada en las nuevas tecnologías (plataforma virtual) y teniendo siempre presente el constructivismo y la metodología activa-participativa.

La definición de evaluación se ha modificado ya que antes estaba centrada en la calificación del alumno y se realizaba mediante valoraciones del estado cognitivo del alumno en situaciones puntuales, es decir, la finalidad de la evaluación ha pasado a ser calificatoria, y medio de selección y clasificación, a una ayuda pedagógica real.

Una vez vistas las características de la evaluación tradicional y habitual, y constatando que no coinciden con las que se derivan de la Legislación del nuevo Sistema Educativo, tratamos ahora de alcanzar los siguientes objetivos:

1. Elaborar un modelo de evaluación, que tenga presente las características de una evaluación continua formativa-formadora y reguladora, además de tener presente que es necesario tutorizar lo más continuamente posible al alumno.
2. Determinar la influencia que el modelo de evaluación propuesto tiene sobre la enseñanza/aprendizaje, en particular, sobre el aprendizaje conceptual y procedimental.
3. Influencia que ejerce en el desarrollo metacognitivo y de la autonomía o capacidad de autorregulación del estudiante.
4. Investigar el cambio actitudinal del estudiante respecto de la evaluación.

## **2.2. Planteamiento general del problema**

De acuerdo con los objetivos marcados que acabamos de redactar, planteamos el problema en torno a la elaboración de un modelo de evaluación.

Como primer objetivo tenemos que la evaluación debe ser continua formativa -formadora-reguladora y tutorizada, por lo tanto el modelo de evaluación que elaboremos debe contener las siguientes características:

**Formativa**, de esta forma se aporta la información necesaria para conocer cómo va a ser el proceso de aprendizaje y la ayuda que precisa el alumno en todo momento, lo que implica que no tenemos un carácter calificador.

**Formadora-Reguladora**, este tipo de evaluación conlleva a que el profesor transfiera la responsabilidad de la regulación del aprendizaje al alumno, de esta manera favorecemos el control de los procesos cognitivos por parte del estudiante y la gestión de errores (autorregulación). Lo que implica mejorar el concepto o imagen que el alumno tiene de la evaluación. Reguladora también porque regula el proceso de aprendizaje / enseñanza al llevar a cabo una evaluación continua en todo momento, esto ayuda a cambiar el método de evaluación a lo largo del proceso si es necesario.

**Continua e integrada en el proceso de aprendizaje**, esto significa que no se trata de evaluar simplemente el estado cognitivo del alumno en situaciones determinadas como controles o exámenes, quiere decir que las actividades de evaluación no difieren del resto de actividades.

**Tutorizada**, esto significa que obtendremos más puntos de control y referencias que ayudarán al proceso de evaluación y esta tutorización no se basa en simples horas de tutorías, sino que consiste en orientar al alumno y hacer guía gracias a las tutoría presenciales y la plataforma virtual.

Formulamos el problema general mediante la pregunta:

¿Podemos elaborar un modelo de evaluación para las asignaturas de Ingeniería de Electrónica basado en una evaluación y tutorización continua siendo coherentes con un modelo de aprendizaje/enseñanza apoyado en las nuevas tecnologías (plataforma virtual), que favorezca el aprendizaje autónomo y que mejore la actitud del alumno ante el concepto de evaluación, teniendo en cuenta la teoría constructivista y la metodología activa-participativa?

Más adelante formularemos las hipótesis de trabajo, que posteriormente verificaremos experimentalmente.

### **3. MODELO DE EVALUACIÓN PROPUESTO**

El modelo de evaluación que proponemos no se debe desligar del propio proceso de aprendizaje, de modo que sólo en ocasiones en que el estudiante se siente observado de forma especial (por ejemplo cuando se revisa su cuaderno de trabajo, o cuando se le observa especialmente con motivo de entrevistas, o cuando se le realiza algún test escrito o una prueba abierta), el proceso de evaluación es una tarea en la que participa el alumno como en una actividad más, sea de una forma individual (autoevaluación) o de forma colectiva (coevaluación y evaluación mutua, cuando por ejemplo alumnos de cursos superiores evalúan a los estudiantes de primer curso).

La evaluación formativa es continua afecta al proceso y al estudiante, informa al alumno y al profesor sobre el proceso de aprendizaje. Además, si hablamos que también debe ser reguladora o formadora es que debe transferir al alumno (de forma creciente) la regulación de su propio

aprendizaje (Perrenaud 1993). En definitiva, la evaluación formativa es formadora cuando el estudiante es capaz de autorregular su aprendizaje en la consecución de los objetivos programados, con ayuda de criterios e indicadores de evaluación proporcionados por el profesor.

Es evidente que el alumno ha de ser capaz de adquirir estas capacidades de autorregulación de su aprendizaje si queremos apoyarnos en las nuevas tecnologías ya que el estudiante deberá ser lo suficientemente hábil para obtener y filtrar aquella información necesaria para su enseñanza.

La autorregulación no se produce cuando el alumno desconoce los objetivos del aprendizaje, por eso es necesario en la primera fase, además de la presentación del temario o del módulo de aprendizaje objeto de estudio del curso, debe darse a conocer cuáles son los objetivos concretos que se intentan alcanzar al final del estudio, pero debemos cerciorarnos que estos objetivos han sido entendidos por el estudiante por lo tanto el profesor no ha de limitarse sólo a mencionarlos sino ha de preocuparse de que han sido comprendidos por medio de actividades concretas dirigidas a este fin.

Una vez presentado el temario se realiza la evaluación inicial mediante cuestionarios o test de detección de ideas alternativas. Estos cuestionarios son revisados primero por el profesor con la intención de tener una primera idea de la adaptación que se necesita introducir en las actividades de aprendizaje, que estaban programadas por anterioridad. Luego servirán a los alumnos para conocer cuáles son sus ideas de partida y como instrumento que les permita confrontar sus puntos de vista iniciales con las de sus compañeros.

La comunicación de los resultados de la prueba inicial diagnóstica, a los alumnos, tiene como objetivo mostrar la necesidad de cambio en las concepciones y, sobre todo, generar insatisfacción con la metodología usada en las respuestas. Esta comunicación no incluye la transmisión de las soluciones a las problemáticas planteadas, dado que se utilizan con posterioridad en la fase de reestructuración.

En la fase de reestructuración se realizan actividades destinadas a generar conflictos cognitivos y a la identificación de éstos por parte de los estudiantes de forma individual y colectiva. En esta fase el alumno debe reconocer aquellas contradicciones que encuentra entre sus respuestas y las de sus compañeros. También en esta fase los alumnos utilizarán los conceptos y leyes (aunque todavía no se hayan asumido porque la reestructuración de las ideas y los modelos mentales es un proceso lento) en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados en las actividades que realizan.

Si deseamos promover la autorregulación es fundamental la transferencia de criterios e indicadores de la evaluación. Los estudiantes deben saber lo que se intenta conseguir, el grado de aprendizaje y esta idea siempre debe ser similar a la que tiene el profesor, por eso es tan importante la correcta transferencia de criterios de evaluación por ello no se basa sólo en la comunicación sino en la realización de actividades destinadas a facilitar la comprensión de dichos criterios (Jorba y Sanmartí 1996).

La autorregulación se promueve por medio de actividades de autoevaluación, evaluación y tutorización mutua. Se parte de la comprensión de los criterios de evaluación y de los objetivos que se desean alcanzar, por lo tanto las actividades a realizar por los alumnos deben contener: una planificación de la tarea (en la que se incluye los resultados que se esperan),



la comunicación de la forma en que realiza la tarea (incluyendo si se han verificado resultados intermedios o ha habido rectificaciones) y la evaluación de los resultados en términos de eficacia, lo que conlleva verificar si se han alcanzado los objetivos previstos.

Es habitual que no se alcancen los objetivos previstos y por eso es imprescindible la gestión de errores. Consiste en la detección y corrección de los errores, que se puede llevar a cabo con ayuda de los compañeros y/o del profesor o en el caso que estemos trabajando con la plataforma virtual sea un tutor virtual el que preste la ayuda necesaria. Observamos que uno de los peligros de la autoevaluación es la falta de reconocimiento de errores, cuando la solución final coincide con la esperada. El punto de vista del profesor o de los compañeros o de un tutor virtual pone de manifiesto la existencia de errores en la planificación y en la realización, y de paso el alumno puede reconocer errores propios al detectarlos en las tareas de otro alumno.

La propuesta de pruebas escritas periódicas, durante la fase de reestructuración y de aplicación, tiene como objetivo la comprobación de cómo evoluciona el proceso de aprendizaje. Las pruebas pueden ser corregidas por otros alumnos de esta forma estamos fomentando la comprensión de los criterios e indicadores de evaluación. Para tener más información de cómo va el proceso de aprendizaje la plataforma virtual es una herramienta muy útil porque en todo momento podemos consultar las actividades realizadas por un alumno y observar su progresión.

La valoración de los resultados finales se realiza por una prueba escrita, en la que predominan actividades destinadas a la valoración de la persistencia de ideas alternativas y aspectos procedimentales (estrategias y procedimientos coherentes con la metodología científica), y del análisis de

las actividades desarrolladas por el alumno a lo largo de todo el proceso (evaluación sumativa).

#### **4. ACTIVIDADES EN LAS FASES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN**

En la primera fase esta destinada a despertar la atención de los estudiantes e implicarlos en los temas que se vayan a desarrollar, además de dar una visión de los contenidos, es necesario que los alumnos conozcan los objetivos que el profesor ha planteado en su programación, (Nunziati 1990, Sanmartín 2000,2002). Como decíamos en el punto anterior no se trata simplemente de dar a conocer los objetivos de palabra sino de realizar actividades destinadas a su comprensión.

Por tanto en esta primera fase de presentación y orientación, se entrega a los alumnos el material de trabajo (Ayensa, 2001):

- Relación de objetivos
- Secuencia de contenidos (relacionados con los objetivos), tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales.
- Programa-guía de actividades destinado al trabajo en el aula y al trabajo individual. En esta programa guía se incluyen actividades que faciliten la comprensión de ideas previas, actividades de reestructuración, de aplicación y de evaluación (destinadas a la evaluación mutua y a la autoevaluación).
- Plan de actividades de regulación, autorregulación y evaluación. Incluye hoja de transferencia de objetivos, hoja de transferencia de criterios de evaluación y autoevaluación.
- Actividades de refuerzo

- Actividades de autoevaluación (del conocimiento declarativo y del procedimental).

#### **4.1. Evaluación inicial**

En la **evaluación inicial** las actividades están destinadas a la exploración de las ideas, el conocer estas ideas previamente sirve de complemento a la presentación del tema objeto de estudio, dado que a través de las actividades realizadas se reconocen los objetivos que se intentan conseguir o, al menos, poner de manifiesto que los esquemas mentales de los alumnos difieren y que es necesario facilitar el cambio de las ideas si no son capaces de explicar situaciones problemáticas de partida.

La exploración de ideas previas se realiza mediante un cuestionario que los alumnos responden con el fin de que el profesor estudie sus respuestas y que posteriormente en clase se establezca un debate sobre estas preguntas. Con ello conseguimos que los alumnos resalten los puntos esenciales de las ideas expuestas, en esta exposición también se observa el grado de seguridad en las explicaciones, además de proponer ejemplos de soluciones de situaciones problemáticas cuya solución requiere el razonamiento o explicación que ha defendido el alumno. Toda esta información debe ser recogida para que posteriormente el alumno y el profesor puedan revisarla. La intención es lograr que los alumnos expliciten sus propias ideas, lo que conlleva a ordenarlas, de modo que sean conscientes de sus propios esquemas mentales.

La información que se obtiene de las actividades propuestas para obtener las ideas previas de un alumno se utiliza para (Ayensa, 2001):

- Adecuar algunos contenidos a la situación de partida, prever actividades de ajuste o refuerzo.
- Comunicar a los alumnos los resultados globales, con el propósito de poner de manifiesto la necesidad de cambiar las ideas de partida, o de cambiar la metodología utilizada para resolver las situaciones problemáticas o la conveniencia de profundizar en el estudio de otras.
- Organizar la clase en grupos homogéneos (o heterogéneos, según los casos). Tal organización de la clase persigue facilitar las interacciones entre los estudiantes.

En el cuestionario de la evaluación inicial es preferible las preguntas dicotómicas, verdadero-falso, de emparejamiento o de doble opción, son fáciles de corregir y fiables y permiten cubrir un amplia gama de conceptos en poco tiempo, pero en contra suelen medir más el aprendizaje superficial y no indican nada acerca de cómo elaboran la respuesta, o cómo desarrollan un argumento los alumnos (Pérez de Lanza dazábal y Moreno 1998, Pérez de Lanza dazábal, 2008). Si las cuestiones propuestas son cerradas, ítems de opción múltiple, son de fácil corrección, cuesta poco tiempo codificar las respuestas y los datos obtenidos son más fiables, pero son poco útiles desde el punto de vista de la diagnosis inicial y desde el punto de vista de reestructuración de los esquemas mentales. Por eso interesa que el alumno exponga sus ideas de forma libre, porque ha de ordenar su pensamiento, y porque su respuesta también da información sobre el conocimiento procedimental, es decir, acerca de lo que sabe hacer y cómo se enfrenta a las situaciones problemáticas (metodología que emplea).

Por lo tanto hemos de combinar la fiabilidad con la utilidad de la prueba inicial, es preferible proponer cuestiones mixtas, es decir, ítems de opción múltiple en las que el alumno elige una respuesta entre varias y la

explicación y/o razonamiento de la respuesta. Pero también es bueno utilizar cuestiones cerradas con distractores.

Los cuestionarios de diagnóstico inicial dado que se intenta que se produzca un cambio conceptual y metodológico significativo, y se trata de evitar que el aprendizaje memorístico enmascare el cambio contienen actividades que deben proporcionarnos la información más correcta y fiable posible por lo tanto cuando debamos elaborar un cuestionario combinaremos una serie de cuestiones abiertas, cerradas o mixtas en función del contexto en el que nos encontremos.

#### **4.2. Evaluación mutua**

En la siguiente fase **Evaluación mutua**, las actividades están destinadas a la desestabilización de las ideas alternativas.

En la bibliografía sobre modelos de enseñanza/aprendizaje de inspiración constructivista, es frecuente la recomendación de la discusión en el aula de las ideas sobre el cuestionario de diagnóstico, a través de un debate en el que los estudiantes manifiestan sus ideas. Este tipo de debates tiene el peligro de que sólo se manifiesten algunos alumnos, lo que favorece que sólo unos pocos expliciten sus ideas y que consideren éstas como representativas del grupo (Jorba y Sanmarín 1996). Por ello es conveniente que las discusiones se limiten primero a unos pocos estudiantes, o que la discusión se produzca entre parejas. Con este fin es útil la evaluación mutua del cuestionario de diagnóstico. Esta evaluación mutua consiste en el intercambio de cuestionarios con el propósito de que sea el compañero el encargado de revisarlo. Si la explicación no es convincente en una respuesta o esta ausente éste reclamará al compañero que aclare la contestación que ha escrito. Así se refuerzan las ideas plasmadas en el cuestionario.

Posteriormente llegamos a la reestructuración que empieza con la confrontación de los alumnos, cuando van a poner en tela de juicio las ideas y la metodología expuestas en el cuestionario de diagnóstico. Aquí se pide que el alumno analice las respuestas de su compañero, o de los demás del grupo. En el análisis ha de utilizar conceptos nuevos y la nueva metodología, de modo que en las discusiones han de llegar a una postura común. Esta forma de trabajar en clase es conforme con los principios fundamentales del constructivismo, dado que el aprendizaje consiste en un proceso de adaptación de las estructuras cognitivas a las nuevas situaciones. El aprendizaje es un proceso interno, y por ello se debe tener en cuenta el estado inicial del alumno, no como inconveniente, sino como punto de partida destinado a la reorganización del mundo personal de las experiencias del estudiante (Pozo y alt.19984 ; Pozo,2003).

En el aprendizaje es indispensable la reflexión del alumno sobre sus propias ideas y sobre la forma en la que procesa su información, y compararla con las ideas y procedimientos de otros alumnos.

La evaluación mutua de las situaciones problemáticas planteadas en el cuestionario de diagnóstico, permite a los estudiante comprobar que sus opiniones no coinciden con las de sus compañeros, lo cual facilita aceptar la diversidad de ideas y explicaciones a un problema y, por ello, favorece el pensamiento divergente.

### 4.3. Autorregulación

Los criterios de evaluación son una declaración de reglas o normas destinadas a conocer el grado y tipo de aprendizaje que se espera alcancen los alumnos. Es decir, son las normas que permiten establecer si un alumno comprende un concepto o procedimiento y sabe expresarlo, y si es capaz de hacer una tarea (Nunziati 1990). Se basa en los objetivos planteados en la programación, y su aplicación sirve para verificar el grado en el que se han alcanzado los objetivos. La comprensión por parte de los estudiantes se completa cuando conoce qué y cómo se va evaluar, dado que identifica lo que se evalúa como aquellos que se aprendido.

La comunicación de los criterios de evaluación es necesaria, aunque su simple comunicación no asegura que los alumnos tengan la misma representación de criterios que el profesor (Nunziati 1990, Jorba y Sanmartí 1996,2008). Los criterios de evaluación contienen reglas y normas explícitas e implícitas, éstas no son fáciles de expresar y todavía menos transferir a los alumnos por la simple comunicación oral y escrita. Por ello, se recurre a la concreción de los criterios en los indicadores de evaluación, en los que se pormenorizan los conceptos y procedimientos que se esperan que alcancen los alumnos, incluyendo los niveles de aprendizaje que se desea que alcancen.

En los indicadores de evaluación se distingue entre los indicadores de resultados e indicadores de realización. Entre los indicadores de resultados cabe mencionar la distinción entre lo que es pertinente a la tarea planteada, si contiene los elementos esenciales de la cuestión o tarea que se desarrolla, si hay errores en la ejecución o en las conclusiones, si aparecen ideas alternativas, si la extensión es adecuada o si la respuesta pone de manifiesto el pensamiento divergente. Los indicadores de realización se refieren a la

metodología seguida por el estudiante, o la existencia de estrategias de resolución, en el caso de los contenidos procedimentales, y al orden y jerarquización de las ideas, en el caso de contenidos conceptuales.

Los criterios de evaluación y los correspondientes indicadores de evolucionan al avanzar en el tema de estudio, dado que al principio se tiene una información parcial, que se completa a medida que se relacionan los distintos contenidos. En general, las estrategias didácticas destinadas a la apropiación, por parte de los estudiantes, de los criterios de evaluación, son: la autoevaluación, la evaluación mutua y la coevaluación.

En este sentido, Jorba y Sanmartí (2008) escriben:

*El recurso sistemático a la autoevaluación, la evaluación mutua y la coevaluación, así como el análisis de producciones ya acabadas, pertenecientes a diversas categorías de tareas escolares y de contrastación de puntos de vista, propiciarán la elaboración progresiva de los criterios de evaluación del aprende.*

Del mismo modo que los objetivos, los criterios de evaluación y los indicadores pueden construirlos los alumnos, hemos mencionado la dificultad que encuentran en la elaboración de criterios que son abstractos. Por ello, un modo de que los criterios de evaluación sean transferidos a los alumnos consiste en entregarles un modelo o plantilla que contenga los indicadores de evaluación que han de ser reconocidos por los alumnos a medida que se van desarrollando las actividades de reestructuración, aplicación y evaluación.

La evaluación de habilidades procedimentales y estrategias es más complicada que la evaluación de conceptos o del conocimiento declarativo. De hecho, es imposible acceder a los procesos cognitivos o procesos



internos, que se dan en la consecución de una tarea o en la elaboración de estrategias.

Pero aun así, existen indicadores que permiten acceder a los procesos conscientes, que el alumno expresa al realizar una tarea o al afrontar una situación problemática (Monereo y cols 1994). En la evaluación de estrategias y procedimientos, en la resolución de problemas en Electrónica, se facilita si se dispone de indicadores observables de la estrategia de resolución aplicada por los alumnos. Las acciones observables, susceptibles de evaluación, se realiza por parte del alumno (autoevaluación), entre alumnos (evaluación mutua) y por parte del profesor.

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS**

En la siguiente pregunta podemos resumir el problema:

¿Podemos elaborar un modelo de evaluación para las asignaturas de Ingeniería de Electrónica basado en una evaluación y tutorización continua siendo coherentes con un modelo de aprendizaje/enseñanza apoyado en las nuevas tecnologías (plataforma virtual), que favorezca el aprendizaje autónomo y que mejore la actitud del alumno universitario ante el concepto de evaluación, teniendo en cuenta la teoría constructivista y la metodología activa-participativa-cooperativa?

A partir de aquí formulamos las hipótesis que dan solución al problema planteado.

### 5.1. Formulación de hipótesis

Las hipótesis generales son conjeturas que sirven de apoyo conceptual y constituyen las respuestas afirmativas al problema general planteado (Bunge 1983). En esta investigación formulamos las siguiente hipótesis:

#### **Hipótesis general**

*La aplicación de un modelo de evaluación para las asignaturas de Ingeniería de Electrónica basado en una evaluación continua formativa-formadora y reguladora y una tutorización continua; frente a otros modelos de evaluación tradicionales favorece el aprendizaje significativo, el desarrollo de la metacognición, la actitud frente la evaluación y la actitud activa-participativa y cooperativa del alumno universitario.*

Las conjeturas de la hipótesis general no pueden verificarse experimentalmente de forma directa. Por ello, es necesario desglosarla en hipótesis.

#### **Hipótesis I**

La aplicación del modelo de evaluación continuo, formativo y regulador favorece el aprendizaje significativo, tanto el aprendizaje declarativo como el procedimental. Del aprendizaje declarativo, aquellos aspectos que tienen relación con los esquemas conceptuales y no con los memorísticos. Se trata de verificar que se produce un cambio conceptual en los estudiantes, hemos de verificar la siguiente hipótesis.

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda al cambio conceptual de los alumnos.*

## **Hipótesis II**

Como decíamos antes el aprendizaje significativo también está relacionado con el aprendizaje procedimental, es decir está relacionado con la aplicación de procedimientos coherentes con la metodología científica, encaminados a la resolución de situaciones problemáticas y a la aplicación de estrategias. En los cuestionarios de diagnóstico se puede observar que los alumnos argumentan sus respuestas basándose en sus preconcepciones más que en los modelos de la Ciencia (Sardà y Sanmartí, 2000). Además, los estudiantes suelen imitar la forma de proceder del profesor en la resolución de problemas (Gil y Ramírez, 1989). El hecho de tratar los problemas en clase como situaciones más o menos abiertas, que las discusiones entre alumnos, o la intervención del profesor sea más adecuada para favorecer el cambio metodológico, no asegura que el estudiante utilice habitualmente procedimientos coherentes con la Ciencia al enfrentarse el solo ante situaciones problemáticas. Planteamos por tanto la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda y favorece al cambio metodológico de los estudiantes, los cuales utilizan más procedimientos coherentes con el trabajo científico.*

### **Hipótesis III**

También proponemos que el alumno sea capaz de autoevaluarse, por lo tanto el alumno ha de ser capaz de realizar procesos de control de su propia actividad cognitiva, que debe favorecer a su meta cognición. La cuestión es saber qué aspectos de la autorregulación cognitiva se favorecen y, de ellos, cuáles son contrastables o pueden confirmarse experimentalmente. En definitiva, buscamos alguna variable o indicador que permita saber si el alumno distingue lo que sabe de lo que no sabe.

A partir de lo dicho planteamos la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda y favorece la meta cognición.*

### **Hipótesis IV**

El hecho de tener un sistema de tutorización más continuo y con herramientas de apoyo como la plataforma virtual al alcance del profesor; permite poder detectar posibles problemas en el entorno del proceso de aprendizaje tanto a nivel de grupo como de alumno.

Por ello enunciamos la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, aumenta el rendimiento académico.*

### **Hipótesis V**

También es necesario plantearse la concepción de la evaluación, de la cual normalmente difieren alumnos y profesores. Se espera que los alumnos que hayan seguido el modelo de evaluación que planteamos perciban que constituye una ayuda pedagógica y esto, porque el concepto de evaluación no consiste sólo en la realización de exámenes y a la calificación.

Por ello enunciamos la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua, ayuda a modificar el concepto de evaluación en los alumnos, y lo hace más coherente con la idea de evaluación formativa.*

### **Hipótesis VI**

El profesor debe hacer partícipes de la clase a los discentes. Los alumnos deben mostrarse más participativos y activos hacia la asignatura. Hemos de evitar el aislamiento y encontrarse a disgusto en clase. Con el apoyo de las nuevas tecnologías conseguimos que los alumnos obtengan información, participen en forums, chats y así colaboren entre ellos en ampliar su conocimiento, así como otra forma posible de hacer que los alumnos sean activos y participativos, es la creación de grupos de trabajo de tres a cuatro personas como mucho.

Por tanto planteamos la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda y favorece a que los alumnos universitarios se muestren más activos, participativos y cooperativos.*

## CAPÍTULO 10

### AMBIENTE VIRTUAL: LAS PLATAFORMAS VIRTUALES UTILIZADAS

---

---

#### **RESUMEN**

Como ambiente virtual entendemos las herramientas virtuales empleadas en el desarrollo de nuestra investigación. En concreto durante todo el periodo de la tesis se han elaborado y utilizado muchas herramientas de autor, así como módulos funcionales multimedia, pero la plataforma virtual como medio aglutinador reúne en ella misma todas las herramientas virtuales que hemos necesitado.

En este capítulo explicamos las diferentes plataformas virtuales que hemos utilizado desde el inicio de la Investigación. Las primeras fueron creadas por nosotros, pero conforme las necesidades tecnológicas aumentaron recurrimos a plataformas cuya flexibilidad de uso era muy adecuada para nuestros propósitos. En concreto utilizamos finalmente la plataforma virtual Moodle muy extendida en el entorno educativo universitario y en concreto en la EPSEVG donde realizamos la Investigación.

---

---





## **Esquema /sumario**

### **RESUMEN**

### **ESQUEMA CONCEPTUAL**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **2. CONCEPTOS COMUNES EN EL DISEÑO DE LA PLATAFORMA VIRTUAL**

#### **3. PLATAFORMAS DESARROLLADAS Y EMPLEADAS**

##### **3.1. La primera plataforma**

##### **3.2. Plataforma mejorada**

##### **3.3. La plataforma Moodle**



### ESQUEMA CONCEPTUAL

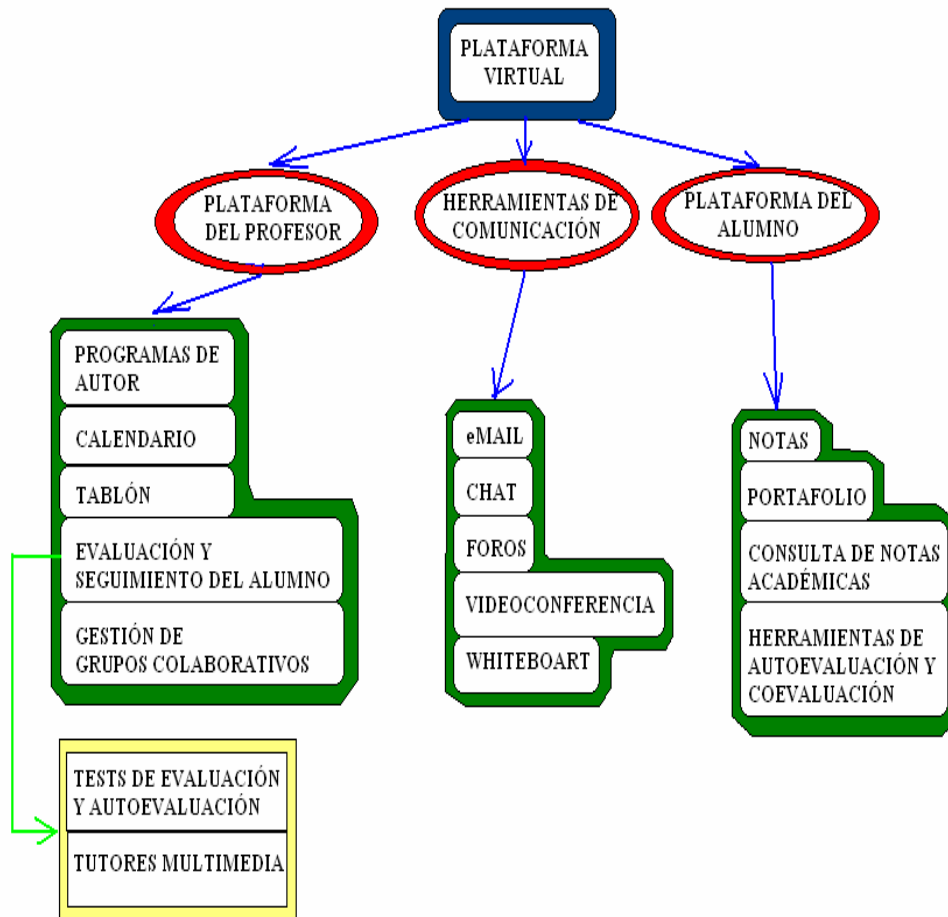


Figura 10.1. Esquema de la plataforma virtual utilizada



## 1. INTRODUCCIÓN

Como ya indicamos el desarrollo del contenido didáctico en la plataforma virtual propicia la adquisición de las competencias en el manejo de los medios didácticos introduciéndonos en el aprendizaje virtual e integrando las TIC en el currículo mediante la selección de contenidos, la estructuración de los mismos, el acceso a diferentes recursos en la Red y la propia evaluación. De esta forma logramos a través de esta plataforma la innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en colaboración con los estudiantes dando lugar a nuevas formas de enseñar y de aprender.

La necesaria evolución de la enseñanza universitaria para adaptarse al panorama socioeducativo del momento genera nuevos modelos de enseñanza; situaciones como por ejemplo ahora la adaptación al Espacio Europeo de Enseñanza Superior plantea nuevos retos en las tareas docentes en tres ámbitos concretos: la planificación docente, la metodología docente y la evaluación de los resultados. En este capítulo veremos como ha sido la evolución de las diferentes “plataformas virtuales” utilizadas en el desarrollo de esta tesis. Inicialmente fueron creadas íntegramente por nosotros y los últimos años hemos utilizado plataformas virtuales avanzadas utilizadas en nuestra Universidad como es actualmente “Moodle”.

## **2. CONCEPTOS COMUNES EN EL DISEÑO DE LA PLATAFORMA VIRTUAL**

La mayor ventaja obtenida en este tipo de entornos ha sido la integración de diferentes herramientas y servicios para la gestión y docencia. En los últimos años, la integración y centralización en un único entorno de las herramientas multimedia, ha facilitado y optimizado mucho la labor de la docencia en sus diversos aspectos: tutoría, evaluación, etc, haciendo además más agradable el trabajo de los alumnos.

En la concepción y elección de las plataformas virtuales utilizadas siempre hemos procurado atender a unos criterios básicos para los fines que se persigue en esta investigación. En la utilización de una plataforma integrada hemos perseguido la creación y gestión de cursos para la Web sin que sea necesario conocimientos profundos de programación o de diseño gráfico, siempre en función de la tecnología del momento. El acceso al material didáctico (textos, gráficos o incluso vídeos con información del profesor) combina diferentes opciones de interacción y retroalimentación, tales como videoconferencia, correo electrónico, foros de discusión, chats, etc., En consecuencia siempre hemos perseguido una estructura en la que sea posible el desarrollo de las diferentes herramientas de evaluación y aprendizaje en un Ambiente Virtual, que inicialmente contuviera las siguientes herramientas diferenciándolas según el uso por parte del profesor o del alumno creando así plataformas diferenciales:

<b><u>PARTES BÁSICAS DE LA PLATAFORMA VIRTUAL</u></b>
<b>Plataforma del profesor</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas propias o de autor</li> <li>• Calendario</li> <li>• Tablón de avisos (notas)</li> <li>• Evaluación y seguimiento del alumno:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluación:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>Tests de evaluación y autoevaluación con un grado de dinamismo determinado</li> </ul> </li> <li>– Métodos de aprendizaje                 <ul style="list-style-type: none"> <li>Tutores Multimedia (pueden ser de autor)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Grupos colaborativos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Creados por el docente</li> <li>– Dinámicos a lo largo del periodo de evaluación</li> <li>– Asignación de roles</li> </ul> </li> </ul>
<b>Herramientas de Comunicación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Email</li> <li>• Chat</li> <li>• Foros de discusión</li> <li>• Videoconferencia</li> <li>• Whiteboard</li> </ul>
<b>Plataforma del alumno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas</li> <li>• Portafolio</li> <li>• Trabajos individuales</li> <li>• Almacén de documentos</li> <li>• Consulta de notas académicas</li> <li>• Herramientas de coevaluación y autoevaluación</li> </ul>
<b>Herramientas de seguridad</b>
Autenticación (profesor, alumno o posible administrador)

Tabla 10.1. Modelo de datos de la tabla de Temas

### **3. PLATAFORMAS DESARROLLADAS Y EMPLEADAS**

#### **3.1. La primera plataforma**

La primera plataforma que creamos con características de ambiente virtual fue desarrollada mediante la construcción de una página web inicial que aglutinaba toda una serie de recursos tanto tutoriales como de evaluación. Se insertó una serie de herramientas de autor como programas tutoriales orientados a las materias curriculares inspeccionadas en nuestra investigación (sistemas digitales básicamente). Así por ejemplo se añadió tutores de máquinas algorítmicas y sistemas lógicos con módulos de evaluación y autoevaluación. También se incluyeron recursos de comunicación como un chat, email, foros de discusión y otras herramientas.

Ahora bien está primera incursión en el ambiente virtual de nuestra investigación adolecía de algo muy importante desde el punto de vista actual: una buena base de datos bien organizada y consistente. Otro punto débil era la dificultad de añadir nuevas herramientas ya que para ello era imprescindible cambiar el código de programa cosa difícil de hacer si no se es un experto informático.

Una visión de esta plataforma lo constituye las siguientes figuras:





Figura 10.2. Ambiente Virtual utilizado al principio

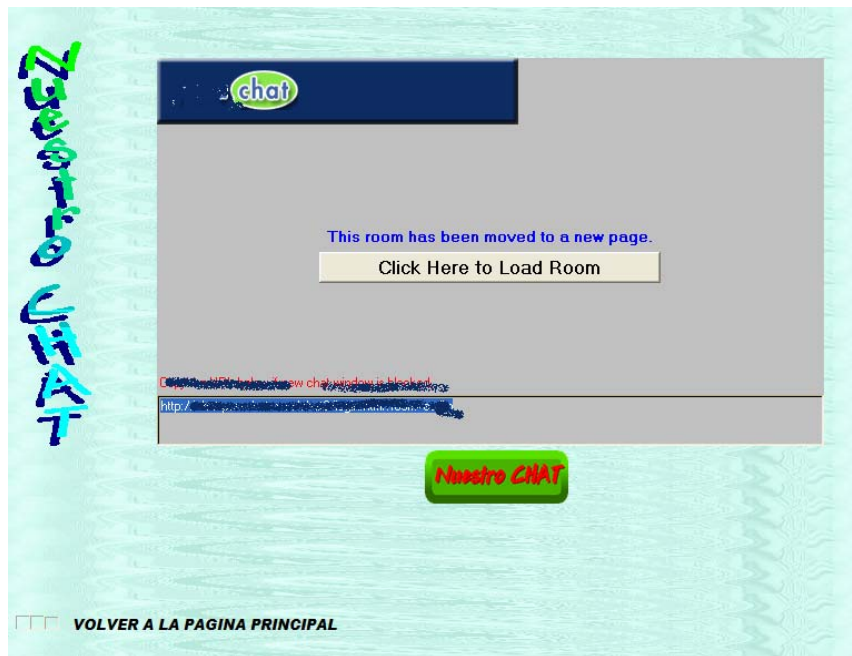


Figura 10.3. Posibilidad de utilizar chat



Figura 10.4. Páginas hacia un tutor y utilización del foro (herramienta de autor)

Tras la búsqueda de plataformas virtuales más representativas con las características antes descritas, desarrollamos una plataforma a la que le añadimos una mayor potencia en cuanto a la base de datos se refiere.

### 3.2. Plataforma mejorada

En este desarrollo la base de datos está mejorada mediante una utilización eficiente de Microsoft Access.

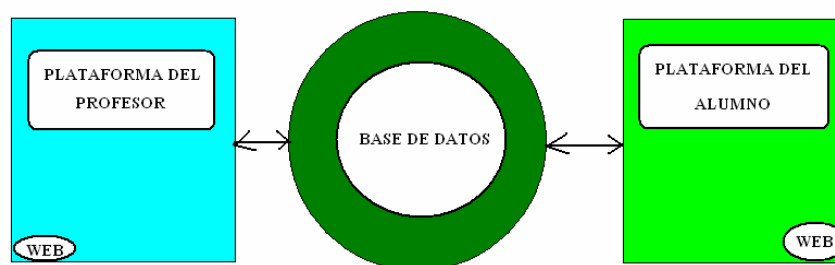


Figura 10.5. Mejora de la base de datos mediante Access

La base de datos se llama PFD.mdb y está hecha en ACCESS 2000. Está formada por las siguientes tablas:

- Forums.
- Intervenciones.
- Comunicados.
- Temas.
- Links.
- Links\_temas.
- Alumnos.
- Preguntas.
- Respuestas.
- Tablones.

Explicaremos cada una de ellas por separado:

Todas las tablas contienen su clave primaria, en el caso que exista un autonumérico serán ellas, y en el caso que sean tablas relacionales utilizaremos las *foreig keys*, es decir los numéricos a los que están referidas.

### 3.2.1. Forums.

Contenidos de la tabla:

Variables	Formato
ID_forum	Autonumérico
Nombre_forum	Char 100
Breve	Char 255
Fecha_alta	Data
Fecha_baja	Data

Tabla 10.2. Modelo de datos de la tabla de forums

La fecha de alta y la fecha de baja sirven para activar y desactivar el forum en la plataforma del alumno.

### 3.2.2. Intervenciones.

Contenidos de la tabla:

Variables	Formato
ID_intervencion	Autonumérico
ID_forum	Numérico
ID_subintervencion	Numérico
Respuestas	Numérico
Nombre	Char (100)
Texto	Memo
Fecha	Data

Tabla 10.3. Modelo de datos de la tabla de intervenciones

#### 3.2.2.1. Definición ampliada de las variables.

**ID\_forum:** *Foreign key* del ID\_forum de la tabla forums.

**ID\_subintervencion:** Es la variable que nos permite saber si estamos referenciando a otra intervención, es decir si es una respuesta al alumno, en el caso que lo fuera, en este campo iría el número de la ID\_intervención, por tanto también se comportará como *Foreign key*.

**Respuestas:** Esta variable se comportará como un contador, por lo tanto sabremos cuántas personas habrán contestado o expuesto su intervención sobre otra intervención al fórum.

### 3.2.3. Temas.

Contenidos de la tabla:

Variables	Formato
ID_tema	Autonumérico
Nombre_tema	Char (150)

Tabla 10.4. Modelo de datos de la tabla de Temas

### 3.2.4. Links.

Contenidos de la tabla:

Variables	Formato
ID_link	Autonumérico
Nombre_link	Char (100)
URL	Char (100)
Breve	Char (255)
Activar	Checkbox, 1-si, 0-no.

Tabla 10.5. Modelo de datos de la tabla de Links

### 3.2.5. Links temas.

Es una tabla que relaciona links de interés y temas, por lo tanto sólo tiene dos Foreigns keys, la de la tabla links (Id\_link) y temas (Id\_tema).

Variables	Formato
ID_tema	Numérico
ID_link	

Tabla 10.6. Modelo de datos de la tabla de Links Temas

### 3.2.6. Alumnos.

La siguiente tabla contiene información sobre los alumnos de su curso, esta tabla contiene toda la información sobre el alumno, pero sólo será visible para el profesor en su plataforma. Hemos creado dos consultas diferentes en la base de datos para ver la diferencia, entre ellas.

Variables	Formato
ID_alumno	Autonumérico
Nombre	Char (100)
Apellido1	Char (100)
Apellido2	Char (100)
DNI	Char (10)
Código	Char (10)
Password	Char (10)
Correo_electronico	Char (150)

Tabla 10.7. Modelo de datos de la tabla de Alumnos

### 3.2.7. Preguntas.

El profesor a medida que vaya recibiendo preguntas mediante el correo electrónico, podrá introducirlas en esta tabla e igualmente las respuestas en la tabla de respuestas.

Variables	Formato
ID_pregunta	Autonumérico
Pregunta	Char (100)
Fecha	Data

Tabla 10.8. Modelo de datos de la tabla de Preguntas

No se ponen las respuestas en el mismo registro ya que pueden tener diferentes respuestas y bien, también puede modificarse por causas del tiempo o porque hayan cambiado las tecnologías.

### 3.2.8. Respuestas.

Variables	Formato
ID_respuesta	Autonumérico
ID_pregunta	Numérico
Respuestas	Memo
Fecha	Data

Tabla 10.9. Modelo de datos de la tabla de Respuestas

### 3.2.9. Tablón.

Variables	Formato
ID_tablon	Autonumérico
Comentario	Char (255)
Fecha	Data
Correo	Char (100)

Tabla 10.10. Modelo de datos de la tabla de Temas

### 3.3. La plataforma Moodle

En la última fase de la Investigación hemos utilizado la plataforma virtual Moodle. Moodle es un sistema para la creación y gestión de la docencia accesibles desde Internet con una fuerte base de educación social constructivista. Se distribuye gratuitamente como software libre (open source) bajo licencia pública GNU. Está desarrollado usando el lenguaje de programación PHP, lo que unido a la utilización de la base de datos MySQL hace que pueda funcionar en una gran variedad de sistemas operativos: Windows, Unix, etc. Según sus creadores también puede usarse con otras bases de datos como Oracle, Access, Internase y PostgreSQL.



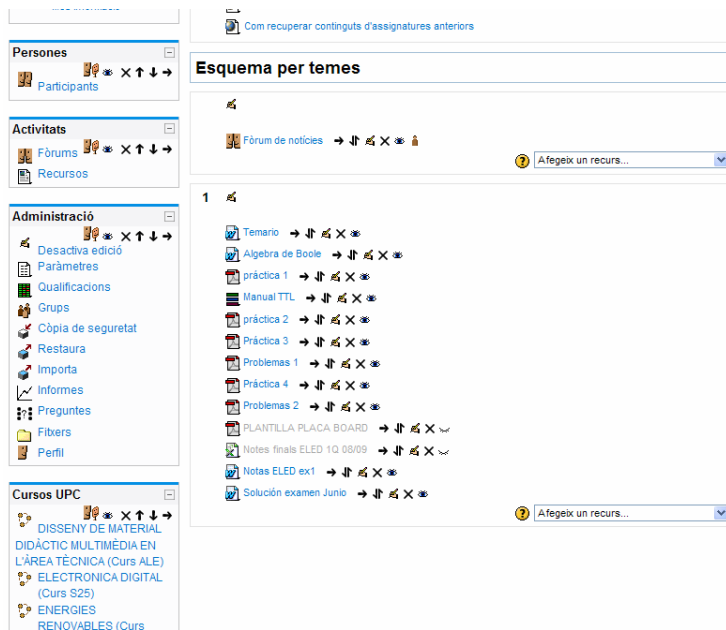


Figura 10.6. Utilizando la plataforma virtual Moodle

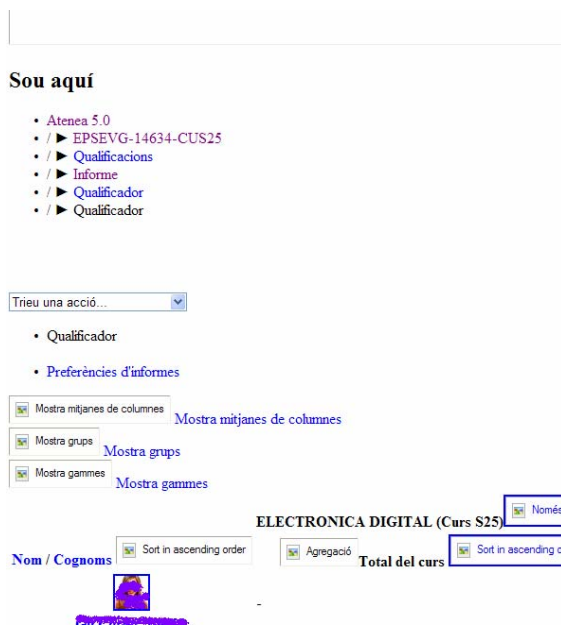


Figura 10.5. Seguimiento de calificaciones

Las principales características son:

- Moodle ofrece más funcionalidades didácticas, un diseño con mayor flexibilidad, pueden dar soporte a cualquier tipo de modalidad educativa.
- El índice de usabilidad de Moodle es superior al de sus competidores, es un entorno sencillo, con un diseño modular y una atención al interfaz de usuario.
- El grado de apertura y el dinamismo del proyecto son también más elevados. El desarrollo de Moodle está siendo conducido por una comunidad de usuarios cada vez más amplia y abierta a la participación, lo que ha dado lugar a una evolución del producto más rápida de lo previsto y al desarrollo de módulos y características adicionales en un periodo muy breve de tiempo.

Con Moodle es fácil exponer de manera ordenada, como en una agenda, el trabajo que vamos a realizar a lo largo del curso. En ella se va mostrando el contenido teórico de las lecciones, los ejercicios propuestos (y una vez realizados, se muestran sus soluciones), los ejercicios de autoevaluación, etc. Además de toda esta información incorpora la posibilidad de relacionar al alumno con el profesor de manera directa a través de encuestas, tareas y foros.

El empleo de Moodle por nuestra parte facilitó mucho la evaluación continua ya que cada alumno conoce su “calificación” acumulada a través de tareas, foros, participación en clase y una serie de pruebas que se realizan a través del curso. Estas pruebas se pueden realizar a través de Moodle de manera sencilla, permitiendo la construcción de preguntas con respuestas múltiples no excluyentes, valoración positiva y negativa de las preguntas,

etc. Una vez terminada la prueba, el alumno conoce inmediatamente su calificación y la resolución detallada de todo el examen.

Las tutorías que hemos realizado con Moodle están integradas en el proceso de formación del alumno. En este sentido, entendemos que el profesor debe esforzarse para “conocer, guiar y controlar” a sus alumnos, dedicándole un tiempo que dependerá de:

- Sus conocimientos previos.
- Su interés por la asignatura.
- El grado de conocimientos y/ó calificación que desea obtener.

Hemos hecho tutorías individuales mediante las herramientas de comunicación de la plataforma y tutorías de carácter grupal.

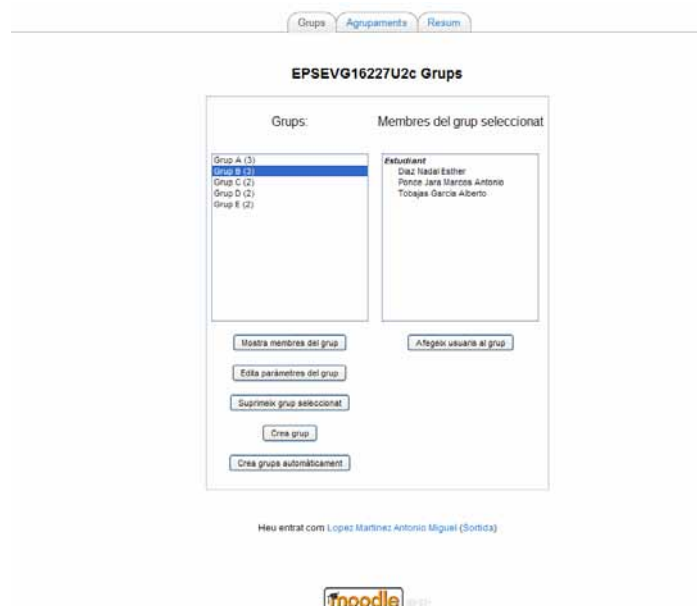


Figura 10.6. Creación de grupos

La utilización de Moodle nos ha permitido que constatemos en nuestra Investigación que el estudiante ha elevado sus conocimientos al estimularlo a enmendar sus errores, lo que garantiza de forma general su crecimiento personal. Por otro lado a nosotros como docentes, la evaluación mediante esta herramienta nos ha permitido conocer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes con una flexibilidad, inmediatez y sencillez no lograda con otras plataformas que utilizamos creadas por nosotros, lo que nos ha servido de realimentación para perfeccionar los métodos y procedimientos de trabajo en la clase en busca de un aprendizaje más eficiente mediante tareas como la evaluación y la autoevaluación.

## CAPÍTULO 11

### DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN

---

---

#### RESUMEN

En este capítulo abordaremos el diseño experimental, tratando de verificar las hipótesis formuladas a raíz de nuestro problema planteado. Especificaremos la población de la investigación, además de indicar los instrumentos de medida utilizados destinados a contrastar dichas hipótesis.

Definiremos las variables dependientes e independientes que intervienen en la validación de las hipótesis así como el procedimiento a seguir para la validación de éstas.

---

---



**Esquema / Sumario**

**1. INTRODUCCIÓN**

**2. DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN**

**2.1. Población**

**2.2 .Variables dependientes e independientes**

**2.3. Instrumentos de medida y procedimiento**





**ESQUEMA CONCEPTUAL**

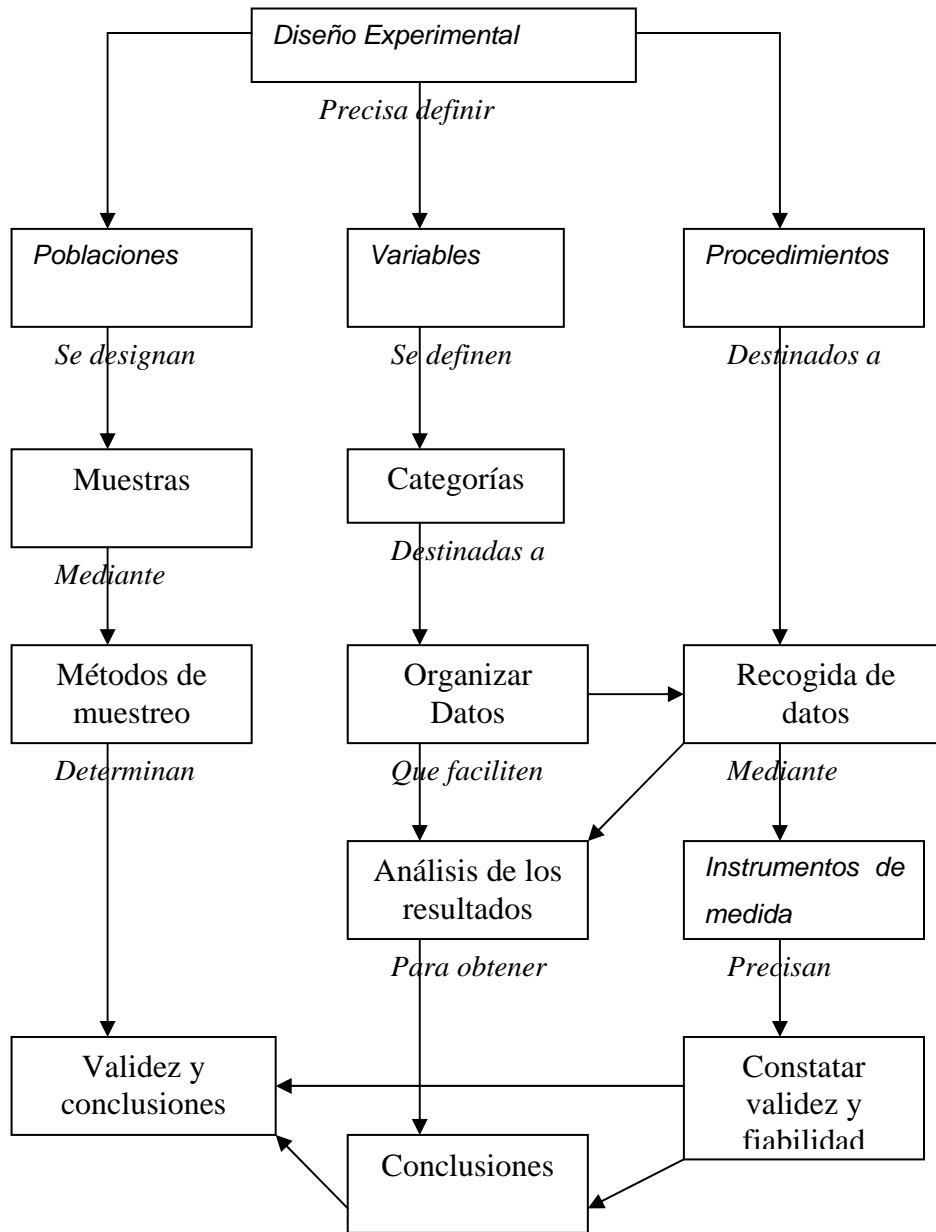


Figura 11.1. Esquema Conceptual del diseño experimental



## 1. INTRODUCCIÓN

En el capítulo anterior se ha definido el modelo de evaluación y tutorización continua, se han formulado los problemas en forma de preguntas y la solución como hipótesis. Pero las hipótesis sólo son predicciones de los resultados de un estudio, que deben ser verificados o confirmados por medio de la experimentación (Bunga 1983). Por ello hemos de diseñar los procedimientos que se van a seguir para la constatación de las hipótesis, los cuales constituyen el diseño experimental.

El primer punto a plantearse en el estudio científico es definir los sujetos de investigación, es decir, la población que se pretende estudiar, los individuos representativos de dicha población, por tanto las personas que constituyen la población objeto de estudio son las muestras.

Después debemos planificar la recogida de datos con organización ya que posteriormente deberemos analizarlos, por eso es importante definir con antelación las variables y controlar aquellas que intervienen en el análisis posterior.

En la definición de variables también se tiene presente como se van efectuar las medidas experimentales, lo que significa que se deben establecer categorías destinadas a organizar los datos. Por eso, los instrumentos de medida se suelen someter a contrastación a no ser que hayan sido utilizados antes y este probada su validez y fiabilidad.

En este capítulo nos ocuparemos del diseño experimental, destinado a verificar si la aplicación de un modelo de evaluación y tutorización continua formativa-formadora y reguladora apoyado en las nuevas tecnologías y basado en la metodología activa-participativa y cooperativa y en la

transmisión de los criterios de evaluación del alumno favorece al aprendizaje significativo y la metacognición; lo cual se realiza con por medio de instrumentos que permitan establecer si se ha producido dicho aprendizaje; y ello implica constatar que se ha producido un cambio conceptual y metodológico significativo.

## **2. DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Población y muestras**

La población es el conjunto de todos los elementos al que se aplica la investigación que cumplen las propiedades por el investigador (Ayensa, 2001). En esta investigación, la población está constituida por alrededor de 5300 estudiantes del ámbito de la Ingeniería pertenecientes a la Universidad Politécnica de Catalunya , en concreto a la (EPSEVG); también se han realizado otros estudios similares en otros centros como EUPBL , Master de Ingeniería de la Universidad de Barcelona “Fundació de les Heures”, universidades privadas como “International University Studies Center”. Así mismo, en la investigación han participado estudiantes de Europa de diferentes centros de Ingeniería de Alemania, Italia, Grecia y Rumania , estudiantes de intercambio básicamente (ERASMUS). Esta investigación también ha afectado a 15 profesores universitarios.

Con el fin de verificar las hipótesis formuladas en el capítulo anterior, la investigación es llevada a cabo, comparando las respuestas del grupo experimental, constituido por el grupo en el cual se aplica la evaluación según el modelo propuesto, con las de un grupo control, constituido por alumnos de otro grupo, a los que impartía clase el mismo profesor y aplicando la metodología tradicional y también se compararon los resultados

del grupo experimental con otro grupo del mismo centro al que impartía clase otro profesor diferente y aplicando la metodología tradicional con apoyo de las nuevas tecnologías y esto durante varios cuatrimestres. Los grupos están constituidos por un número de alumnos alrededor de 25 alumnos.

Los grupos experimentales y de control tienen un número de alumnos similar, no idéntico, dado que se trata de grupos naturales, y la designación como grupo experimental o de control se hizo al azar, sin evaluación o valoración previa de los alumnos de cada grupo. Son grupos homogéneos, aproximadamente como el mismo número de alumnos y la misma cantidad de repetidores.

Es necesario aclarar que denominamos grupo experimental al grupo de alumnos que siguió la evaluación según el modelo propuesto. Y denominamos grupo de control al grupo de alumnos que tuvo un sistema de evaluación no formadora-reguladora ni tutorizadora, basado en pruebas escritas al final de cada unidad didáctica, es decir, aplicando la metodología tradicional.

## **2.2. Variables dependientes e independientes**

Las variables se pueden clasificar según la función que desempeñan, por lo que distinguimos entre variables dependientes e independientes.

En nuestra investigación con la aplicación de un determinado modelo de evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, consideramos los aspectos que son variables de tipo constitutivo (una variable que se refiere al campo de lo observable) :

*1.- Existencia de ideas alternativas*

Las ideas alternativas (ideas previas) se tienen antes del aprendizaje, pero se trata de unas variables que cambian con el aprendizaje. El grado de cambio conceptual se determina mediante la comparación de las ideas alternativas previas y las ideas alternativas en el transcurso del aprendizaje y al final con herramientas de evaluación adecuadas.

*2.- Nivel o grado de conocimiento declarativo y procedimental*

Se mide por medio de las puntuaciones obtenidas, tanto antes como al terminar un ciclo de aprendizaje, en las respuestas a la evaluación con cuestionarios de detección de ideas alternativas y en pruebas de evaluación de estrategias y procedimientos. En este punto es necesario realizar un análisis cualitativo de las respuestas para determinar y clasificar los tipos de ideas alternativas detectadas y la metodología usada en la elaboración de las repuestas.

*3.- Posibilidades de acierto*

Se mide por medio de las puntuaciones que esperan obtener los estudiantes en cada pregunta de una prueba, consignadas en el cuestionario, en el mismo momento en que responden por escrito a las preguntas de la prueba. Estamos hablando de una variable de tipo ordinal, una valoración que da el alumno sobre el grado de seguridad que tiene en acertar esa respuesta; la valoración se realiza mediante una escala del 1 al 10, que se corresponde con una expectativa de puntuación nula (0) hasta muy alta o 'completamente seguro' (10).

*4.- Grado cambio conceptual observado con la utilización del método evaluativo propuesto*

Se mide por el aumento de aciertos en las respuestas de los cuestionarios de detección de ideas alternativas, comparando los primeros test realizados con lo últimos realizados después de haber pasado por el proceso de aprendizaje.

*5.- Evaluación del cambio en la estrategia del conocimiento empleado*

Para saber si ha habido un cambio en el alumno debemos considerar el antes y el después del proceso de aprendizaje llevado a cabo con criterios de evaluación y autoevaluación definidos para tal fin. Algunos aspectos de la metodología evaluativa se obtienen del análisis de las respuestas a las preguntas de los cuestionarios de detección de ideas alternativas, y de las respuestas a cuestiones problemáticas, problemas y ejercicios, propuestos en el cuestionario de diagnosis que representa parte de la evaluación del alumno, tanto en el grupo experimental como en el de control.

*6.- Liberación del profesor del rol de simple informador con instrumentos de tutorización*

Para poder saber si hemos conseguido este objetivo es necesario comparar de donde el alumno es capaz de conseguir la información que necesita, puede acudir al profesor mediante tutorías o bien ayudarse de los tutores multimedia o de las nuevas tecnologías o también mediante los grupos de trabajo ; por tanto debemos controlar de donde el alumno obtienen la información que necesita. Además hemos de verificar que el profesor no es sólo aquella persona que transmite conocimiento sino que es un apoyo, un tutor para el alumno. Esta información la controlaremos mediante unas fichas que los profesores rellenaran.

Las variables independientes están relacionadas con características ambientales o del contexto que influyen en el aprendizaje y el método de evaluación seguido , o en situaciones y programas de aprendizaje (incluyendo la evaluación) que el investigador manipula a voluntad (Ayensa, 2001). En la educación tenemos infinidad de variables para controlar pero como intentar controlarlo todo es imposible al menos debemos controlar el mayor número posible, o bien disponer las situaciones de los grupos experimental y de control, mediante técnicas de control de variables. Destacar los métodos de igualar variables, es decir, condiciones lo más parecidas posibles, por ejemplo, número de alumnos por aula, nivel socioeconómico de los alumnos. Otro método es mantener las constantes, condiciones o circunstancias iguales, mismo horario, el mismo tipo de aula

*Variables controladas de los alumnos:*

De los grupos experimental y de control:

- Variables naturales: curso, sexo y edad
- Variables de apareamiento: indicadores de conocimientos previos, estilo cognitivo y capacidad de razonamiento formal
- Indicadores de conocimientos previos: calificaciones obtenidas en cursos anteriores y puntuaciones obtenidas en el test de destección de las ideas alternativas.

*Variables controladas de las estrategia didáctica propuesta al grupo experimental:*

Aplicación del modelo de evaluación continua formativa –formadora - reguladora y tutorización continua.

Variables que intervienen:

- Profesores
- Materias optativas de los alumnos del grupo experimental y de control.



### 2.3. Instrumentos de medida y procedimiento

Primera prueba que se realiza a los estudiantes es la Prueba Pre Curso. Esta prueba se considerará válida siempre que los grupos que realicen la prueba salga con resultados similares, así se puede partir desde el mismo punto.

Durante el curso se realizan trabajos individuales que el profesor recoge y evalúa sin poner anotaciones en estos trabajos, realiza las anotaciones en las fichas que dispone de cada alumno, estos trabajos posteriormente son entregados al resto de estudiantes de ese mismo curso para que ellos realicen su propia corrección, esta es una tarea obligatoria y son avisados de que también se evaluará su forma de corregir, por lo tanto deben realizar correctamente la evaluación del trabajo, no sirve limitarse a decir que todo es correcto, en ese caso la puntuación como corrector del trabajo sería baja. El profesor recoge estas evaluaciones y puntúa al estudiante como corrector. Por otra parte el alumno recibe cuestionarios de autoevaluación mediante la herramienta virtual informática para regular su propio autoaprendizaje.

Además durante el curso se realizan dos trabajos en grupo cooperativo.

El primero trabajo es el mismo para todos los grupos del curso, los alumnos lo van desarrollando y de vez en cuando una persona del grupo sale a la pizarra hacer la puesta en común y la discusión con todos los grupos, la evaluación de esta tarea será la misma para el resto de estudiantes del grupo. Finalmente este trabajo también se entrega al profesor y sigue el mismo proceso que el trabajo individual.

El segundo trabajo o trabajo final a realizar durante el curso se trata de un problema real (PBL), es diferente para cada grupo este trabajo deben ir desarrollándolo y posteriormente defenderlo públicamente ante el resto de

alumnos y del profesor, es obligada la asistencia a clase el día de la exposición. Todos los grupos evalúan al resto de grupos. Los trabajos son ordenados de mejor a peor, anotando el porque de esa valoración; por tanto hay una coevaluación, también se realiza la autoevaluación cuando realizan su propia valoración. El profesor también realiza su ordenación y puntúa, ya que él es quien tiene la última palabra siempre teniendo en cuenta el resultado obtenido.

Después de exponer el trabajo el grupo debe entregar al profesor un CD Rom con el contenido de la memoria, el diseño y el contenido de la presentación, además de entregar la memoria por escrito.

Para ayudar a los alumnos a realizar mejor el trabajo final, una de las tareas a realizar es evaluar trabajos de años anteriores, es decir, detectar posibles errores y obtener mejoras y sugerencias de estos trabajos, ya que si detectan antes los errores evitará que los comentan ellos en su trabajo. Esta tarea también es puntuada y evaluada por el profesor y por tanto el alumno es consciente que debe realizar una buena crítica para obtener una buena nota.

Criterios de evaluación del trabajo final:

- Presentación
- Nivel de profundidad del trabajo
- Originalidad en el trabajo
- Utilidad industrial
- Estructuración de la memoria
- Búsqueda del tipo y señales de las interfaces (sensores, actuadores de las señales que esperan)

- Implementación teórica de la unidad de control con PLS y de la unidad de proceso FPGA o otros.
- Realización de la priorización correcta, reducción de recursos y el tiempo, así como aspectos de fiabilidad económica, medio ambiente, etc..

Se les presenta estos criterios de evaluación antes de empezar a desarrollar el trabajo final y se les propone que si ellos creen que se necesario algún criterio más puede llegar a incorporarse si el profesor lo considera adecuado, de esta forma estamos haciendo participe al alumno en el proceso de evaluación.

Para evitar cualquier posible desviación no perceptible en el trabajo en grupo, se realiza un prueba individual tipo examen, de esta forma podemos verificar la fiabilidad de los trabajos realizados. Esta prueba es valorada por el profesor.

Para favorecer a los alumnos y mejorar sus fuentes de información, los mejores trabajos son incorporados en la plataforma virtual, así poder tenerlos como ejemplo para próximos cursos.

En todos los trabajos se avisa al alumno que va a exponer en público, normalmente el profesor escoge aquella persona que ve menos preparada, así provoca la cooperación del resto de alumnos del grupo, ya que la nota obtenida será la misma para todos los integrantes del grupo.

Por otro lado, tenemos las prácticas de laboratorio que también están apoyadas en problemas del mundo real. Los alumnos deben realizar obligatoriamente una primera práctica tipo y una segunda práctica que se

deja escoger a los alumnos entre mejorar la primera (tipo); es decir, por ejemplo hacer que la máquina algorítmica sea más eficiente, más rápida, etc... o bien la otra opción que tienen es diseñar una máquina algorítmica desde cero. Una de las posibilidades que pueden realizar es utilizar la máquina algorítmica que están diseñando en el trabajo final, de esta forma conseguimos que trabajen a nivel teórico y práctico el mismo problema.

La forma de evaluar este trabajo es el siguiente:

Si realizan la primera práctica y la mejoran pueden obtener de 6 a 6'5, en cambio si la realizan desde cero correctamente entonces la valoración puede llegar hasta 10. Esta evaluación y criterios marcados son siempre informados al alumno para que tenga presente como se le va a evaluar.

En las prácticas de laboratorio el profesor también dispone de una ficha para cada alumno, y también se utiliza el mismo modelo de evaluación propuesto que para la parte teórica, es decir, preguntando a un alumno del grupo y poniendo la nota para todo el grupo.

Hay que tener presente que al inicio del curso se explica el modelo de evaluación que se va a seguir durante el curso, los objetivos marcados, los criterios de evaluación y el proceso que se va a seguir, pero independientemente de todo esto, siempre antes de realizar alguna prueba se explica y se da por escrito que se evaluará.

Por ley todos los alumnos tienen derecho a un examen final; como ningún alumno puede pasar por curso sino ha participado en todos los trabajos y por tanto no sea susceptible de una evaluación continua, tiene derecho a realizar un examen final y también todos aquellos que no hayan superado los trabajos y tareas realizadas durante el curso con una nota igual o superior a

cinco. Aunque hay que decir que este examen es duro y no para castigar sino porque hay que asegurar los conocimientos reales de los alumnos.

Para poder evaluar el metaconocimiento el profesor encarga realizar el esquema conceptual en cada uno de los trabajos realizados durante el curso, de esta manera obtenemos una evaluación de las estrategias del conocimiento.

Otro punto de evaluación más subjetivo es el obtenido a través de la tutorización y la evaluación a través de la plataforma virtual, esta nota puede ayudar a aquellos alumnos que están justos para llegar al cinco (Si el alumno es activo y participa a través de la plataforma virtual ). Como se obtiene la nota final:

**Nota trabajos individuales (TI)** →

$$\frac{\text{Nota personal} + \text{Nota corrector}}{2}$$

*Nota personal:* Evaluación realizada por el profesor teniendo en cuenta la evaluación realizada por el resto de alumnos.

*Nota corrector:* Evaluación que realiza sobre la tarea de corrección del resto de trabajos de sus compañeros.

**Primer trabajo en grupo (TG)** →

$$\frac{\text{Nota trabajo profesor} + \frac{\text{Nota pizarra} + \text{Nota corrector}}{2}}{2}$$

**Segundo trabajo en grupo o trabajo final (TF):**

$$\frac{\text{Nota clasificación alumnos} + \text{Nota corrector}}{2} \cdot 0,5 + \text{Nota profesor} \cdot 0,4$$

**Nota del curso (NC):**

$$\frac{\text{T.I.} + \text{T.G.} + \text{T.F.}}{3} \cdot 0,5 + (0,2 \cdot \text{Nota Prácticas} + 0,3 \cdot \text{Nota Examen}) \cdot 0,5$$

Si la nota del curso es mayor o igual a cinco no es necesario que realice el examen final en caso contrario debe realizar el examen final para pasar de curso.

La nota del curso puede variar de mas/menos 0,5 con la nota de tutorización y evaluación a través de la plataforma virtual.

$$\text{Nota Final} = \text{NC} \pm 0,5$$

## CAPÍTULO 12

### ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

---

---

#### **RESUMEN**

Desde la perspectiva de los requerimientos de la investigación sobre la validez del modelo de evaluación propuesto necesitamos realizar el análisis de los resultados estadísticos descriptivos e inferenciales, univariados y multivariados conseguidos en la toma de datos. Para ello utilizaremos el paquete informático SPSS (*Statistics Package for Social Sciences*). Se trata de uno de los paquetes estadísticos más extensos y potentes del mercado por la gran variedad de procedimientos que lo componen, la rapidez con que manipula las bases de datos, incluso las de gran tamaño, y por la infinidad de salidas y presentaciones gráficas que nos proporciona.

Dentro de las diferentes fases de que consta el análisis estadístico, el SPSS nos ayudará extraordinariamente en la ordenación y presentación de los datos, resumen estadístico y análisis final de la validación de las diferentes hipótesis lanzadas en torno al modelo de evaluación y tutorización propuesto en la tesis.

---

---





## **Esquema / Sumario**

### **RESUMEN**

### **ESQUEMA CONCEPTUAL**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **2. EL SOFTWARE ESTADÍSTICO**

#### **3. FASES DE LA UTILIZACIÓN DEL SPSS**

**3.1. Fase previa: definición de variables y recogida de datos**

**3.2. Fase de análisis estadístico**

**3.3. Observación y extracción de resultados tras el análisis**

#### **4. RESULTADOS OBTENIDOS**

#### **5. ANÁLISIS DE RESULTADOS, CUMPLIMIENTO DE HIPÓTESIS Y CONCLUSIONES**

**5.1. Cumplimiento de la hipótesis I**

**5.2. Cumplimiento de la hipótesis II**

**5.3. Cumplimiento de la hipótesis III**

**5.4. Cumplimiento de la hipótesis IV**

**5.5. Cumplimiento de la hipótesis V**

**5.6. Cumplimiento de la hipótesis VI**

#### **6. HIPÓTESIS GENERAL**



### ESQUEMA CONCEPTUAL

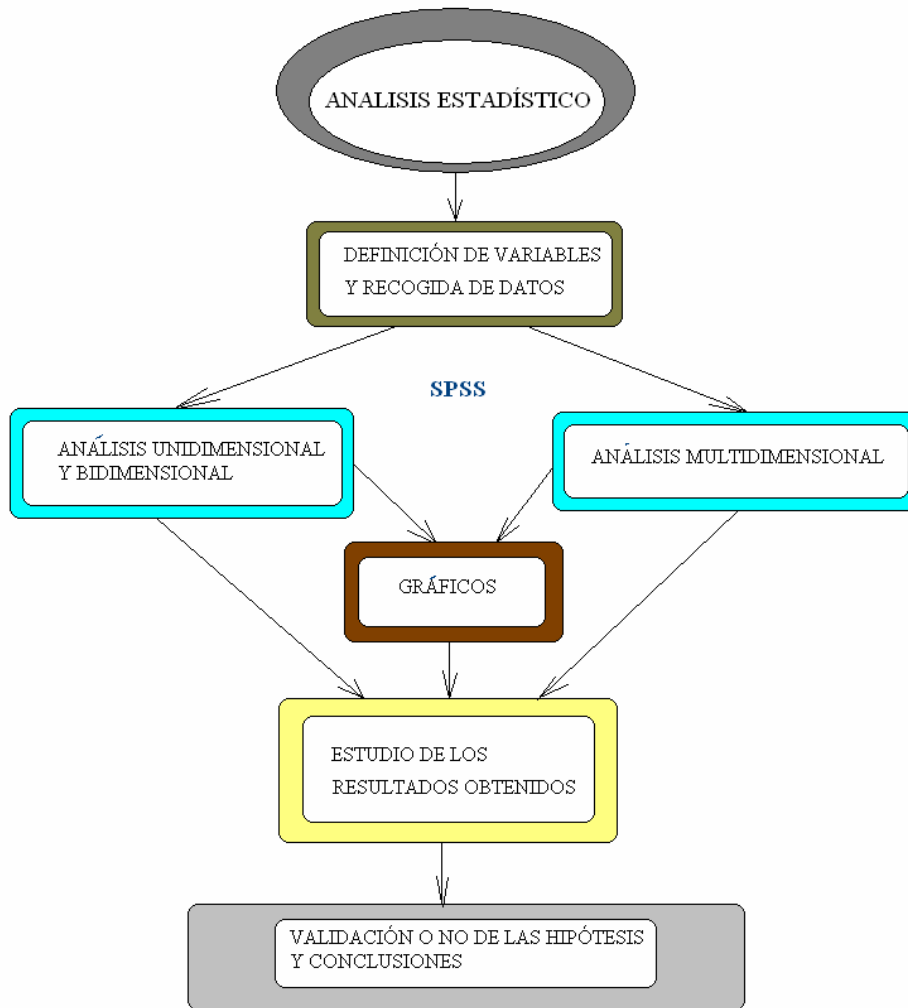


Figura 12.1. Análisis de datos y resultados



## 1. INTRODUCCIÓN

Según señalan Manzano y Pérez (1999,2003), investigadores de la Universidad de Sevilla (España), en un coloquio sobre el uso de aplicaciones informáticas para el análisis estadístico: “es inevitable y positivo el uso y la difusión de estas herramientas informáticas pero sin anteponer a la elevada capacidad de computación todas aquellas fases previas que están relacionadas con el correcto diseño de las investigaciones, y sin olvidar que toda investigación no puede ser realizada sin partir de un problema inicial al que se debe dar una respuesta”.

Dentro de una larga lista de programas informáticos orientados a la Estadística, el SPSS destaca por su capacidad para procesar volúmenes de datos y por una interfase de fácil acceso al usuario. En la presente investigación se ha utilizado el paquete estadístico SPSS (*Statistics Package for Social Sciences*), en su versión 15 para Windows XP y Windows Vista. Seguidamente se describe resumidamente las características esenciales de este paquete informático y sus diferentes fases de utilización en relación con esta investigación.

## 2. EL SOFTWARE ESTADÍSTICO SPSS

El software estadístico SPSS nació en 1968 como un programa denominado Statistical Package for Social Sciences. Fue creado en 1968 por Norman H. Nie, C. Hadlai (Tex) Hull y Dale H. Bent. Entre 1969 y 1975 la Universidad de Chicago por medio de su National Opinión Research Center estuvo a cargo del desarrollo, distribución y venta del programa. A partir de 1975 corresponde a SPSS Inc. Con la era del PC y Windows evolucionó muy rápidamente y hoy constituye un programa que ofrece un conjunto de herramientas de análisis gráfico y cuantitativo, estructurado en partes

independientes e integrables que reciben el nombre de módulos. Así, partiendo desde un módulo base que contiene, como su propio nombre indica, el conjunto básico de utilidades, es posible añadir diferentes partes para realizar una amplia gama de análisis.

Su éxito en el mercado como herramienta de análisis fue rápido debido a su versatilidad, facilidad de uso, buen precio, y los algoritmos robustos y continuamente mejorados que lo integran. Como muestra de ello la práctica totalidad de las Universidades españolas son usuarias de este producto.

Pero SPSS Inc, *la compañía*, no es sólo “el SPSS” y sus módulos dependientes. En efecto, SPSS Inc. , que toma su nombre del anagrama del producto que la originó, comercializa una amplia gama de programas y aplicaciones, que dan cobertura a las distintas etapas del análisis de datos en función de la perspectiva del usuario: tanto para analistas expertos que realizan sus investigaciones en continua interacción y supervisión de la metodología empleada, como para usuarios de negocio, quienes suelen primar la estructura de caja negra: problema-aplicación-solución, sin necesidad de interactuar con el método de resolución.

Orientados a los analistas, SPSS Inc. , tiene los siguientes productos:

- SPSS Base y los módulos dependientes. (El producto original)
- SPSS AnswerTree
- SPSS Sample Power
- SPSS Clementine
- SPSS Amos
- SPSS Decision Time
- SPSS What If?

- SPSS Data Entry (Familia de Productos)
- SPSS SmartViewer Web Server
- SPSS Dimensions

Orientados a los usuarios de negocio, SPSS Inc. , oferta las siguientes aplicaciones:

- SPSS PredictiveMarketing
- SPSS Reporting Solutions
- SPSS Predictive Text Analytics
- SPSS Predictive Web Analytics

Las posibilidades de este conjunto de productos y aplicaciones son muchas, y su adecuación a cada caso depende de tres aspectos principales:

1. La pregunta formulada: el problema de investigación. Por ejemplo ¿cómo identificar segmentos de la investigación ?
2. La naturaleza de la información disponible ¿conocemos alguna información sociodemográfica, etc.
3. La perspectiva del usuario: analista.

Sin descender a la casuística, innecesariamente compleja por su variedad potencial, SPSS Inc. permite:

a) Recoger datos procedentes de encuestas (papel/teléfono/web), almacenados en bases de datos, o almacenados en formato texto sin la estructura tradicional.

b) Definir y realizar los análisis adecuados al problema objeto de estudio, bien mediante herramientas interactivas con pleno control del usuario, bien

mediante su personalización de modo que, desvaneciendo los aspectos técnicos y metodológicos, permitan su manejo e interpretación.

c) Publicar los resultados de los análisis para su difusión, y/o reintroducirlos en los sistemas de información del negocio para su empleo como inputs de funciones de decisión, o análisis posteriores.

Guardando cierto paralelismo con la “Aspirina” una marca de producto que todavía hoy denomina genéricamente a los analgésicos, la gama de productos y aplicaciones de SPSS Inc. es tomada en ocasiones como si fuesen partes (módulos) del producto seminal de la compañía, lo que es particularmente frecuente entre los denominados usuarios tradicionales o analistas. Es lógico. Después de leer tantas veces el anagrama SPSS, necesitaremos una “aspirina” para clarificar nuestras ideas.

Con más de 35 años de experiencia, SPSS es el paquete estadístico de referencia. Concebido para el análisis de datos en ciencias sociales, su potencia y la cantidad de pruebas disponibles le convierten en el programa de elección para cualquier escenario que requiera predicciones rápidas y fiables.

El punto fuerte de SPSS es la facilidad de uso. Todos los análisis se llevan a cabo a través de cuadros de diálogo con un excelente diseño. La interfaz de SPSS facilita la introducción de un gran volumen de datos y variables.

El editor de datos es una parte esencial del programa, y hay un menú entero dedicado a la manipulación de ficheros. El nuevo editor de sintaxis de SPSS es un cambio largo tiempo esperado y a la altura de las expectativas.



Una vez que se ejecuten pruebas, ya sean estadísticos descriptivos, regresiones, ANOVAs, series temporales o análisis *cluster*, SPSS mostrará los resultados en un visor aparte junto a los gráficos. Desde allí se pueden copiar y pegar a otros programas o exportar en formato PDF o DOC. La integración con Office de SPSS se ha mejorado notablemente.

Con un rendimiento sólido y un motor gráfico sobresaliente, SPSS sigue siendo un clásico difícil de destronar. Sus últimas mejoras y la traducción al español de la interfaz le convierten en imprescindible.

El SPSS está compuesto de varios programas o rutinas y subprogramas o subrutinas. A los programas de SPSS se llaman módulos; a los componentes de un programa (es decir a los subprogramas) se les llama procedimientos.

El sistema de módulos de SPSS, como los de otros programas (similar al de algunos lenguajes de programación) provee toda una serie de capacidades adicionales a las existentes en el sistema base. Algunos de los módulos disponibles son:

- Modelos de Regresión
- Modelos Avanzados
  - Reducción de datos: Permite crear variables sintéticas a partir de variables colineales por medio del Análisis Factorial.
  - Clasificación: Permite realizar agrupaciones de observaciones o de variables (*cluster analysis*) mediante tres algoritmos distintos.
  - Pruebas no paramétricas: Permite realizar distintas pruebas estadísticas especializadas en distribuciones no normales.
- Tablas: Permite al usuario dar un formato especial a las salidas de los datos para su uso posterior. Existe una cierta tendencia dentro de

los usuarios y de los desarrolladores del software por dejar de lado el sistema original de TABLES para hacer uso más extensivo de las llamadas CUSTOM TABLES.

- Tendencias
- Categorías: Permite realizar análisis multivariados de variables normalmente categorías. También se pueden usar variables métricas siempre que se realice el proceso de recodificación adecuado de las mismas.
- Análisis Conjunto: Permite realizar el análisis de datos recogidos para este tipo específico de pruebas estadísticas.
- Mapas: Permite la representación geográfica de la información contenida en un fichero (descontinuado para SPSS 16).
- Pruebas Exactas: permite realizar pruebas estadísticas en muestras pequeñas.
- Análisis de Valores Perdidos: Regresión simple basada en imputaciones sobre los valores ausentes.
- Muestras Complejas: permite trabajar para la creación de muestras estratificadas, por conglomerados u otros tipos de muestras.
- SamplePower (cálculo de tamaños muestrales)
- Árboles de Clasificación: Permite formular árboles de clasificación y/o decisión con lo cual se puede identificar la conformación de grupos y predecir la conducta de sus miembros.
- Validación de Datos: Permite al usuario realizar revisiones lógicas de la información contenida en un fichero.sav. y obtener reportes de los valores considerados extraños. Es similar al uso de sintaxis o scripts para realizar revisiones de los ficheros. De la misma forma que estos mecanismos es posterior a la digitalización de los datos.
- SPSS Programmability Extension (SPSS 14 en adelante). Permite utilizar el lenguaje de programación Python para un mejor control de diversos procesos dentro del programa que hasta ahora eran

realizados principalmente mediante scripts (con el lenguaje SAX Basic). Existe también la posibilidad de usar las tecnologías .NET de Microsoft para hacer uso de las librerías del SPSS. Aunque algunos usuarios han cuestionado sobre la necesidad de incluir otros lenguajes, la empresa no tiene esto entre sus objetivos inmediatos.

Desde el SPSS/PC hay una versión adjunta denominada SPSS Student que es un programa completo de la versión correspondiente pero limitada en su capacidad en cuanto al número de registros y variables que puede procesar. Esta versión es para fines de enseñanza del manejo del programa.

Las diversas fases por las que atraviesa el análisis estadístico que realizaremos son

:

- a) **Recogida de datos**, que no por ser elemental, está exenta de dificultades e indicaciones que hay que observar, ya que una recogida mal efectuada puede ocasionar un sesgo de la información y del posterior análisis, por lo que el objeto de la investigación debe plantearse de una manera minuciosa, así como la organización del trabajo de campo necesario para la recogida de datos.
- b) **Ordenación y presentación** de los datos, y que suele presentarse mediante unas tablas de simple o de doble entrada.
- c) **Resumen de la información**, para tratar de describir las características más relevantes que pueden tener los datos, y que se realiza mediante la determinación de parámetros estadísticos que intentan resumir toda la información que aporte el conjunto de datos.

d) **Análisis estadístico**, a través de métodos facilitados por la Estadística Matemática, para tratar de verificar hipótesis sobre regularidades que pueden detectarse en las etapas previas.

### 3. FASES DE LA UTILIZACIÓN DEL SPSS

#### 3.1. Fase previa: definición de variables y recogida de datos.

Las operaciones básicas, desde el registro de datos hasta el análisis estadístico de los mismos, después de cargar el programa se resumen en:

- Definir las variables en la ventana del menú principal del SPSS. La definición de variables se efectúa seleccionando con el ratón el menú Datos, la opción definir variable.
- Escribir los datos de los casos (filas) correspondiente a cada una de las variables (columnas). Después se guardan los datos.
- Ejecutar el análisis estadístico exploratorio, con objeto de realizar una depuración de los datos.

En nuestra investigación, en el caso de los instrumentos de medida con datos cualitativos y cuantitativos, consideramos conveniente definir dos variables por cada ítem, una cuantitativa (continua) y otra cualitativa (nominal), y otras variables independientes nominales orientadas a recoger datos de interés, por ejemplo, centro al que pertenece el alumno, curso y grupo, tipo de grupo ( experimental o de control), etc.

El SPSS diferencia las variables según el tipo de escala utilizada, distinguiendo:

**Escala nominal:** el carácter estudiado se clasifica en categorías no numéricas, sin que puedan establecerse ninguna relación de orden entre

ellas, por ejemplo: las profesiones laborales, el estado civil, la ideología política, el sexo, etc.

**Escala ordinal:** el carácter estudiado es de tipo no numérico, pero se pueden establecer algún tipo de orden entre las distintas categorías. Este es el caso del nivel de estudios (primarios, medios, superiores), los tipos de clases sociales (baja, media, alta), etc.

**Escala de intervalo:** puede establecerse alguna unidad de medida y cuantificar numéricamente la distancia existente entre dos observaciones. Es la escala cuantitativa, encontrándose en este caso gran número de variables entre ellas, como por ejemplo: salarios, presupuestos, gastos, etc.

**Escala de proporción:** son aquellas variables en las que además de una unidad de medida, se fija un punto origen, que marca el cero. En este tipo pueden considerarse la edad, el peso, el número de unidades en stock en un inventario, etc.

La estructura habitual de los datos es en forma de tabla o matriz en la que cada una de las filas se corresponde con un individuo (objeto, caso, etc...) y cada una de las columnas se corresponde con una de las variables utilizadas en el estudio.

Las variables categóricas (o cualitativas) son aquellas que, en principio, no pueden ser expresadas en forma numérica. En SPSS suelen ser introducidas como números (**Numérica**) enteros desde el 1 hasta el número de categorías de la variables, asignando cada número entero a uno de sus posibles valores; esta práctica ahorra espacio en disco si el archivo de datos es muy grande ya que se evita la utilización de nombres largos para las categorías. También es posible introducirlas como cadenas de caracteres (**Cadena**) tratando de usar el mínimo número de caracteres posible para ahorrar espacio en disco, aunque esto puede producir algunos problemas en el análisis posterior.

Las variables cuantitativas serán normalmente de tipo **Numérico**. Sobre el programa, los tipos **Numérica**, **Coma**, **Punto** y **Notación Científica** difieren solamente en la notación.

El SPSS denomina a una variable como *Var00001*, *Var00002*, etc., y la toma por defecto como variable numérica, de dos decimales y una anchura de 8 caracteres. La asignación de etiquetas a los distintos valores de la variable mejora la presentación de los resultados, aunque no es importante para el desarrollo de los análisis. Cuando hayamos terminado la asignación pulsaremos el botón **Aceptar**. El botón **Cancelar** permite cancelar la operación y el botón **Ayuda** permite obtener ayuda sobre las operaciones que se están tratando de realizar. El programa supone, por defecto, que todos los datos de los que disponemos son válidos para el análisis, es decir, que no existen datos perdidos o faltantes. Si esto no es así hemos de decirle al ordenador que valor de la variable ha de entender como dato perdido. Si se desea nombrar la variable de otra manera y definir sus atributos, se selecciona la opción **Definir variable** del menú **Datos**. Aparece un cuadro de diálogo en el que, además del nombre de la variable, se define el tipo de variable (numérica, ordinal, cadena de caracteres o nominal, fecha, etc.), las etiquetas que identifican los distintos valores de una variable ordinal o nominal, su anchura y valores perdidos. Una vez definidas las variables se procede a escribir los datos. Cada fila corresponde a un caso (un alumno). Cuando el valor de una variable nominal se relaciona con otra numérica, se asigna el valor correspondiente de la numérica de forma automática. También se utiliza esta elección en la asignación de las puntuaciones totales o parciales.

### 3.2. Fase de análisis estadístico

Dentro del proceso de investigación, el análisis de los datos es la etapa final, cuyo objetivo es la verificación de la hipótesis del estudio. El análisis estadístico no es una tarea que se improvisa una vez se han procesado los datos. Por el contrario, el análisis surge más del marco teórico trazado que de los datos concretos obtenidos, por lo que se debería tener una idea precisa de cuales serán los análisis principales que se deberán efectuar antes de comenzar a recolectar datos. Se podrá definir así, con suficiente antelación, qué datos serán capaces de rechazar o afirmar una hipótesis, qué resultados indicarán una u otra conclusión. Esta actividad es fundamental para evitar sorpresas lamentables, como por ejemplo la de encontrar que no tenemos suficientes datos al final del procesamiento, o de que los que poseemos no nos sirven en realidad para mucho. En nuestro trabajo el análisis estadístico está relacionado con la verificación de una serie de hipótesis que corroboren la validez del modelo de evaluación desarrollado. Para ello las herramientas estadísticas de análisis que soporta el SPSS son de forma general:

- Análisis estadístico unidimensional y bidimensional en relación con los siguientes estadísticos: frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión, relaciones entre variables, diferencias entre subpoblaciones, pruebas de hipótesis, análisis de la varianza de un factor, análisis multivariante, etc.
  
- Análisis de estadísticos multidimensionales mediante el análisis factorial (ANOVA de más de un factor) y el análisis factorial multivariante (MANOVA).

- Gráficos
- Estudio global de los resultados obtenidos.

En primera instancia se debe realizar una revisión de datos. Existen una serie de procedimientos a realizar en los datos para valorar si contienen valores incorrectos, que nos pueden conducir a conclusiones equivocadas. Para llevar a cabo este proceso utilizaremos las técnicas que componen la estadística descriptiva revisando las variables una por una en búsqueda de valores ilógicos en las mismas o con errores de transcripción. Por ejemplo, una tabla de frecuencias nos permite ver anomalías en la introducción de los datos de los criterios de inclusión de un estudio, en que corresponderá a ‘Si’ que los cumple y a ‘No’ los cumple. Cualquier otro valor implica un error de introducción. Nuestra actuación deberá ser, si es posible, consultar la fuente real de información para obtener el verdadero valor, y corregirlo. Otra posibilidad que nos ofrece esta tabla de frecuencias es valorar si la distribución de determinadas variables es la que se esperaba.

En las variables cuantitativas, si la desviación estándar es muy elevada en relación a la media, nos indica que existe dispersión de los valores o una falta de normalidad en la distribución de los datos, por lo que revisaremos también la distribución de las frecuencias para verificar este hecho, y en el caso de ser verdad, poder utilizar los estadísticos más adecuados. Otro dato a tener en cuenta es la distribución en percentiles que nos indicarán si existen valores extremadamente altos o bajos que pueden influir sobre la media y afectar la distribución de la variable, por lo que deberemos tenerlo en cuenta en el cálculo de los estadísticos a aplicar.

El análisis estadístico es un apartado dentro del protocolo cuya finalidad es exponer la estrategia de análisis a seguir. Contemplará la definición de cada



una de las variables imprescindibles y secundarias del estudio y nos informará de la técnica utilizada para la medición y análisis para asegurar la respuesta a la pregunta planteada en el estudio. Antes de proceder a las pruebas de hipótesis, es necesario conocer las características de una variable y el comportamiento de la muestra, en relación con la población a la que pertenece. El examen rápido de ciertas gráficas, y algunas pruebas de interés como las pruebas de normalidad, proporciona una primera visión general de la tendencia y características de los resultados.

Existen unas condiciones de aplicación para ciertas pruebas de análisis estadístico en datos cuantitativos entre las que es importante la distribución de la variable. La mayoría de estas pruebas son robustas y toleran relativas violaciones de estas asunciones sobre su distribución, sobretodo si el número de sujetos estudiado es superior a 30. En caso de que el número sea inferior, deben emplearse otras pruebas, habitualmente de cálculo más complejo y menos potentes, llamadas pruebas no paramétricas.

Cuando deseamos evaluar la posible relación entre variables cualitativas, se utiliza la prueba de la Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ). Cuando comparamos dos grupos respecto a una variable cuantitativa la prueba a efectuar es la t de Student. En el caso de no cumplirse las condiciones necesarias para su aplicación debe recurrirse a la prueba no paramétrica equivalente, la U de Mann-Whitney. Si lo que nos interesa es determinar la asociación entre dos variables cuantitativas, la prueba adecuada es la correlación de Pearson o, si no se cumplen las condiciones de aplicación, la correlación de Spearman. En el caso de que pueda asumirse una relación de dependencia lineal de una de las variables respecto a la otra se habla de regresión lineal simple

La expresión resultado estadísticamente significativo podría ser sinónimo de “es improbable que el resultado observado sea debido al azar o rechazo de la hipótesis nula”. O sea, el valor  $p$  se refiere a que la diferencia observada en los datos no es fruto de la casualidad. Tampoco se puede interpretar como una medida de fuerza de la asociación, así pues si nos encontramos con una  $p < 0,001$  no quiere decir que la asociación encontrada sea más fuerte o la diferencia más importante que en otro valor en que la  $p > 0,05$ , sólo nos está diciendo que el resultado obtenido tiene menos probabilidad de que sea debido al azar o causalidad. Por coherencia tampoco deberemos ser muy rígidos en el límite del nivel de significación por ejemplo una  $p$  de 0.049 y una  $p$  de 0,051 no son lo mismo ya que la primera es estadísticamente significativa al nivel del 5% y la segunda no. Sin embargo la probabilidad de observar el resultado por azar es prácticamente la misma, por ello se recomienda informar del valor obtenido para la  $p$ , sobre todo si es muy próximo al nivel de significación fijado, y así poder valorar de forma adecuada los resultados que nos están dando.

El examen rápido de ciertas gráficas, y algunas pruebas de interés como las pruebas de normalidad, proporciona una primera visión general de la tendencia y características de los resultados. Las gráficas se obtienen por selección del menú Gráficas de la línea de menús. Se despliega una ventana con numerosas opciones: diagramas de Barras, Líneas, Áreas, Sectores, Histograma, Cajas, Dispersión, Pareto (mezcla de histograma y gráfica de líneas acumuladas), gráficas correspondientes a pruebas de normalidad (Q-Q y P-P). Las pruebas de normalidad habituales son, Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), para variables nominales, y Kolmogorov-Smirnov (K-S), para variables continuas o de intervalo (Camacho, 2005). En el caso de la prueba K-S, si la  $Z$  de Kolmogorov (probabilidad del estadístico de esta prueba) es superior a

0.05 (para el nivel de significación del 5 %), la variable sigue la distribución normal.

Las tablas de contingencia permiten realizar pruebas estadísticas (opción Estadísticos). La de Chi-cuadrado está destinada a las variables nominales (que es el caso que nos ocupa), mientras que las Correlaciones son propias de variables continuas (coeficientes de correlación de Spearman y Pearson). Las Kappa corresponden a tablas cuadradas en las que existen las mismas categorías (no corresponden al caso en que nos ocupa). Riesgo se usa para tablas de 2x2, relacionadas con estudios prospectivos. En variables nominales suele interesar la obtención de los estadísticos para variables nominales: Coeficiente de contingencia, Phi y V de Cramer y Lambda (Landau y Everitt, 2005).

Desde una concepción amplia podemos definir el Análisis Multivariante como un conjunto de métodos que analizan las relaciones entre un número razonablemente amplio de variables (medidas), tomadas sobre cada elemento de análisis, en una o más muestras simultáneamente.

Los métodos explicativos o de dependencia se emplean para explicar o proyectar las variables dependientes con base en dos o más variables independientes. Los métodos descriptivos o de interdependencia tratan de dar significado a un conjunto de variables o bien tratan de agrupar las cosas. La clasificación de las técnicas multivariantes las podemos resumir en la siguiente figura.

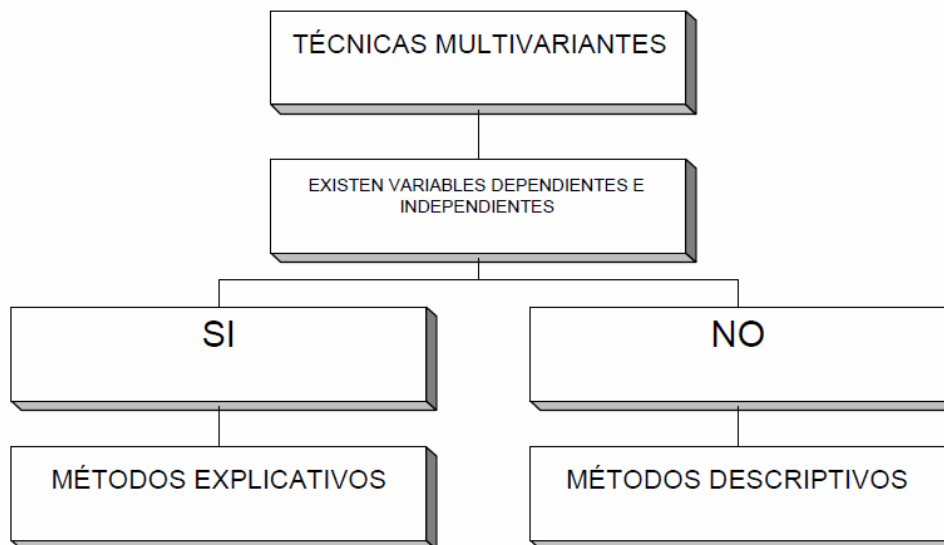


Figura 12.2. Dependencia de las variables estadísticas

El análisis de varianza (ANOVA) es una técnica de análisis adecuada para poder extraer conclusiones acerca de si una o más variables independientes condicionan a otra u otras variables dependientes. Se trata de un método de dependencia en el que la variable o variables dependientes están medidas en escala métrica y las variables independientes están medidas en escalas no métricas. Esta técnica es de gran utilidad en la experimentación científica. Entendemos por experimentación la manipulación intencionada de las variables independientes (tratamientos) para estudiar la respuesta en la variable o variables dependientes.

Variables independientes	Variables dependientes (métricas)	
	Una	Varias
Una	ANOVA de un factor	MANOVA de un factor
Varias	ANOVA de 2 o k factores	MANOVA de k factores
Catóricas e intervalos	ANCOVA	MANCOVA

ANOVA proviene de ANálisis Of VAriance

MANOVA de Múltiple ANálisis Of VAriance

ANCOVA de ANálisis Of COVariance

MANCOVA de Múltiple ANálisis Of COVariance.

Figura 12.3. Análisis de multivariables

Para el análisis de multivariables, SPSS cuenta con una variedad de procedimientos que nos permiten analizar los efectos de la interacción en el comportamiento de las variables, a través de procesos de relación o mediante comparaciones de grupos. Dentro de los procedimientos más útiles y empleados para realizar este tipo de actividades, encontramos las tablas de contingencia, las variables de respuesta múltiple y los cubos OLAP.

Las tablas de contingencia nos permiten examinar o comparar los datos de dos o más variables a través de la frecuencia o el porcentaje de cada uno de los cruces de las categorías de las variables involucradas. Por el contrario, las variables de respuesta múltiple nos permiten examinar las diferentes respuestas que nos ofrece cada uno de los encuestados a una pregunta específica, determinando aspectos característicos como la marca de mayor recordación, el porcentaje de reconocimiento, etc.

Los cubos OLAP nos permiten identificar el comportamiento de los datos de una o varias variables de escala a través de las diferentes combinaciones de las opciones múltiples variables categóricas. Cada uno de estos procedimientos será abordado en el transcurso del capítulo, intentando hacer una pequeña explicación de sus propiedades, aplicaciones y la forma de obtenerlo a través del paquete.

Los *efectos causales* entre las variables podemos agruparlos en directos, indirectos y espúreos, considerando para esta investigación solamente aquellos que no contemplan reciprocidad entre las variables se pueden representar empleando diagramas de rutas como los de la siguiente figura:

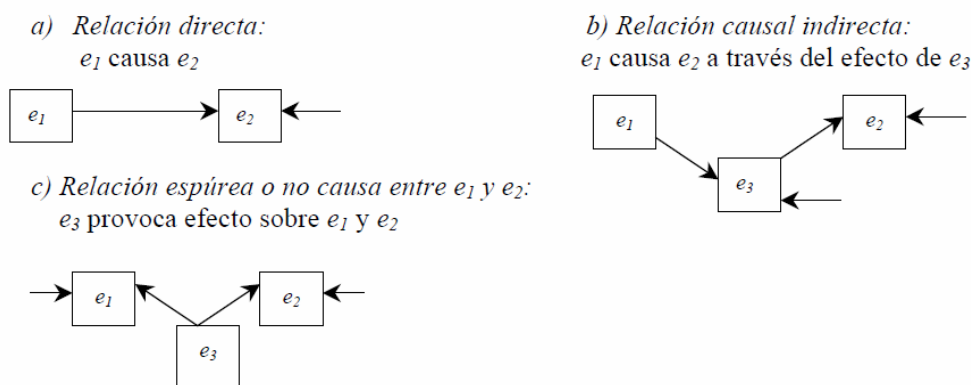


Figura 12.4. Efectos causales sobre variables

### 3.3. Observación y extracción de resultados tras el análisis

Con la utilización del paquete estadístico SPSS se ha elaborado el estudio estadístico durante los años de la investigación sobre el modelo de evaluación y la tutorización (1991-92, 1993-94, 1995-97, 1998-2000, 2001-02 y de 2003 hasta la actualidad). El estudio se ha dividido en diferentes fases temporales tal como indica la siguiente tabla:

FASES TEMPORALES DE LA EXPERIMENTACIÓN		
FASE 1	1991 - 1992	(Cuatro cuatrimestres)
FASE 2	1993 - 1994	(Cuatro cuatrimestres)
FASE 3	1995 - 1997	(Seis cuatrimestres)
FASE 4	1998 - 2000	(Seis cuatrimestres)
FASE 5	2001- 2002	(Cuatro cuatrimestres)
FASE 6	2003- 2007	(Diez cuatrimestres)

Los instrumentos para la recogida de datos han sido múltiples: el cuestionario de detección de ideas previas erróneas, el test de razonamiento lógico para adultos, el test de figuras enmascaradas para grupos de Witkin, las estrategias en la solución de problemas, la práctica estratégica en el laboratorio, el cuestionario MAPE-II, el cuestionario de auto-análisis del grupo, el cuestionario de evaluación y autoevaluación embebidos en plataformas virtuales, etc.

Para verificar las hipótesis formuladas, la investigación se ha llevado a cabo comparando los resultados de los dos grupos experimentales, constituidos por el grupo-clase con el que se ha llevado a cabo la metodología expuesta en la presente tesis, con las del grupo testigo o de control, constituido por los alumnos de otro grupo-clase, a los que impartía clase el mismo profesor pero utilizando el método tradicional.

Durante estos años de investigación se han ido rotando los profesores asignados a las metodologías experimentales y de control. El motivo es evitar la variable profesor, ya que la motivación de éste respecto a una determinada metodología podría hacer variar los resultados. Quedó demostrado experimentalmente que esto no sucedía, comparando en la mencionada rotación de profesores los resultados del grupo experimental

con otro grupo del mismo centro al que impartía clase otro profesor diferente.

#### **4. Resultados obtenidos**

Desde un principio se determinó realizar el estudio con el 100% de los estudiantes que cursaron las asignaturas, es decir toda la población en estudio. Debido a que el estudio se ha efectuado con todo el conjunto de elementos de referencia sobre el cual se realizan las observaciones, es decir con todo el universo, en un período relativamente largo (1991-2007), no será necesario realizar un estudio de errores tipo I y II en relación a la muestra.

#### **5. Análisis de resultados, cumplimiento de hipótesis y conclusiones**

Una vez obtenidos todos los datos estadísticos, procede verificar y contrastar las hipótesis planteadas en el capítulo 9 de la tesis.

El procedimiento será constatar el cumplimiento de las hipótesis más directas para ir contrastando a posteriori las más complejas, para verificar si el método de evaluación y tutorización diseñada mejoraba:

- El rendimiento académico.
- Las estrategias del conocimiento (metaconocimiento).
- El aprendizaje significativo.
- La motivación.



Para medir el rendimiento académico y realizar un seguimiento continuo de la trayectoria del alumno se han utilizado los siguientes instrumentos:

- Exámenes (en la mitad y al final del curso).
- Ejercicios y problemas (durante todo el curso).
- Trabajos propuestos (durante todo el curso).

Para cuantificar el nivel de metaconocimiento de los alumnos se han utilizado los siguientes instrumentos:

- Carpeta de mapas conceptuales (durante todo el curso).
- Test de razonamiento lógico para adultos (al inicio y final del curso).
- Test de figuras enmascaradas para grupos de Witkin (al inicio y final del curso).
- Estrategias en la solución de problemas (al inicio y final del curso).
- Práctica estratégica en el laboratorio (al inicio y final del curso).
- Proyectos y/o problemas reales, mediante los cuales el alumno aumenta su capacidad para enfrentarse a problemas nuevos. Para ello se hicieron tutores multimedia y herramientas de autoevaluación coherentes.

Para medir el aprendizaje significativo se han utilizado los siguientes instrumentos:

- Cuestionario de detección de ideas previas erróneas (al inicio y al final del curso).
- Proyecto (trabajos de los alumnos) (durante todo el curso).

- Estrategias en la solución de problemas (inicio y final del curso).
- Práctica estratégica en el laboratorio (al inicio y final del curso).

Para medir la motivación se han usado los siguientes instrumentos:

- Cuestionario MAPE-II (al inicio y final del curso).
- Fichas de observación (anotaciones durante las clases).
- Entrevista a los alumnos (durante el horario de tutoría).
- Base de datos de la plataforma (durante las conexiones al Campus o Plataforma Virtual).

## 5.1. Cumplimiento de la hipótesis I

### **Hipótesis I**

La aplicación del modelo de evaluación continuo, formativo y regulador favorece el aprendizaje significativo, tanto el aprendizaje declarativo como el procedimental. Del aprendizaje declarativo, aquellos aspectos que tienen relación con los esquemas conceptuales y no con los memorísticos. Se trata de verificar que se produce un cambio conceptual en los estudiantes, hemos de verificar la siguiente hipótesis.

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda al cambio conceptual en los alumnos.*

Para verificar esta hipótesis se ha utilizado como herramienta principal los mapas conceptuales, los cuales nos han servido para ilustrar la estructura cognoscitiva o de significados que tienen los alumnos, y con ella hemos podido evaluar lo “ordenados” que tenían en su mente los conocimientos que se le han ido transmitiendo a lo largo de los diferentes cursos. Además, han facilitado la organización lógica y estructurada de los contenidos desarrollados en los diferentes cursos, ya que para los alumnos han sido útiles debido a que han podido separar la información significativa de la información trivial.

En la siguiente figura podemos ver como la nota media en los mapas conceptuales realizados a lo largo del curso por los alumnos pertenecientes a los grupos a los cuales se ha aplicado el método evaluativo propuesto ha ido aumentando a medida que el método se ha ido consolidando, constatando así lo expuesto en la hipótesis I.

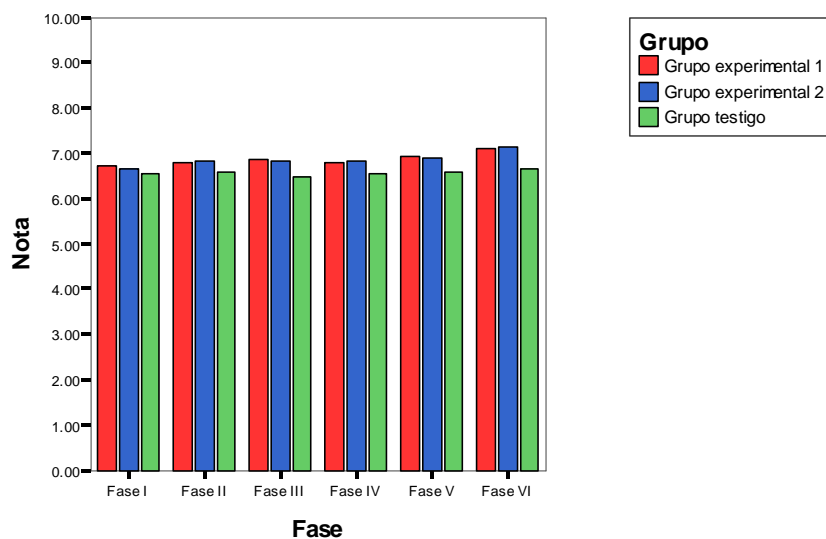


Figura 12.5. Nota media de los diferentes grupos a lo largo de la investigación en los mapas conceptuales

Además de los mapas conceptuales se ha utilizado el test de detección de ideas previas erróneas. Mediante este test se han cuantificado las ideas alternativas erróneas de los alumnos de los diferentes grupos.

Estas ideas previas o alternativas son denominadas de múltiples formas (aunque con pequeños matices): errores conceptuales, preconceptos, ideas intuitivas, esquemas conceptuales alternativos, constructos personales... Actualmente existe cierto consenso en denominarlas ideas alternativas.

Las ideas previas erróneas a la instrucción o aprendizaje pueden variar la percepción de los conocimientos por parte de los alumnos e incluso pueden formar una barrera que dificulte o rechace dichos conocimientos. La evaluación continua ha sido una herramienta muy útil a la hora de observar la modificación o no de estas estructuras cognitivas.

El test de ideas previas erróneas, el cual se puede aplicar de forma simultánea a los alumnos que forman los grupos experimentales y testigo, consta de 10 cuestiones sobre teoría de circuitos, las cuales se muestran en el anexo de la presente tesis.

A continuación se muestran los resultados obtenidos al inicio del curso. Se ha cuantificado la media de los elementos acertados por cada uno de los grupos en todas las fases.

Grupo			Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Aciertos	Grupo experimental 1	3.000	4.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000
		Grupo experimental 2	3.000	4.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000
		Grupo testigo	3.000	4.000	4.000	5.000	7.000	7.000	8.000
Bisagras de Tukey	Aciertos	Grupo experimental 1			4.000	5.000	6.000		
		Grupo experimental 2			4.000	5.000	6.000		
		Grupo testigo			4.000	5.000	7.000		

Tabla 12.1. Percentiles medios al inicio del curso

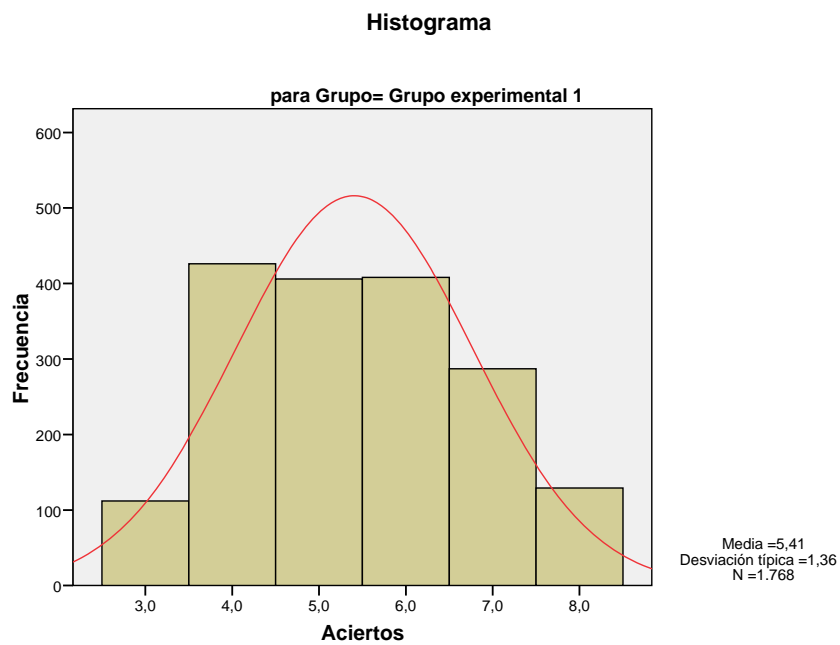


Figura 12.6. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo experimental 1)

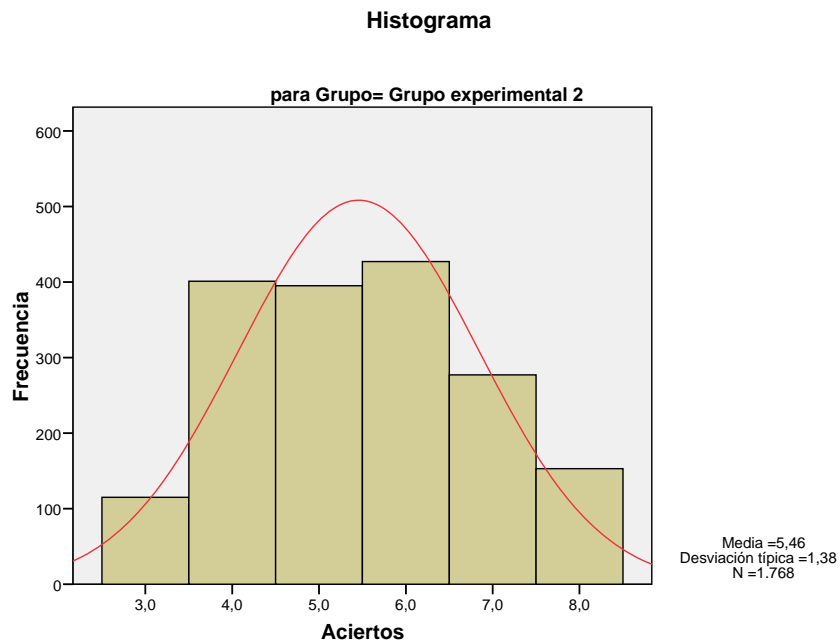


Figura 12.7. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo experimental 2)

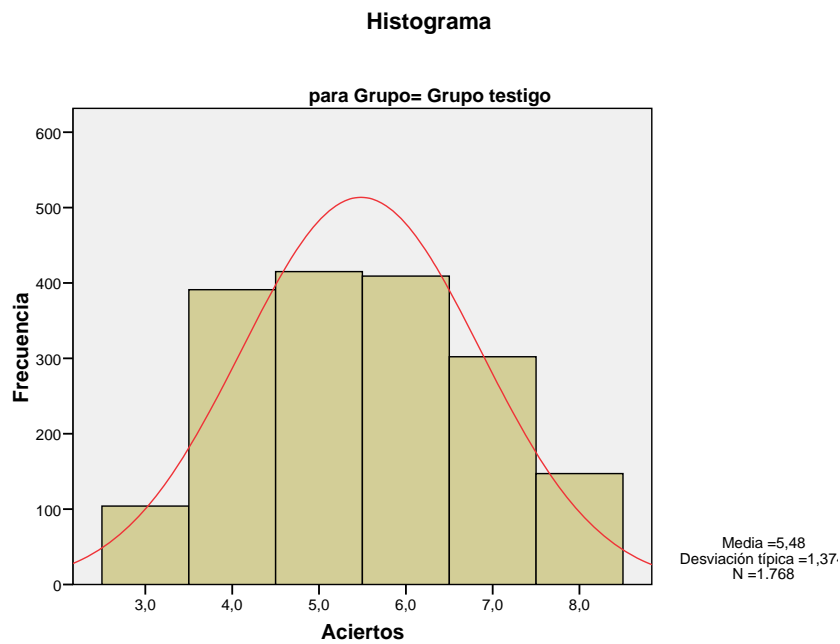


Figura 12.8. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo testigo)

A continuación se muestran los resultados medios obtenidos en el test de ideas previas erróneas, efectuado al final de cada curso. El resultado obtenido por los alumnos pertenecientes a los grupos experimentales es ligeramente superior al obtenido por el grupo testigo, constatando así lo expuesto en la hipótesis I, ya que como se puede comprobar ha habido una disminución significativa de las ideas alternativas erróneas en los grupos a los que se le ha aplicado la evaluación propuesta.

Tabla 12.2. Percentiles medios al final del curso

Grupo			Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Aciertos	Grupo ex. 1	4.000	4.000	5.000	6.000	8.000	9.000	9.000
		Grupo ex. 2	4.000	4.000	5.000	6.000	8.000	8.000	9.000
		Grupo testigo	4.000	4.000	4.000	6.000	7.000	7.000	8.000
Bisagras de Tukey	Aciertos	Grupo ex. 1			5.000	6.000	8.000		
		Grupo ex. 2			5.000	6.000	8.000		
		Grupo testigo			4.000	6.000	7.000		

Histograma

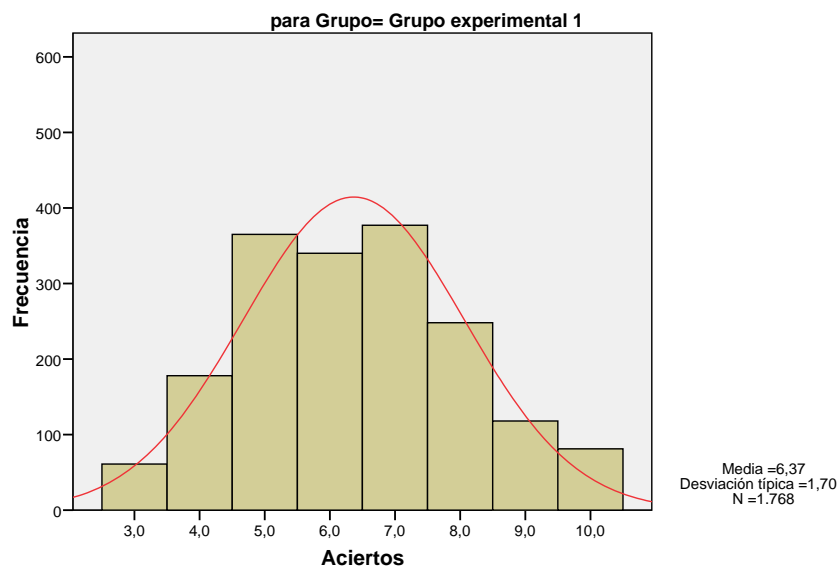


Figura 12.9. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo experimental 1)

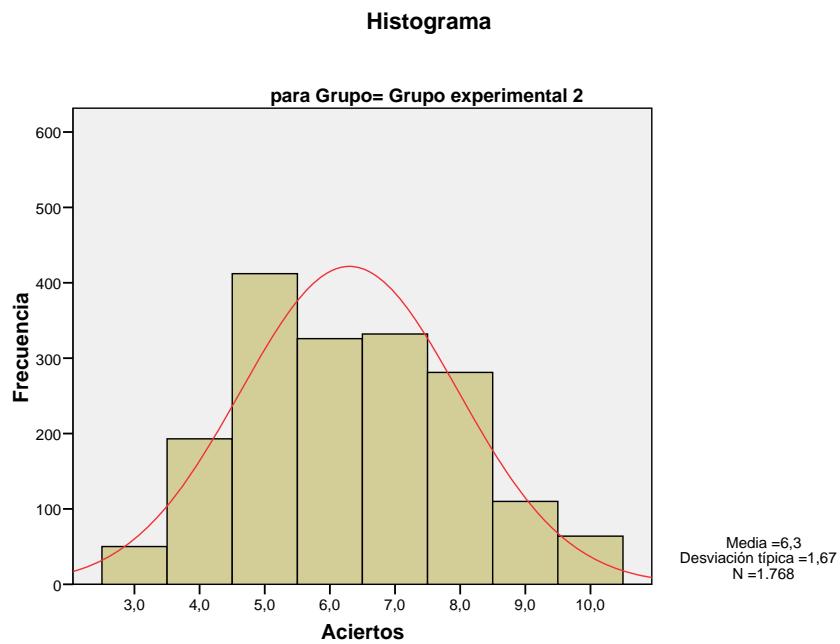


Figura 12.10. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo experimental 2)

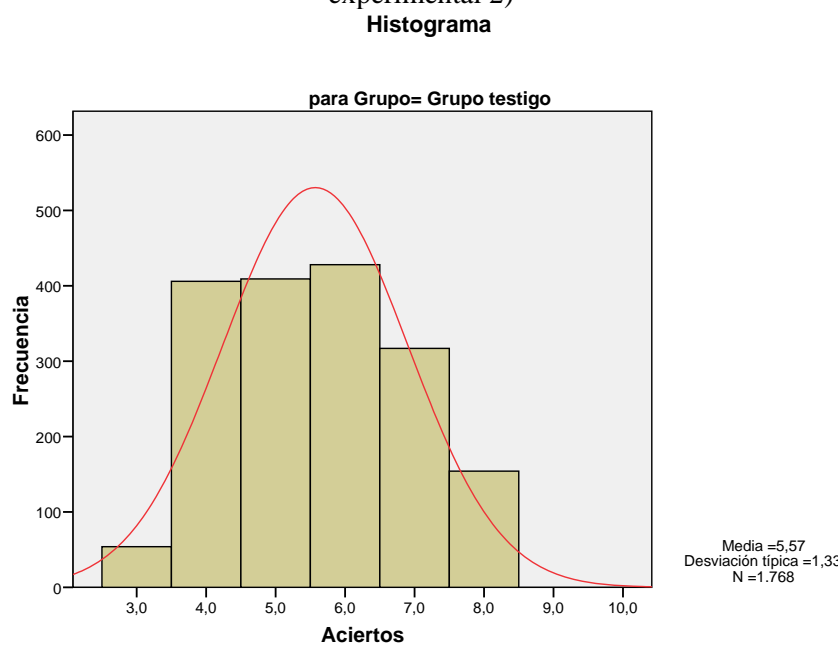


Figura 12.11. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo testigo)



## 5.2. Cumplimiento de la hipótesis II

Como hemos dicho anteriormente el aprendizaje significativo también está relacionado con los métodos de evaluación del aprendizaje procedimental, es decir está relacionado con la aplicación de procedimientos evaluativos coherentes con la metodología científica, encaminados a la resolución de situaciones problemáticas y a la aplicación de estrategias.

Planteamos por tanto la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda y favorece al cambio metodológico de los estudiantes, los cuales utilizan más procedimientos coherentes con el trabajo científico.*

Con la utilización del proyecto final hemos cuantificado la evolución del metaconocimiento y del aprendizaje significativo en la investigación. El tema del trabajo era propuesto por el alumno, y el profesor tuvo en cuenta a la hora de realizar la evaluación su dificultad, originalidad, cuánto habían profundizado en el tema y la optimización de la solución, cuantificando así la evolución de la estrategia para regular su conocimiento y del aprendizaje significativo en los alumnos de los diferentes grupos. A diferencia de los problemas guiados, en este trabajo o proyecto final se ha dejado a los estudiantes que fueran ellos los que tomaran decisiones y eligieran el camino que ellos creyesen adecuado, pero siempre con el apoyo y supervisión del profesor.

En la siguiente figura se puede observar la calificación media obtenida por los diferentes grupos, constatando nuestras hipótesis iniciales de mejora del metaconocimiento y del aprendizaje significativo en los grupos a los cuales

se les ha aplicado la evaluación propuesta, constatando el cumplimiento de la hipótesis II.

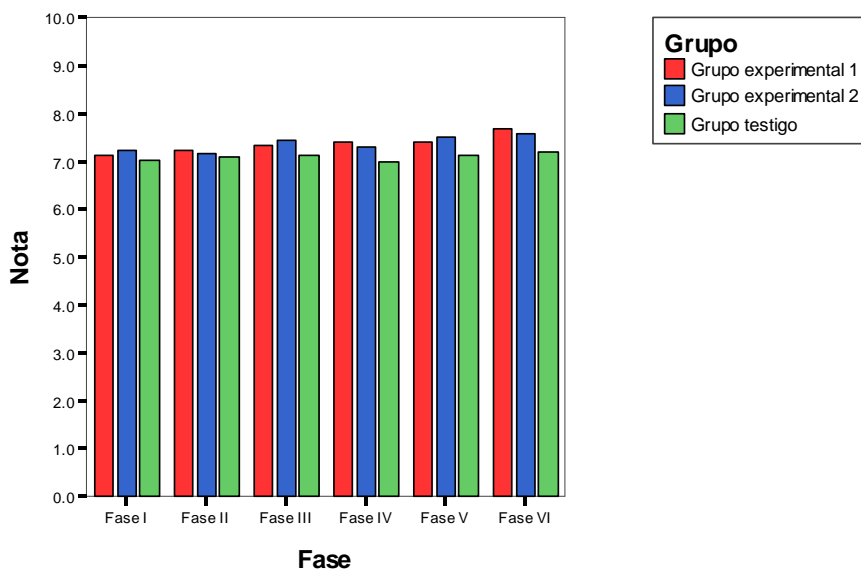


Figura 12.12. Nota media obtenida por los tres grupos en el proyecto final durante las diferentes fases de la investigación

Para realizar la evaluación en el laboratorio de prácticas se había optado en primer lugar por utilizar el cuestionario de práctica estratégica. Al aplicar dicho test se obtuvieron unos resultados que mostraban desviaciones debido a que éste no se ajustaba a los estudiantes de ingeniería, por lo cual se decidió no utilizarlo para la investigación y se optó por desarrollar una nueva herramienta para cuantificar el cambio de aprendizaje en el laboratorio. La herramienta desarrollada fue un circuito impreso diseñado especialmente para las asignaturas de Circuitos Digitales y Sistemas Digitales I, en el cual los alumnos, en primer lugar, realizaban las medidas correspondientes para comprobar que los circuitos funcionaban de manera correcta y que los valores de medida obtenidos eran los esperados.

En sesiones posteriores, el profesor había provocado averías en las placas, haciendo que éstas no funcionaran de forma correcta. El objetivo de los alumnos era encontrar el problema y solucionarlo en el menor tiempo posible, aspectos que valoraría el profesor de prácticas para evaluar a los alumnos, así como la eficacia de la reparación. De esta forma se ha cuantificado la capacidad del alumno para conformar nuevas estrategias en su aprendizaje (el alumno que tiene las ideas “ordenadas” en su cabeza consigue llegar antes a la fuente de la avería y sabe encontrar el camino óptimo para repararla) y el aprendizaje significativo (¿el alumno ha sabido reparar la avería del circuito impreso o no? ¿cuánto tiempo ha tardado en encontrar y reparar la avería?) a lo largo de cada uno de los cursos.

En las siguientes figuras se muestra la nota media que obtuvieron los alumnos en la reparación de las placas de circuito impreso, así como el tiempo medio de reparación. Como podemos observar al principio del curso los alumnos de los diferentes grupos obtuvieron unas notas similares referentes a la eficacia en la reparación de las placas. Por lo que respecta al tiempo de reparación, los resultados fueron diferentes según la fase, variando el grupo que menos tardaba en reparar la placa de circuito impreso según la fase de la investigación.

A partir de todo esto podemos afirmar que un aumento en la capacidad de diagnóstico y destreza en la solución de las prácticas significa una potenciación del cambio estratégico en el propio conocimiento.

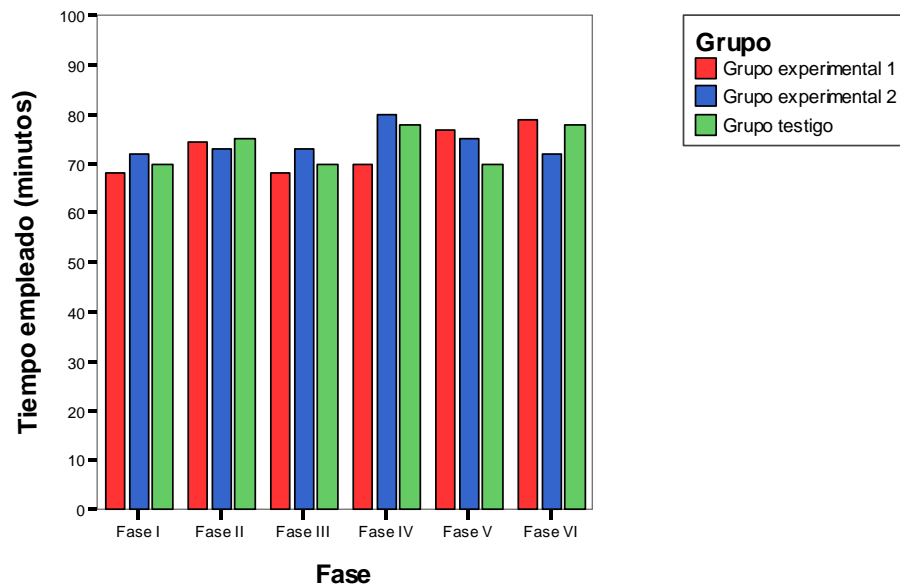


Figura 12.13. Tiempo medio empleado en la reparación por los tres grupos al inicio del curso durante las diferentes fases de la investigación

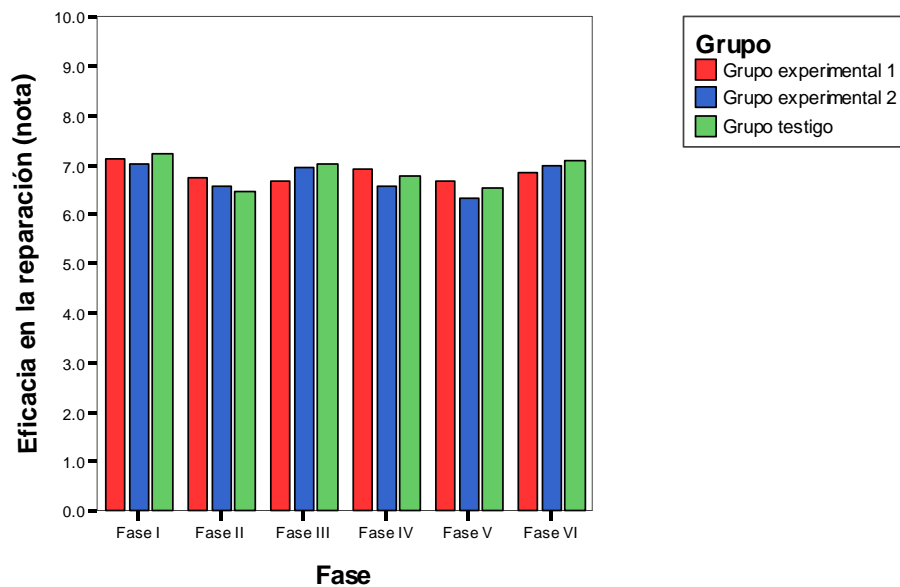


Figura 12.14. Eficacia en la reparación para los tres grupos al inicio del curso durante las diferentes fases de la investigación

Los resultados obtenidos al final del curso han mostrado un aumento del metaconocimiento y del aprendizaje significativo en los grupos experimentales, constatando el cumplimiento de las hipótesis II.

Como podemos observar en las siguientes figuras, la eficacia media en la reparación de los grupos experimentales ha sido superior que la del grupo testigo o de control, habiendo aumentado en comparación a los resultados obtenidos al principio del curso.

Referente al tiempo empleado para reparar la placa de circuito impreso, los alumnos pertenecientes a los grupos experimentales lo han conseguido en un tiempo medio inferior al de los alumnos pertenecientes al grupo testigo o de control, demostrando esto un aumento de su capacidad para regular su propio conocimiento, es decir, la estrategia que sigue.

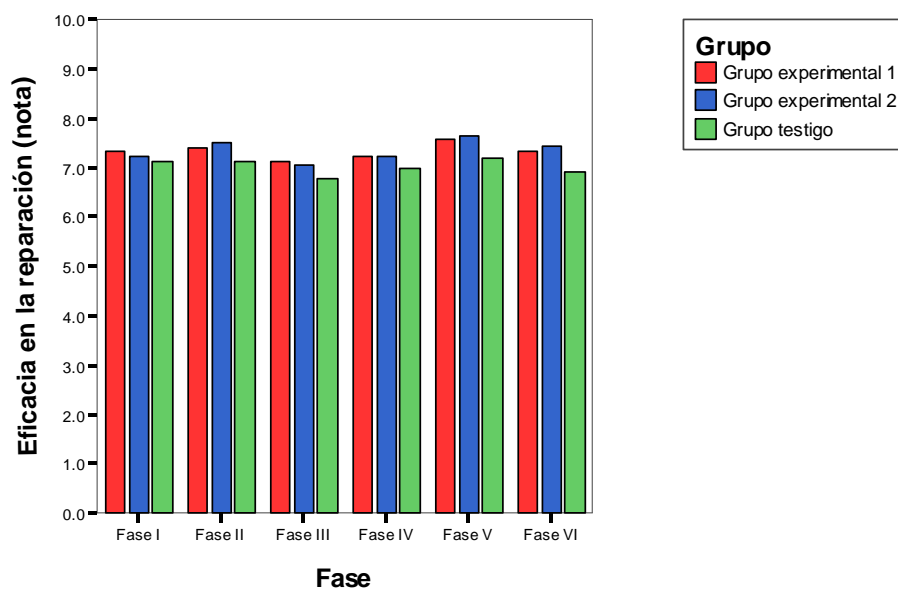


Figura 12.15. Eficacia en la reparación para los tres grupos al final del curso durante las diferentes fases de la investigación

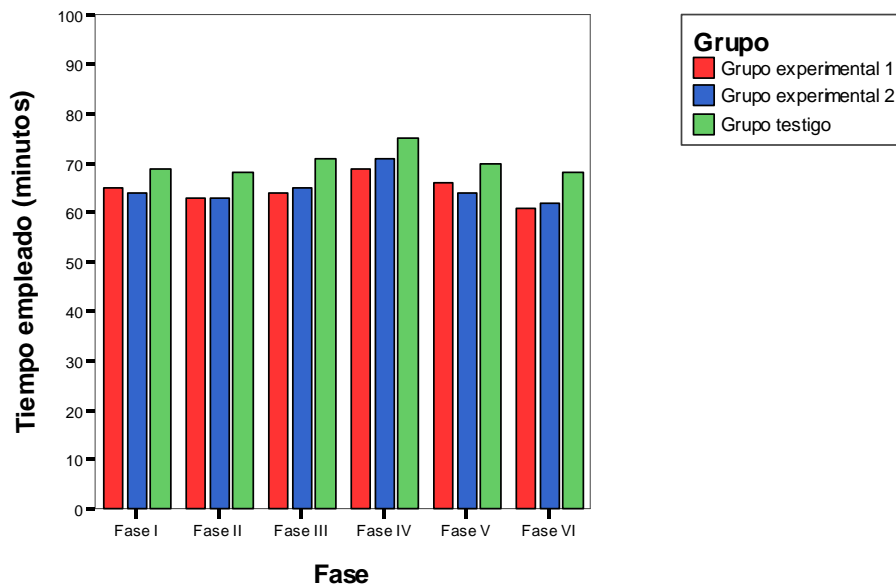


Figura 12.16. Tiempo medio empleado en la reparación por los tres grupos al inicio del curso durante las diferentes fases de la investigación

Otra de las herramientas utilizadas para verificar la hipótesis II fue el plantear a los alumnos de los diferentes grupos problemas que se pueden encontrar en la vida real. Con estos problemas se pretendió que los alumnos aumentasen su capacidad de enfrentarse a problemas nuevos.

En ellos había ejercicios y problemas a resolver, los cuales eran corregidos y evaluados por el profesor. Éste, además, valoró la estrategia de desarrollo del problema a la hora de cualificar a los alumnos.

En la siguiente figura podemos observar las notas medias de los alumnos de los diferentes grupos en los trabajos y proyectos reales, pudiendo comprobar como los alumnos de los grupos experimentales han obtenido una nota media superior a la de los alumnos del grupo testigo.

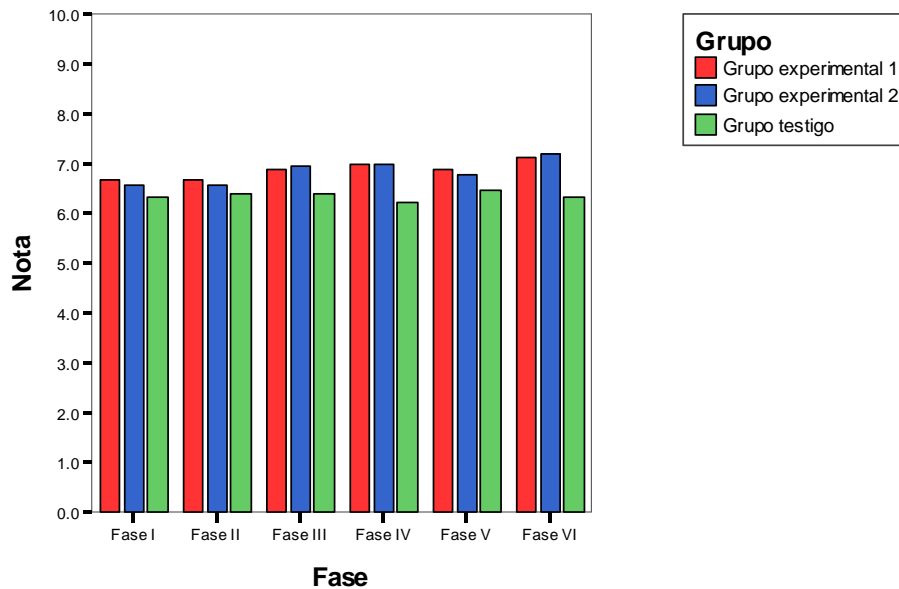


Figura 12.17. Nota media obtenida por los tres grupos en los proyectos y problemas reales durante las diferentes fases de la investigación

### 5.3. Cumplimiento de la hipótesis III

También proponemos que el alumno sea capaz de autoevaluarse, por lo tanto el alumno ha de ser capaz de realizar procesos de control de su propia actividad cognitiva, que debe favorecer a su metacognición. La cuestión es saber qué aspectos de la metacognición se favorecen y, de ellos, cuáles son contrastables o pueden confirmarse experimentalmente. En definitiva, buscamos alguna variable o indicador que permita saber si el alumno distingue lo que sabe de lo que no sabe. A partir de lo dicho planteamos la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda y favorece la metacognición.*

Al inicio de cada curso se realizó el test de figuras enmascaradas de Witkin en su forma colectiva (detallado en el anexo) con el cual se ha efectuado un diagnóstico del estilo cognitivo DIC (dependencia-independencia de campo de la percepción) durante la investigación. A continuación se muestran los resultados medios obtenidos en este test al inicio de cada curso.

Como se puede comprobar, los aciertos medios de los diferentes grupos, tanto los experimentales como el grupo testigo, son muy parecidos al inicio del curso.

Tabla 12.3. Percentiles medios al inicio del curso

Grupo			Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Aciertos	Grupo experimental 1	7.000	8.000	9.000	10.000	12.000	13.000	14.000
		Grupo experimental 2	7.000	7.000	8.000	10.000	12.000	13.000	14.000
		Grupo testigo	7.000	7.000	9.000	10.000	12.000	13.000	14.000
Bisagras de Tukey	Aciertos	Grupo experimental 1			9.000	10.000	12.000		
		Grupo experimental 2			8.000	10.000	12.000		
		Grupo testigo			9.000	10.000	12.000		



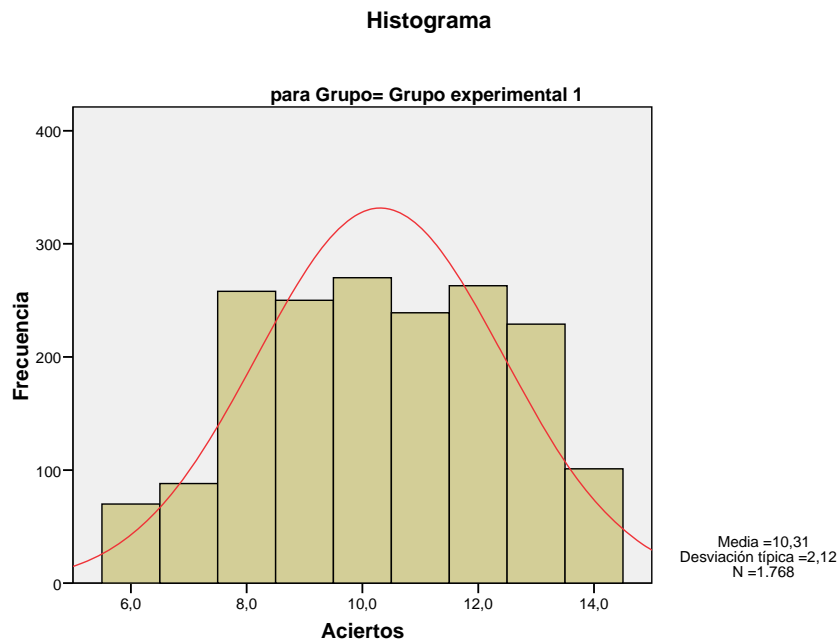


Figura 12.18. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo experimental 1)

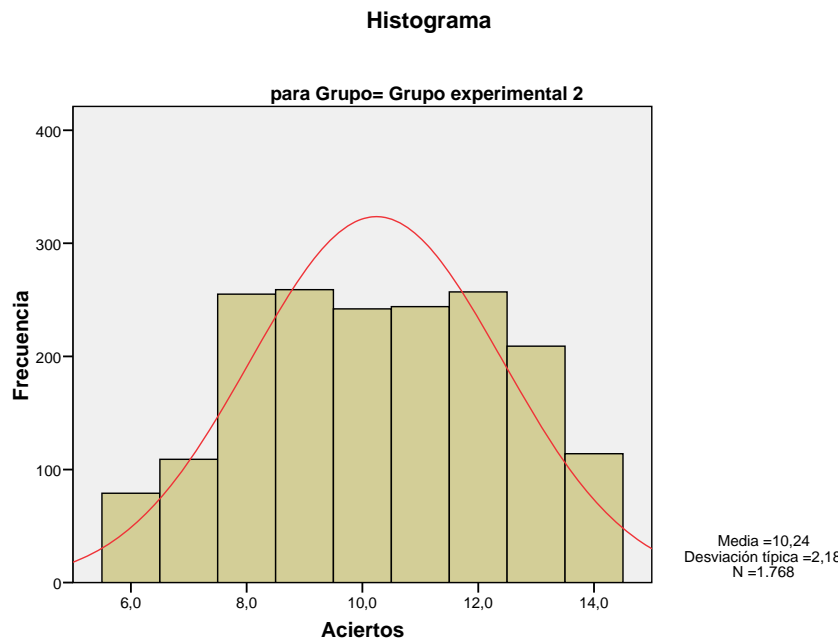


Figura 12.19. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo experimental 2)

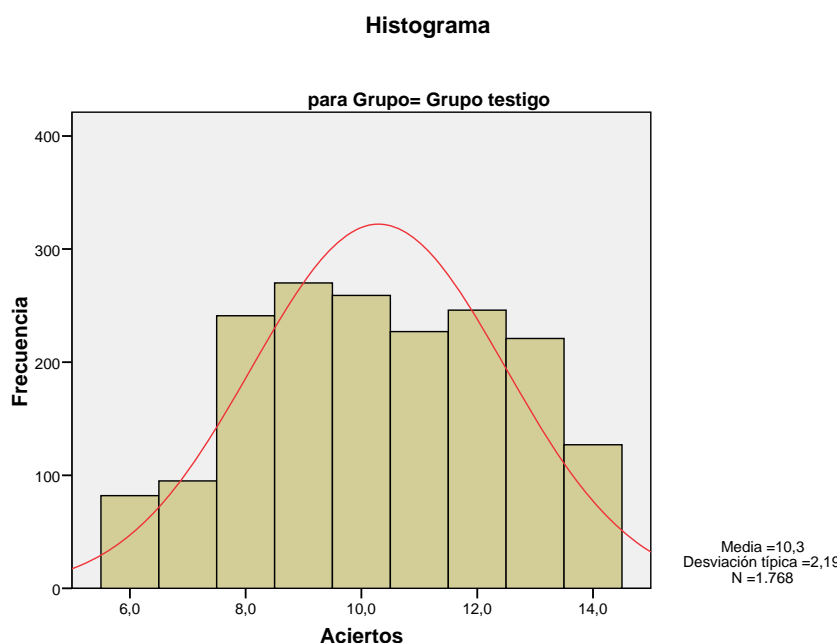


Figura 12.20. Distribución de los aciertos medios al inicio del curso (grupo testigo)

En las siguientes figuras se muestran los resultados medios obtenidos en el test de figuras enmascaradas de Witkin realizado al final de cada curso. Como se puede observar, tanto los alumnos de los grupos experimentales dependientes de campo (de carácter más abierto y que conceden mucha importancia a las relaciones sociales) como los independientes de campo (más introvertidos y con mayor capacidad de reestructuración de las ideas por si solos) han mejorado en el desarrollo de aspectos relacionados con las estrategias del conocimiento, constatando lo expuesto en la hipótesis III. El grupo testigo, sin embargo, ha obtenido unos resultados medios parecidos a los del inicio del curso.

Tabla 12.4. Percentiles medios al final del curso

Grupo		Percentiles							
		5	10	25	50	75	90	95	
Promedio ponderado	Aciertos	Grupo experimental 1	9.000	9.000	10.000	11.000	13.000	14.000	14.550
		Grupo experimental 2	9.000	9.000	10.000	12.000	13.000	14.000	15.000
		Grupo testigo	7.000	8.000	8.000	10.000	12.000	13.000	14.000
Bisagras de Tukey	Aciertos	Grupo experimental 1			10.000	11.000	13.000		
		Grupo experimental 2			10.000	12.000	13.000		
		Grupo testigo			8.000	10.000	12.000		

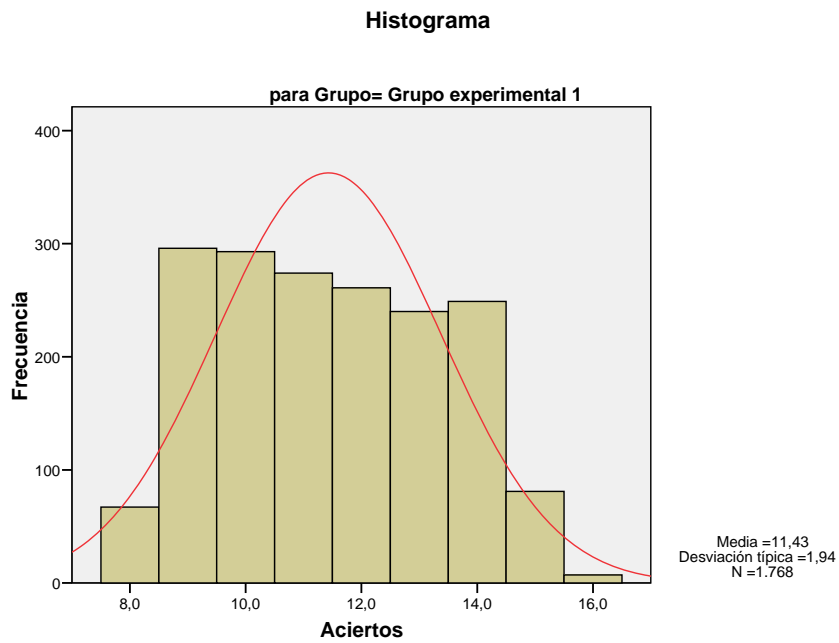


Figura 12.21. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo experimental 1)

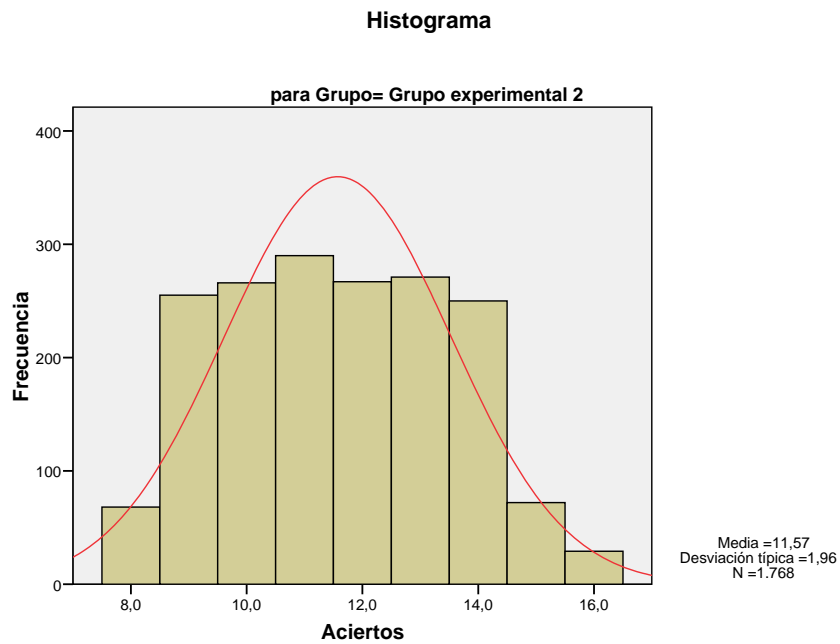


Figura 12.22. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo experimental 2)

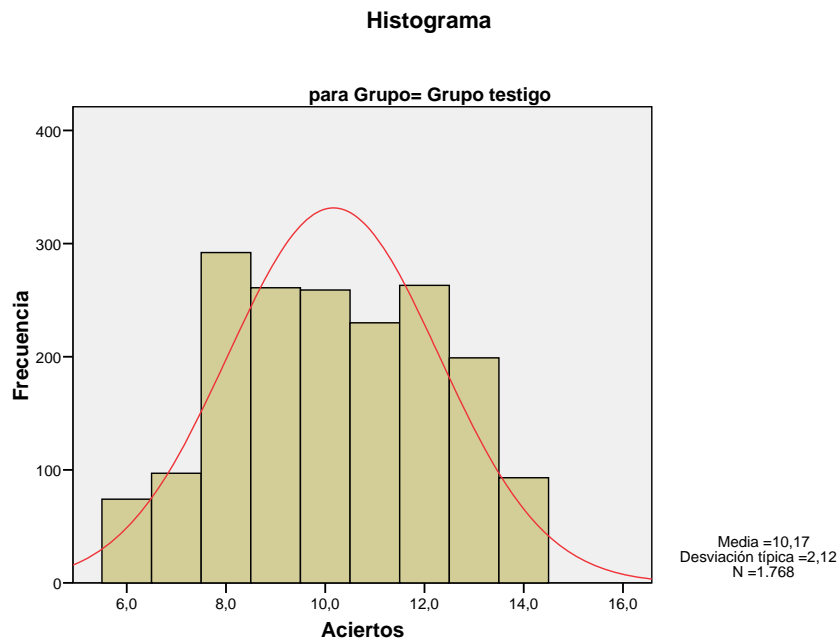


Figura 12.23. Distribución de los aciertos medios al final del curso (grupo testigo)

Con el test de razonamiento lógico para adultos se ha valorado el nivel de razonamiento formal y su evolución a largo de los diferentes cursos.

Tal y como podemos observar en la figura siguiente, los aciertos medios en el test de razonamiento lógico para adultos realizados al principio del curso han estado aproximadamente entre el 50% y el 60% en los tres grupos.

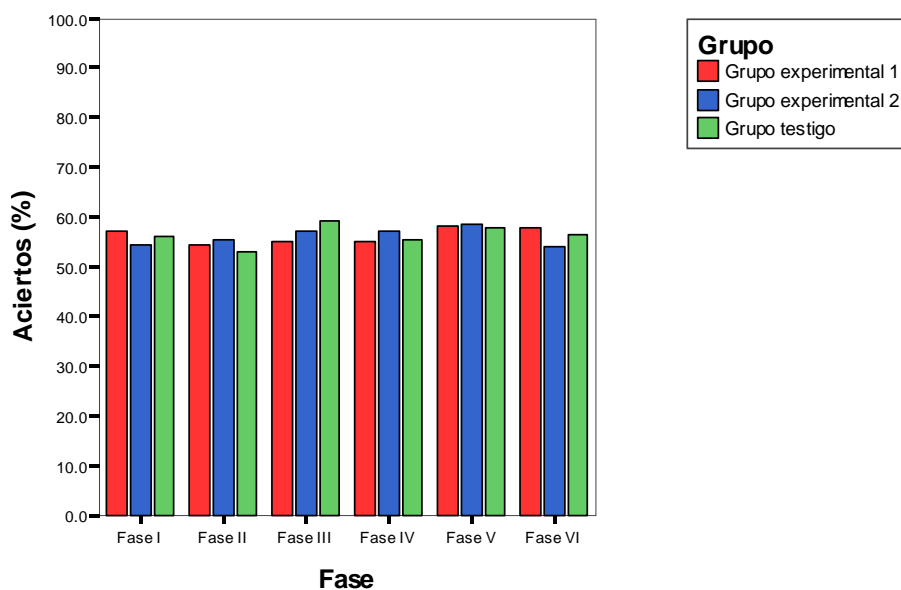


Figura 12.24. Aciertos medios de los diferentes grupos a lo largo de la investigación en el test de razonamiento lógico para adultos (inicio del curso)

Por otro lado, tal y como podemos observar en la figura posterior, a lo largo de las diferentes fases los aciertos medios en el test de razonamiento lógico

para adultos de los alumnos pertenecientes a los grupos experimentales han ido creciendo a lo largo de cada curso académico (cuatrimestre), constatando el aumento en su potencial para variar su propio conocimiento con respecto al inicio del curso, y por lo tanto, lo expuesto en la hipótesis III.

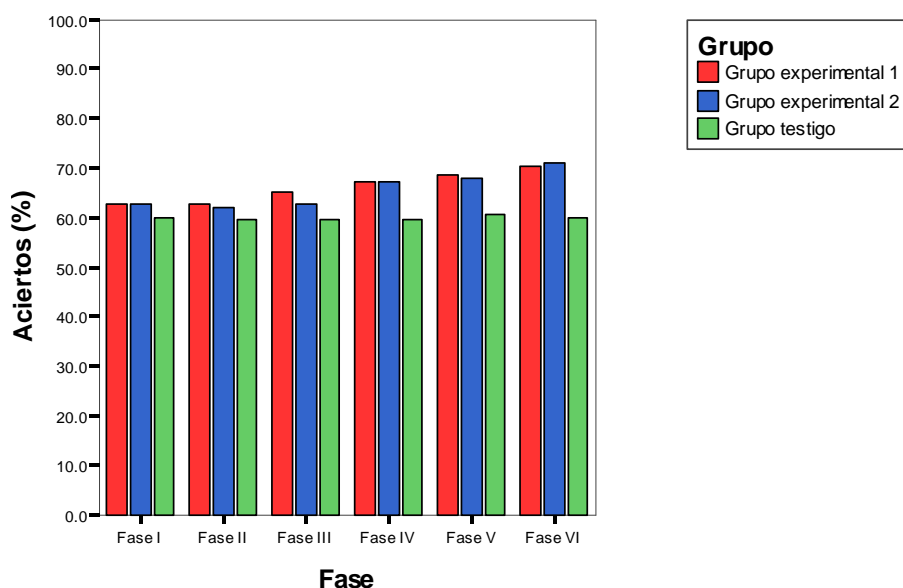


Figura 12.25. Aciertos medios de los diferentes grupos a lo largo de la investigación en el test de razonamiento lógico para adultos (final del curso)

#### 5.4 Cumplimiento de la hipótesis IV

El hecho de tener un sistema de tutorización más continuo y con herramientas de apoyo como la plataforma virtual al alcance del profesor; permite poder detectar posibles problemas en el entorno del proceso de aprendizaje tanto a nivel de grupo como de alumno. Por ello enunciaremos la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, aumenta el rendimiento académico.*

Una vez obtenidos los resultados académicos (notas numéricas medias de los alumnos) de todos los cursos que han conformado las diferentes fases de la investigación, respecto al rendimiento académico podemos observar en la figura siguiente como a lo largo de la investigación la nota media de los alumnos pertenecientes a los grupos a los cuales se ha aplicado la evaluación propuesta ha ido aumentando a medida que el método se ha ido consolidando, constatando así el cumplimiento de la hipótesis generada en el presente trabajo de investigación que hace referencia al rendimiento académico (hipótesis IV).

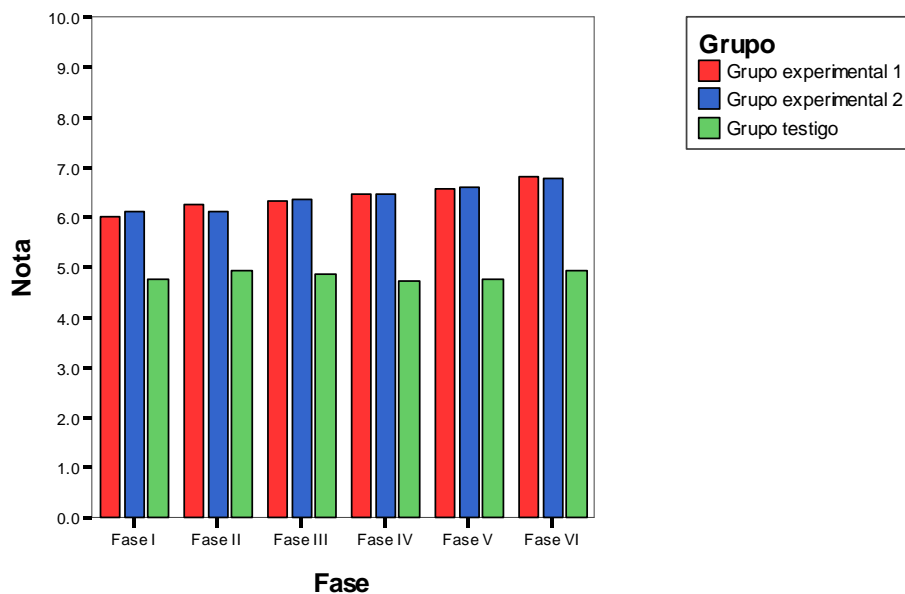


Figura 12.226. Notas medias de los diferentes grupos a lo largo de la investigación

Podemos concluir que el rendimiento académico ha aumentado gracias al trabajo de evaluación en grupos cooperativos, el cual no sólo ha favorecido a los alumnos con menor capacidad, sino que además ha presentado ventajas para todos los alumnos, tal y como ya se ha descrito en la presente tesis (los alumnos más “lentos” con compañeros parecidos a ellos se sienten más seguros y pueden aprender con más facilidad, lo que luego se refleja en la nota obtenida mediante evaluación por el alumno gracias a su trabajo y estudio). Los alumnos de los grupos experimentales han realizado los ejercicios, problemas y trabajos propuestos mediante grupos cooperativos de trabajo, obteniendo los profesores una evaluación continua del rendimiento académico a lo largo de todo el curso, lo cual ha representado al mismo tiempo una posibilidad de analizar la bondad del método. Como se ha visto en apartados anteriores, las notas medias de los alumnos de estos grupos han estado por encima de la calificación media obtenida por los alumnos de los grupos testigo o de control. Por otro lado también ha intervenido la motivación, ya que podemos asegurar que estimularla ha interesado por su notable contribución al rendimiento académico. Aunque la inteligencia y el rendimiento previo son también muy importantes, diversos estudios y un buen cúmulo de investigaciones han destacado que la motivación es uno de los factores que es necesario optimizar para favorecer el rendimiento académico.

### **5.5. Cumplimiento de la hipótesis V**

También es necesario plantearse el concepto de evaluación, del cual generalmente difieren alumnos y profesores. Se espera que los alumnos que hayan seguido el modelo de evaluación que planteamos perciban que



constituye una ayuda pedagógica ya que el concepto de evaluación no consiste sólo en la realización de exámenes y en la calificación.

Por ello enunciamos la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua, ayuda a modificar el concepto de evaluación en los alumnos, y lo hace más coherente con la idea de evaluación formativa.*

Para verificar esta hipótesis se han utilizado de nuevo el test de ideas previas erróneas, y las estrategias en la solución de problemas y en el laboratorio. Un ejemplo de cómo evaluar el metacocimiento ha sido con el diseño de algoritmos en la asignatura de Circuitos Digitales y su posterior valoración en el proceso de evaluación.

Mediante estos algoritmos el profesor ha podido evaluar si la estrategia para el propio conocimiento del alumno ha mejorado con la evaluación y tutorización continua propuesta, lo que traducido a la programación significa que el algoritmo que el alumno ha diseñado es óptimo (ha utilizado una estrategia de desarrollo del problema adecuada), por lo tanto está bien organizado (al igual que los conocimientos “en la cabeza” del alumno), ocupa la menor memoria electrónica y recursos posibles, etc.

En el lado opuesto tendríamos un algoritmo que funciona correctamente y cumple las especificaciones deseadas pero que no está optimizado, con lo cual utiliza más recursos y memoria de la que podría necesitar, etc., y en

consecuencia es de mayor tamaño, menos fiable y constituye una tecnología menos sostenible. Por esto es muy importante que un Ingeniero tenga un buen nivel de metaconocimiento, para que sea capaz de realizar diseños más óptimos, fiables y sostenibles con el medio.

Además de estos algoritmos, también se ha cuantificado el metaconocimiento y el aprendizaje significativo con una serie de problemas, y se han evaluado en función de si se habían planteado y resuelto según un baremo (solución correcta, regular o incorrecta).

En el inicio del curso los problemas eran guiados, y a medida que iba avanzando el cuatrimestre la colaboración del profesor fue disminuyendo, lo que ha hecho que los alumnos hayan mejorado su capacidad para enfrentarse a problemas nuevos, cada vez con menos ayuda por parte del profesor. En las figuras siguientes se muestra la valoración obtenida por los alumnos de los diferentes grupos en estos aspectos (problemas y algoritmos), tanto en la forma de resolverlos como en su resultado final. Como se puede observar, al principio del curso, con la colaboración del profesor, la valoración entre los tres grupos es muy parecida, mientras que a medida que ha ido avanzando el curso (poco a poco el profesor iba disminuyendo su colaboración) los resultados incorrectos han disminuido ligeramente en los grupos experimentales, constatando así una mejora tanto en el metaconocimiento como en el aprendizaje significativo, y en consecuencia, constatando el cumplimiento de las hipótesis V. Además, se puede apreciar un ligero aumento en los resultados correctos por parte de los grupos experimentales al irse consolidando el método.

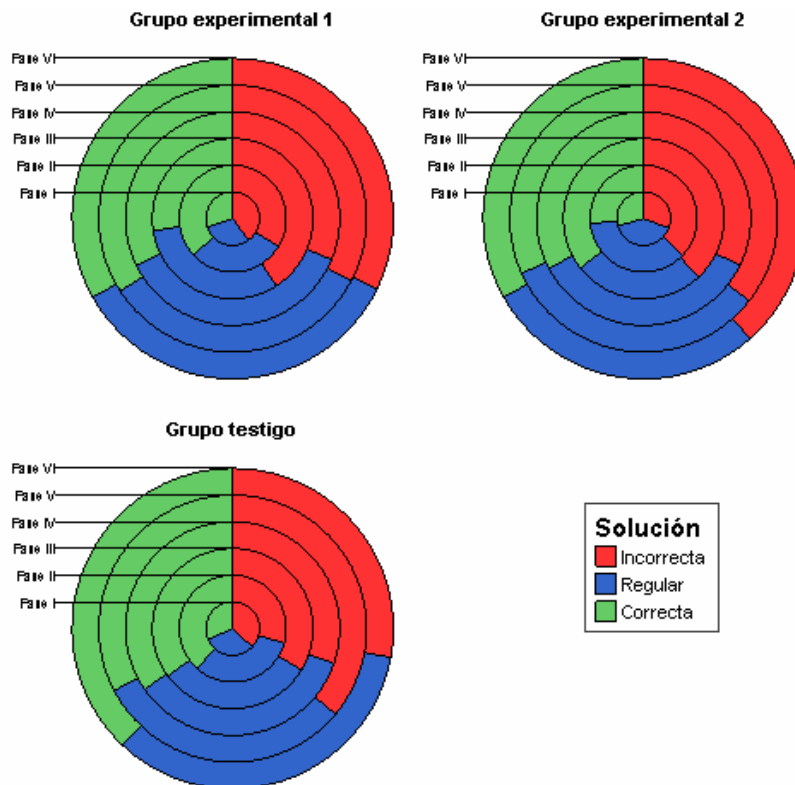


Figura 12.27. Valoración de los problemas propuestos al inicio del curso

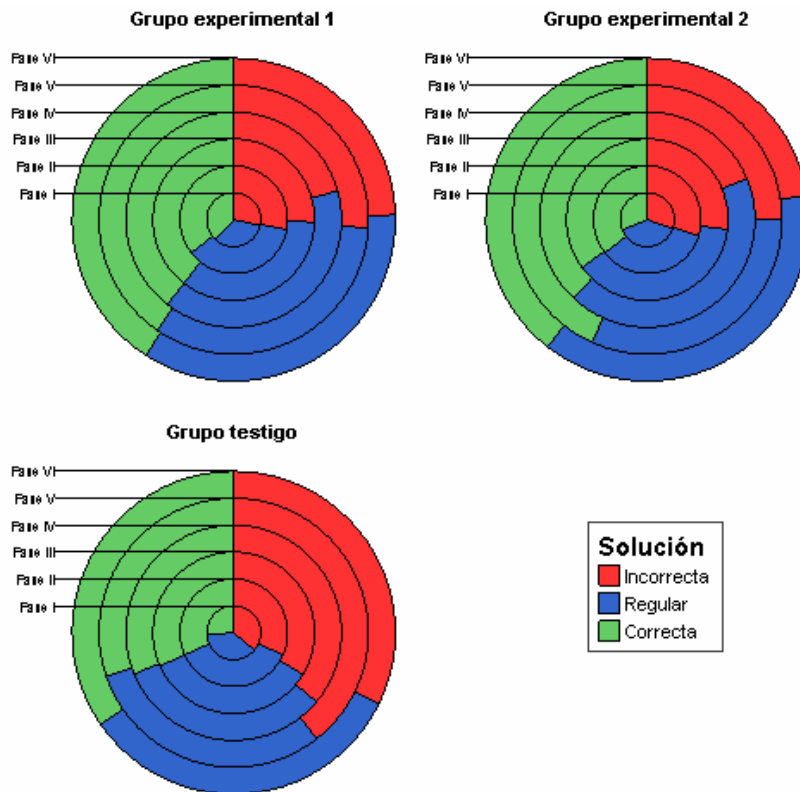


Figura 12.28. Valoración de los problemas propuestos al final del curso

También ha sido importante para la verificación de esta hipótesis la utilización de la herramienta utilizada para verificar la hipótesis II referente a un circuito impreso diseñado especialmente para las asignaturas de Circuitos Digitales y Sistemas Digitales I. cuyos resultados se muestran en las gráficas de las figuras que van de la 12.13 a la 12.16. Los resultados obtenidos al final del curso mostraron un aumento de la capacidad del alumno para regular su propio conocimiento, así como del aprendizaje significativo en los grupos experimentales, constatando el cumplimiento de las hipótesis V.

## 5.6. Cumplimiento de la hipótesis VI

Con la utilización de las nuevas tecnologías conseguimos que los alumnos obtengan información, participen en forums, chats y así colaboren entre ellos en ampliar su conocimiento, así como otra forma posible de hacer que los alumnos sean activos y participativos, es la creación de grupos de trabajo. Mediante la autoevaluación y evaluación en la plataforma virtual regulan el aprendizaje y saben el lugar que pueden ocupar dentro del grupo. Por tanto planteamos la siguiente hipótesis:

*La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua apoyado en una plataforma virtual, ayuda y favorece a que los alumnos universitarios se muestren más activos, participativos y cooperativos.*

Se pueden distinguir tres categorías generales de constructos relevantes para la motivación en el contexto universitario y educativo en general: una componente de expectativa, que incluye las creencias del alumno para sobre su capacidad para realizar una tarea; un componente de valor, que incluye las metas de los alumnos y sus creencias sobre la importancia e interés de la tarea y un componente afectivo que incluye las consecuencias efectivo-emocionales derivadas de la realización de una tarea, así como de los resultados de éxito o fracaso a nivel académico. Todo ello se relaciona con la regulación del alumno en su proceso de aprendizaje. El autoconcepto es muy importante dentro del ámbito motivacional ya que tiene una gran incidencia sobre la activación de las estrategias cognitivas y de autorregulación.

Por ello para verificar esta hipótesis VI inicialmente se ha verificado los alumnos presentados y no presentados durante todo el periodo de duración de la investigación. En la figura 12.29 se observa la media de estos resultados. Ha habido un mayor número de alumnos presentados en los grupos experimentales (alrededor del 99%), mientras que el grupo testigo ha tenido una media de un 90% de alumnos presentados. La metodología evaluativa propuesta en relación con el proceso de aprendizaje ha aumentado la motivación de los alumnos y les ha ayudado a no abandonar el curso, lo que ha conseguido es incrementar la motivación por aprender constatando de esta forma lo expuesto en la hipótesis VI de la investigación.

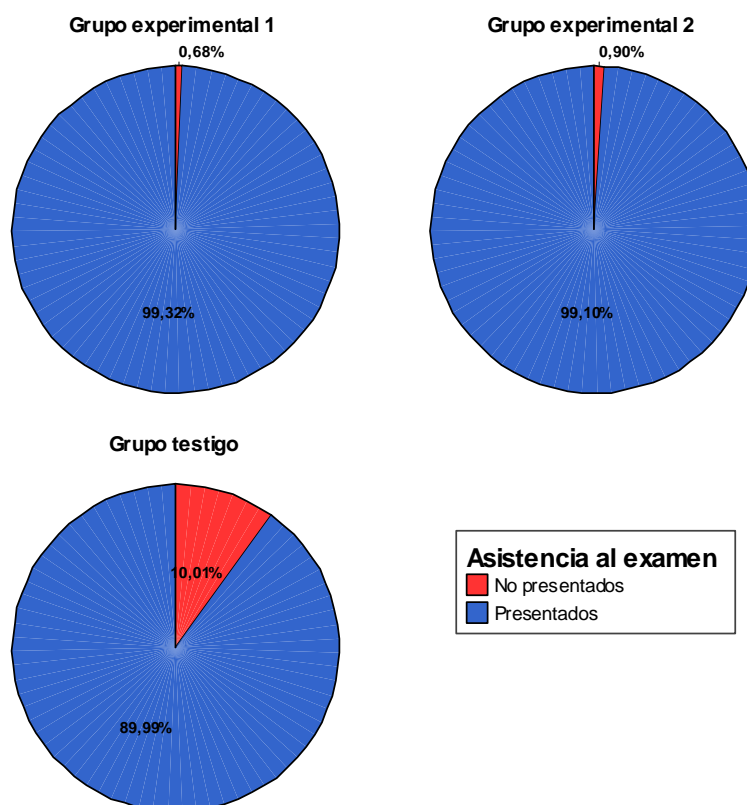


Figura 12.29. Asistencia media de los diferentes grupos en toda la investigación

Otra herramienta utilizada ha sido el cuestionario MAPE-II. Una primera meta que indica este cuestionario está asumida en su escala 1 que es el deseo de incrementar la propia competencia por parte del alumno, es decir, la capacidad de trabajo y rendimiento lo que influirá en una mejor calificación. Según la gráfica de la figura 12.30. una mayor persistencia y esfuerzo del alumno es relacionado con una mejor calificación académica y viceversa.

En síntesis en esta categoría existen dos tipos de metas: una vinculada al deseo de incrementar la propia competencia (ya comentada) y, la otra vinculada con el placer que se experimenta cuando la persona se siente absorbida por la tarea.

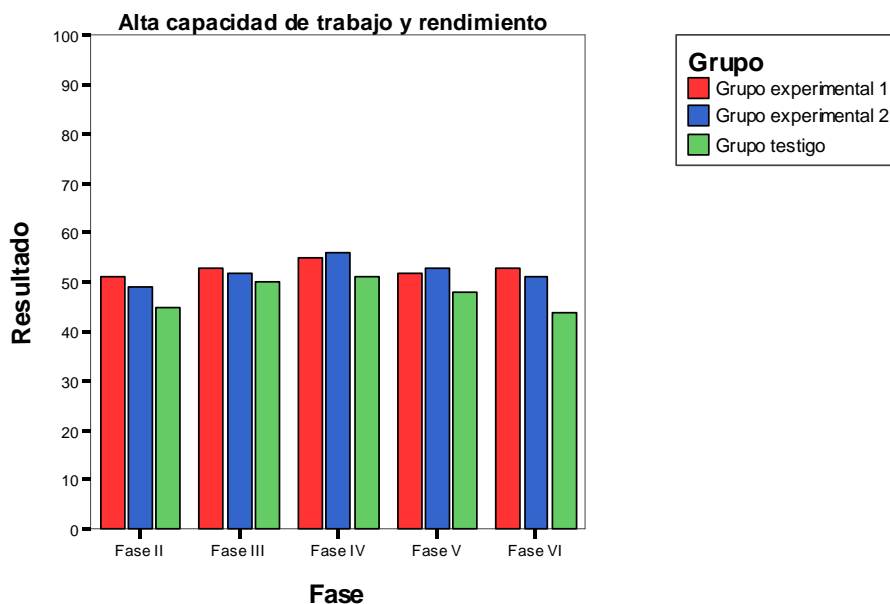


Figura 12.30. Resultados medios obtenidos en la alta capacidad de trabajo y rendimiento

La regulación en el acto evaluativo para el alumno significa la detección de lagunas en el aprendizaje que de otro modo se convertiría en un cúmulo de circunstancias negativas que le llevarían a un decremento de la motivación. En ocasiones el esfuerzo y persistencia del alumno no logra las metas deseadas, entonces los factores del fracaso son otros. El aprendizaje también está asociado a un alto grado de implicación intrínseca. cuando la persona fija su interés por el estudio o trabajo, demostrando siempre superación y personalidad en la consecución de sus fines, sus aspiraciones y sus metas. Es decir, por el hecho de realizar una actividad por el placer y la satisfacción que uno experimenta mientras aprende, explora o trata de entender algo nuevo. Aquí se relacionan varios constructos tales como la exploración, la curiosidad, los objetivos de aprendizaje, la intelectualidad intrínseca y, finalmente, la motivación intrínseca para aprender.

En la medida en la cual los individuos se enfocan más sobre el proceso de logros que sobre resultados, puede pensarse que están motivados al logro. De este modo, realizar cosas puede definirse como el hecho de enrolarse en una actividad, por el placer y la satisfacción experimentada cuando uno intenta realizar o crear algo. En el ámbito de la universidad se da en muchas ocasiones la motivación extrínseca, es decir, cuando el alumno sólo trata de aprender no tanto porque le gusta la asignatura o carrera si no por las ventajas que ésta ofrece. Contraria a la MI, la motivación extrínseca pertenece a una amplia variedad de conductas las cuales son medios para llegar a un fin, y no el fin en sí mismas. Con la escala 2 (motivación intrínseca), hemos comprobado que ésta hace que los alumnos busquen experiencias que les permitan desarrollar sus capacidades al máximo. Si suponemos que el desafío de un trabajo por su complejidad o dificultad tiene poder motivador para que el alumno desempeñe un mayor esfuerzo, y que ese poder motivador depende de las mayores posibilidades que el alumno tiene en esas situaciones para mostrar y desarrollar sus propias



habilidades hay que reconocer como un procedimiento para ampliar la motivación intrínseca, el enriquecimiento del trabajo. Podría ser que se motiven ellos mismo mediante una coevaluación o que ya estén motivados desde su interior (muy importante la autoevaluación para su consignación), se sienten a gusto y disfruten realizando sus tareas. Alcanzar metas intermedias es importante.

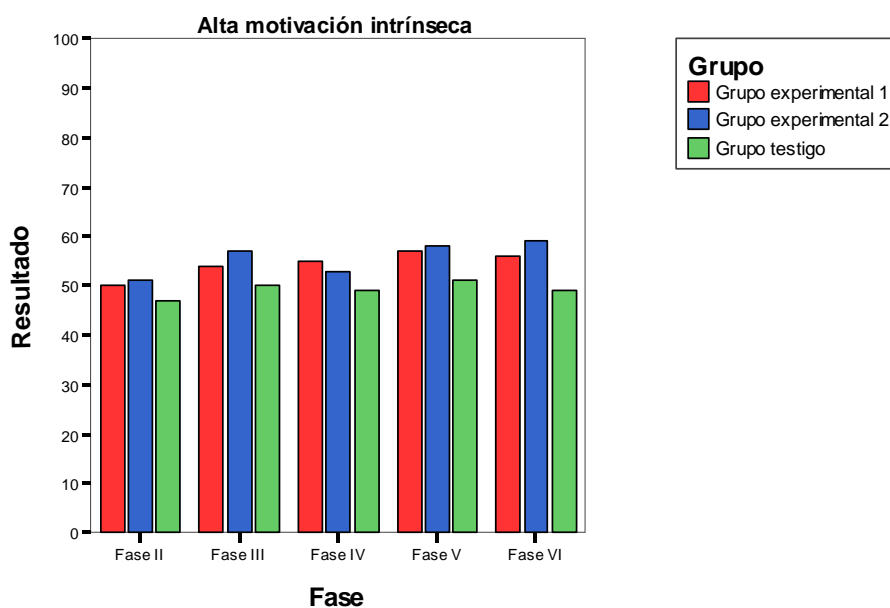


Figura 12.31. Resultados medios obtenidos en la alta motivación intrínseca

Mediante la motivación extrínseca la conducta de los alumnos es objeto de tres tipos de regulación: Regulación externa: La conducta es regulada a través de medios externos tales como premios y castigos. Por ejemplo: un estudiante puede decir, "estudio la noche antes del examen porque mis padres me fuerzan a hacerlo". Regulación introyectada: El alumno comienza a internalizar las razones para sus acciones pero esta internalización no es

verdaderamente autodeterminada, puesto que está limitada a la internalización de pasadas contingencias externas. Por ejemplo: "estudiaré para este examen porque el examen anterior lo reprobé por no estudiar".  
 Identificación: Es la medida en que la conducta es juzgada importante para el individuo, especialmente lo que percibe como escogido por él mismo, entonces la internalización de motivos extrínsecos se regula a través de identificación. Por ejemplo: "decidí estudiar anoche porque es algo importante para mí". La ambición por conseguir una recompensa es general en este tipo de motivación. Esta recompensa es eficaz para motivar a los alumnos a realizar sus tareas en los niveles de cantidad y calidad exigidos e incluso superándolos.

En la figura 12.32. correspondiente a la escala 3 (ambición), tenemos que los resultados obtenidos por los grupos experimentales en la alta ambición han mostrado un valor ligeramente superior a los del grupo testigo.

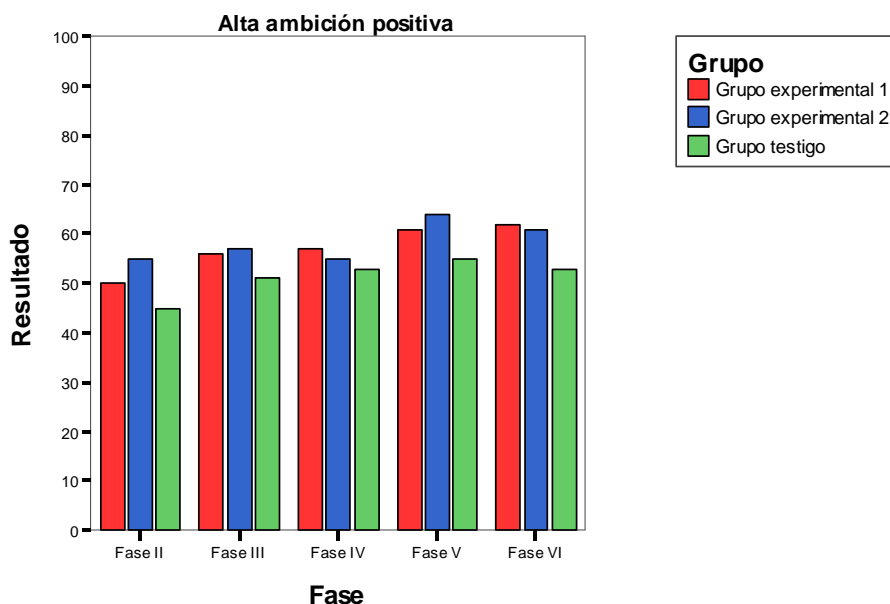


Figura 12.32. Resultados medios obtenidos en la alta ambición positiva

La ansiedad antes, durante y después de situaciones de evaluación constituye una experiencia ampliamente difundida, lo que en algunos casos se ha traducido en experiencias negativas como bajas calificaciones, merma académica, abandono escolar y universitario, entre otras cosas.

La ansiedad y el aprendizaje mantiene una relación directa toda vez que la ansiedad inhibidora y la ansiedad facilitadora han incidido en el rendimiento académico. Los altos niveles de ansiedad por lo general impiden y desorganizan la ejecución de actividades, entorpecen la concentración, el pensamiento no es funcional, baja autoestima, depresión, etc.

En el caso de nuestra investigación los alumnos de ingeniería deben tener una serie de habilidades y competencias académicas muy determinadas. A algunos alumnos esta ansiedad les limita y no les deja rendir suficientemente. En la escala 4 (ansiedad inhibidora del rendimiento), se han obtenido unos resultados (de forma general) superiores para los alumnos con peor calificación en la evaluación. La autoevaluación como proceso para la regulación no funciona en este caso y la regulación en la forma de realizar su aprendizaje no es correcta.

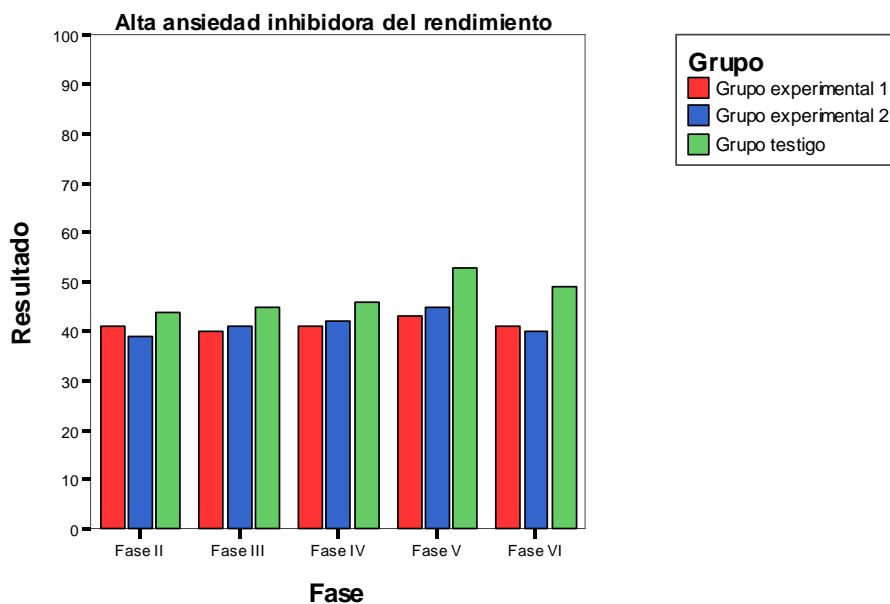


Figura 12.33. Resultados medios obtenidos en la ansiedad inhibidora del rendimiento

En el lado objetivo la ansiedad es expresada por una alta actividad del sistema nervioso autónomo, con la presencia de síntomas como palpitaciones cardíacas, sudoración, perturbaciones respiratorias, tensión muscular; es decir, las diversas sensaciones corporales, pensamientos, sentimientos y conductas, y que además son típicos dentro de un cuadro de un estado de ansiedad.

Entre las causas de ansiedad en situaciones de examen y evaluación se encuentran las ideas irracionales como situaciones que preceden a nuestros sentimientos y creencias acerca de los exámenes, etc. En tanto que uno de los métodos para su control es el llamado desensibilización sistemática auto-administrada cuya característica principal es la aproximación sucesiva del sujeto a situaciones que le producen una exacerbación disfuncional de conductas (emocionales, cognitivas o comportamentales). El efecto incide

en una reducción de la ansiedad, expresando una significatividad la práctica del programa.

Para ello se han realizado evaluaciones muy claras y concisas a lo largo de todo el proceso de aprendizaje diluyendo el grado de ansiedad de forma estratégica tal como indica la siguiente figura (12.34). La evaluación continua evita la ansiedad que provoca el examen.

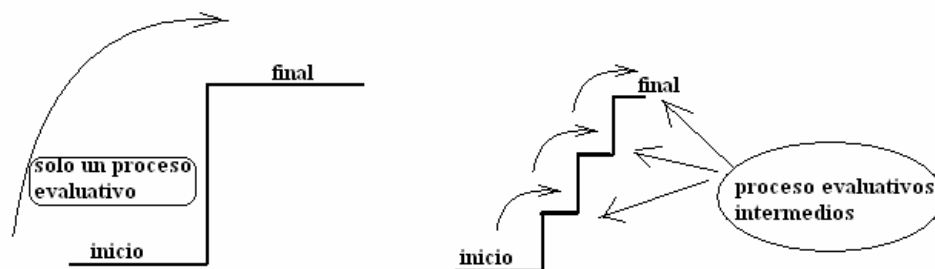


Figura 12.34. Los alumnos llegan al mismo nivel pero de forma más asequible

También se desprende de nuestro estudio la evidencia de alumnos con estado de baja ansiedad ante las situaciones ya especificadas.

En general un nivel bajo de ansiedad contribuirá a un desempeño mejor de la tarea y se activarán reacciones de “ansiedad facilitadora del rendimiento” estrechamente vinculadas a la resolución de la tarea. Este concepto acentúa el valor adaptativo de la respuesta de ansiedad. Específicamente, si la percepción de que el nivel del desafío supera el potencial actual para su afrontamiento, se activa un estado de preocupación por la anticipación de un posible fracaso y esto puede movilizar estrategias auxiliares para ampliar los recursos de afrontamiento. ”. Esa pequeña tensión hará que el alumno detecte y responda a las demandas de la evaluación de una manera mucho

más efectiva. Por lo que respecta a la escala 5 (ansiedad facilitadora del rendimiento), los alumnos que han obtenido una mayor puntuación son los que tienen mejores notas.

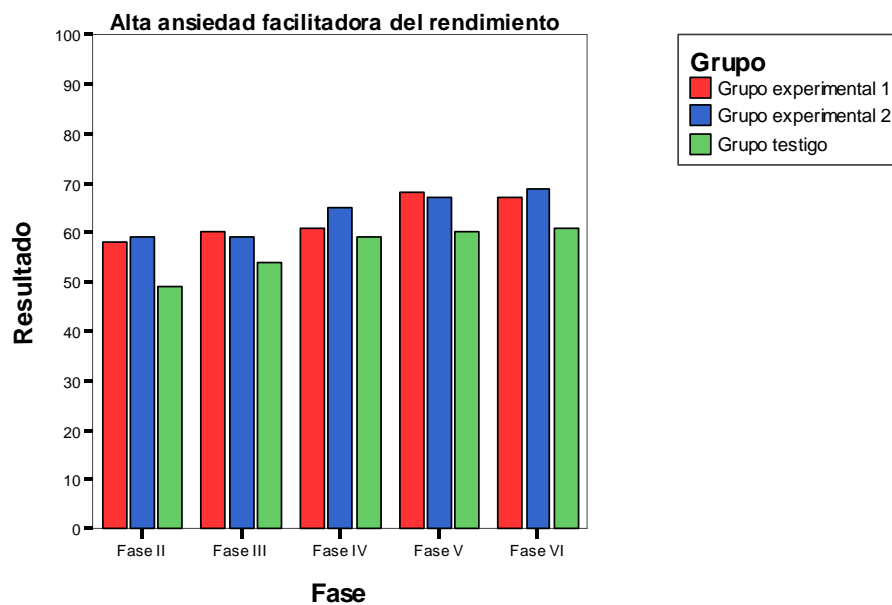


Figura 12.35. Resultados medios obtenidos en la ansiedad facilitadora del rendimiento

La figura 12.36. muestra un resumen de los resultados medios obtenidos por los diferentes grupos a lo largo de la investigación, corroborando lo expuesto en la hipótesis VI de esta tesis.

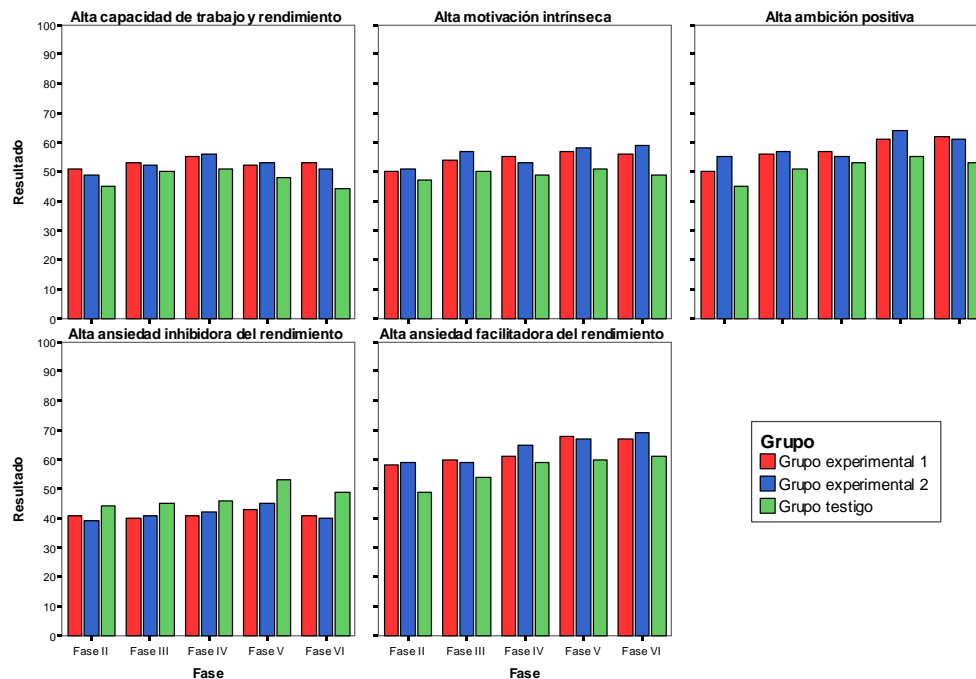


Figura 12.36. Resultados medios obtenidos en el cuestionario MAPE-II a lo largo de las diferentes fases de la investigación

Con los resultados obtenidos mediante las fichas de observación se ha valorado si el alumno ha salido a la pizarra, si ha realizado y planteado cuestiones en clase, si ha utilizado o no el horario de consulta, la calificación que ha obtenido como portavoz de su grupo de trabajo y los trabajos obligatorios y optativos que ha entregado. En el laboratorio se ha valorado su participación, su soltura con los aparatos electrónicos, ingenio, autosuficiencia y la asistencia.

Como podemos observar en la figura siguiente, los resultados obtenidos por los grupos experimentales son ligeramente superiores a los obtenidos por el grupo experimental, constatando así un aumento en la motivación de los alumnos de estos grupos y una mejora del aprendizaje significativo, tal y como se planteaba en las hipótesis VI.

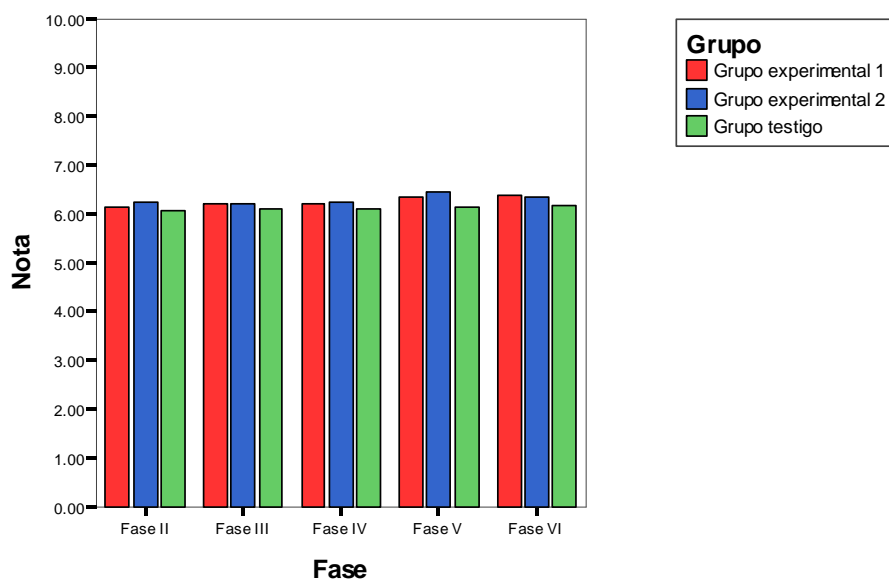


Figura 12.37. Resultados medios obtenidos en las fichas de observación a lo largo de las diferentes fases de la investigación

Con la base de datos de la plataforma se ha medido la participación, el interés y las iniciativas de los alumnos de los diferentes grupos. A través del Campus éstos han tenido acceso a innumerables recursos: nuevos temas, enlaces, foros, ejercicios, test, chats, comunicados, anuncios, autoevaluación etc., para que el alumno profundizara en el tema estudiado, desarrollara su conocimiento sobre el mismo y realizase algún test, para que éste se pudiera autoevaluar.

Mediante el control de acceso al Campus y la participación e insistencia de los alumnos en el mismo se ha podido cuantificar la motivación, constatando así lo expuesto en las hipótesis VI. Como podemos observar en la figura posterior, a lo largo de las diferentes fases de las que ha conestado la



investigación los grupos experimentales han obtenido una mayor nota en lo que respecta a la participación en la base de datos del Campus.

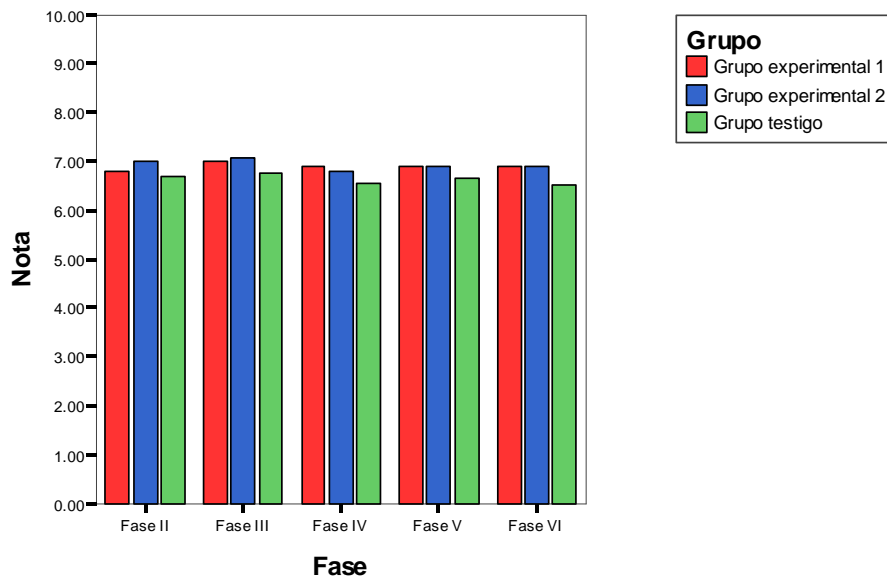


Figura 12.38. Resultados medios obtenidos en la base de datos de la plataforma a lo largo de las diferentes fases de la investigación

Por lo tanto, según todo lo expuesto anteriormente, el cumplimiento de todas las hipótesis descritas constata lo expuesto en la hipótesis general presentada en esta tesis:

## 6. HIPÓTESIS GENERAL

*La aplicación de un modelo de evaluación para las asignaturas de Ingeniería de Electrónica basado en una evaluación continua formativa-formadora y reguladora y una tutorización continua; frente a otros modelos de evaluación tradicionales favorece el aprendizaje significativo, el desarrollo de la metacognición, la actitud frente la evaluación y la actitud activa-participativa y cooperativa del alumno universitario.*



## CAPÍTULO 13

### RECAPITULACIÓN Y CONCLUSIONES

---

---

#### **RESUMEN**

En este capítulo mostramos una visión general de la Investigación realizada sobre la validación del modelo evaluativo y tutorizado desarrollado. Hemos puntualizado el ámbito donde ha tenido lugar su implantación, dándole significado a la evaluación y tutorización realizada dentro de la Ingeniería, así como las herramientas empleadas. Hemos sintetizado la exposición de las hipótesis validadas desde la necesidad del empleo del modelo de evaluación propuesto hasta la misma valoración de su aplicación justificando de esta manera la Investigación.

Damos a conocer las conclusiones sobre la Investigación atendiendo a varios factores: las hipótesis formuladas, la metodología de investigación y el proceso de evaluación. Para finalizar hemos expuesto algunas líneas futuras de investigación que pueden continuar la tarea expuesta en esta tesis.

---

---



## **Esquema / Sumario**

### **RESUMEN**

#### **ESQUEMA CONCEPTUAL**

#### **1. REVISIÓN DEL MARCO PRÁCTICO DE LA INVESTIGACIÓN**

**1.1. Significado de la evaluación en la ingeniería**

**1.2. Cometido de la tutorización y la plataforma virtual**

#### **2. EL PROBLEMA A INVESTIGAR Y EMISIÓN DE HIPÓTESIS**

**2.1. Justificación de la investigación**

**2.2. Modelo de evaluación propuesto e hipótesis**

2.2.1. Modelo de evaluación propuesto

2.2.2. Planteamiento del problema y formulación de hipótesis

#### **3. VALORACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

**Cuestionario sobre la implementación docente de las nuevas estrategias de evaluación**

#### **4. CONCLUSIONES**

**4.1. Conclusiones de la investigación sobre las hipótesis formuladas**

**4.2. Conclusiones respecto a la metodología de investigación**

**4.3. Conclusiones referentes al proceso de evaluación**

#### **5. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN**



**ESQUEMA CONCEPTUAL**

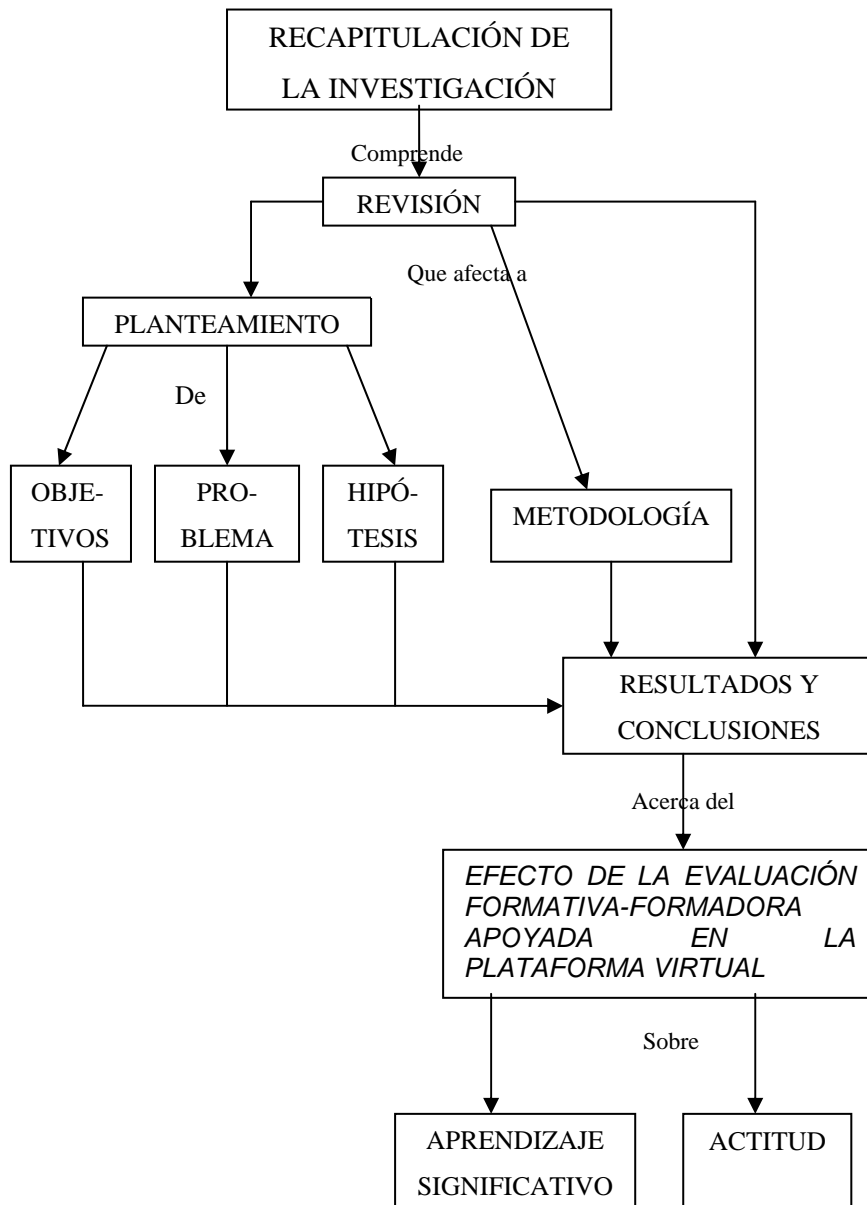


Figura 13.1. Esquema conceptual capítulo Recapitulaciones y Conclusiones





## 1. REVISIÓN DEL MARCO PRÁCTICO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Significado de la evaluación en la ingeniería

La idea de evaluación se asocia a comprobar “lo que el alumno sabe”, cosa que hace que se confunda el término de evaluación con el de calificación. Evaluación y calificación no son términos sinónimos, ya que se diferencian en el fin mismo, en el objetivo de ambos, el momento en el que se produce y en los medios y técnicas empleadas. El propósito de la evaluación es comprobar el proceso de enseñanza/aprendizaje (comprobar si se ha producido cambios en la cognición del alumno), y su finalidad es mejorar el proceso de aprendizaje. En cambio, la calificación se produce al final de un bloque didáctico, y tiene como finalidad otorgar una nota. En la calificación, el objeto de valoración es el estado cognitivo del alumno, y en la evaluación es el propio alumno, el proceso y el profesor.

De los tipos de evaluación habituales, *inicial, criterial, normativa, continua formativa, formadora, reguladora y sumativa*, nos hemos basado más en la evaluación inicial, en la formativa y en la reguladora, ya que en el modelo de evaluación que hemos diseñado, lo hemos basado en estas modalidades. La evaluación inicial, porque es necesario conocer las ideas alternativas previas de los alumnos, punto de partida del aprendizaje, dado que consiste en la modificación de las concepciones y representaciones mentales existentes. La evaluación continua formativa, porque tiene la finalidad de ayuda pedagógica constante; y la reguladora porque intenta desarrollar el reconocimiento del propio conocimiento y la regulación y control de los procesos cognitivos previos, es decir el desarrollo del meta conocimiento del alumno. La evaluación reguladora se basa en la transmisión de los objetivos que se quiere conseguir y los criterios de evaluación, a los

alumnos para que estos formen parte de su proceso de aprendizaje de una forma activa y además regula el proceso de enseñanza/aprendizaje.

La evaluación dentro del ámbito de la Ingeniería donde se ha llevado a cabo la tesis, debe ser continua y cuya finalidad consiste en definir el avance en la asimilación de los conocimientos, metodologías, habilidades; estimular el afianzamiento de valores y actitudes (responsabilidad, justicia, compromiso); favorecer en cada estudiante el desarrollo de sus capacidades y habilidades, identificar características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje y proporcionar al docente información para reorientar o consolidar sus prácticas pedagógicas.

Se torna como un acto evaluativo esencial la evaluación del aprendizaje.c  
Evaluar un aprendizaje es, pues, una acción encaminada a estimar, apreciar o juzgar el valor o mérito que tiene el cambio en el conocimiento, capacidades o actitudes de estudiantes, detectar cambios estratégicos en el propio conocimiento del alumno. Cuando se aplica la evaluación a la enseñanza universitaria se amplía el campo de ideas, términos y significados relacionados y derivados de la evaluación. Así, se habla también de:

- Medir, como la asignación de un número a un objeto (por ejemplo, un examen, trabajo, tarea, etc.), según una regla aceptable, o
- Calificar, como la atribución de un valor a una actuación en una prueba.

El concepto medición se refiere a un amplio rango de tareas de aprendizaje (destrezas y competencias específicas) que tienen distintas valoraciones para los profesores, incluso de un mismo departamento. La medición requiere un análisis sistemático (aplicación de conceptos de validez y fiabilidad, que evitan el fingimiento) y una reflexión crítica acerca del rasgo, habilidad o tarea que está midiendo el ítem de una prueba.

En el programa de Ingeniería Electrónica se desarrollan las evaluaciones basadas en evaluaciones formativas y Sumativas.

*Entendida la evaluación Formativa* como la determinación del dominio de una Tarea, Mejorar un aprendizaje, una intervención en clase, un programa, la organización de una materia, un producto audiovisual, productos multimedias de tutorización, cuyo interés es determinar las cualidades y defectos del aprendizaje; mientras que la sumatoria es constatar la eficacia de una metodología, de un programa, de una práctica de laboratorio y cuyo interés es cumplir los objetivos de la materia.

## **1.2. Cometido de la tutorización y la plataforma virtual**

Como hemos dicho, nuestro modelo de evaluación propuesto se basa en la evaluación continua. Nosotros creemos que para poder realizar dicha evaluación hace falta también realizar una tutorización constante al alumno, para poder saber como evoluciona su aprendizaje.

El tutor universitario es aquel profesor/a con quien el alumno establece un contexto comunicativo para recibir orientación y apoyo en su toma de decisiones y en todo el proceso formativo que corresponde a su paso por la Universidad.

Para poder tutorizar continuamente al alumno, no lo podemos hacer solamente con las entrevistas individuales o en grupo, para conseguir esto, es necesario una aplicación vía web que ponga en contacto al alumno y al profesor. Por eso en nuestro modelo de evaluación a parte de ser continuo, formativo-regulador y tutorizado lo apoyamos en una plataforma virtual en

donde los alumnos están en contacto con el profesor las 24 horas, en donde pueden autoevaluarse y realizar un autoaprendizaje gracias a los tutores.

En la plataforma virtual se pueden comunicar entre los alumnos mediante los foros, y así no es solo el profesor el que soluciona los problemas a los alumnos sino que también los alumnos que tienen una mejor cognición pueden ayudar a los que tienen alguna duda. El profesor también introduce enlaces de interés que pueden ser muy útiles para los alumnos para acabar de comprender la materia.

A partir de las tutorías y la plataforma virtual se ha ido observando la evolución del alumno, y las pruebas escritas pasan a un segundo plano, al no ser un punto clave para evaluar al alumno.

## **2. EL PROBLEMA A INVESTIGAR Y EMISIÓN DE HIPÓTESIS**

### **2.1. Justificación de la investigación**

En la segunda parte de la memoria “Marco Práctico”, hemos realizado la formulación concreta del problema que se quiere investigar (un modelo de evaluación que contribuya al aprendizaje autónomo, mejore el meta conocimiento de los alumnos y realice un aprendizaje significativo) y la metodología a utilizar para llevarla a cabo.

El interés de la investigación está justificado si se tiene en cuenta que el objetivo de la universidad es formar a nuevos profesionales, los cuales tienen que ser capaces de poder afrontarse a problemas que nunca han tenido y resolverlo. El modelo de evaluación propuesto, tiene el objetivo de ayudar a valorar los procesos de su propio aprendizaje.

## 2.2. Modelo de evaluación propuesto e hipótesis

### 2.2.1. Modelo de evaluación propuesto

El modelo de investigación propuesto responde en líneas generales a las siguientes preguntas: ¿cuándo evaluar? (fases de evaluación, en relación a las fases de aprendizaje), ¿qué evaluar? (funciones del tipo de evaluación aplicado) y ¿cómo evaluar? (actividades de evaluación).

El modelo de evaluación propuesto está basado en la evaluación formativa, la evaluación formadora, la evaluación reguladora y la tutorización. Tiene las características de la evaluación formativa, ya que ésta es continua y su finalidad es la ayuda pedagógica. Tiene las de la reguladora ya que intenta transferir los criterios de evaluación y los objetivos de aprendizaje, que ayude al alumno a conocer como va su aprendizaje y en qué grado ha conseguido los objetivos. Y por último es tutorizado ya que para conseguir una evaluación continua hace falta tutorizar al alumno. La evaluación continua formativa tiene la intención de mejorar el aprendizaje significativo, mientras que el aspecto regulador persigue el aprendizaje autónomo.

La evaluación formativa comienza con la evaluación inicial, de carácter diagnóstico, para conseguir averiguar las ideas que poseen los alumnos en un principio. El carácter regulador de la evaluación intenta promover la autorregulación, para conseguir el aprendizaje autónomo. Al alumno se le han proporcionado los criterios de evaluación y los objetivos de aprendizaje, para que éste sea partícipe en su proceso de aprendizaje. Tiene la intención de impulsar la autorregulación del aprendizaje, el cual se desarrolla por medio de actividades de autoevaluación, evaluación mutua (interregulación entre alumnos), actividades de coevaluación (regulación promovida por el

profesor) y el uso de la plataforma virtual. Las fases del modelo propuesto son las siguientes:

**1º Fase de presentación y orientación**, dirigidas a despertar el interés de los estudiantes y implicarlo en el tema científico objeto de estudio. En esta fase se ha entregado a los alumnos el siguiente material:

- Relación de objetivos
- Secuencias de contenidos (relacionados con los objetivos), tanto conceptuales como procedimentales y actitudinales.
- Actividades destinadas a la exploraciones de ideas que posee el alumno.

**2º Evaluación inicial o diagnosis.** Orientada a la exploración de las ideas previas, con el fin de hacer consciente al alumno de sus ideas, dado que la modificación de las concepciones y representaciones mentales exige ser consciente de su existencia. Se ha llevado a cabo mediante un cuestionario de diagnosis.

**3º Realización de actividades enfocadas a la reestructuración** de las ideas previas. En las actividades se han presentado situaciones problemáticas que buscan desestabilizar las ideas de partida, presentar modelos y procedimientos adecuados (coherentes con el pensamiento científico), que han de utilizar en la resolución cualitativa de las situaciones problemáticas planteadas. En esta fase también se han realizado actividades, con la finalidad de hacer reformulaciones personales de las concepciones y representaciones mentales, sobre contenidos conceptuales de la electrónica.

**4º Realización de actividades enfocadas hacia la transferencia de criterios de evaluación y objetivos.** Tiene lugar durante la fase de reestructuración y, después en la fase de aplicación. Los alumnos han tenido

que identificar los objetivos que se persiguen en todos los ejercicios que se plantean, y los criterios que permiten averiguar si se consiguen los objetivos. Se intenta conseguir la autorregulación del alumno.

**5° Autoevaluación y evaluación mutua.** Tiene lugar durante la fase de aplicación. La autoevaluación se ha realizado a través de la plataforma virtual, en donde se realizan ejercicios, en donde el alumno tiene que ser conciente de su propio aprendizaje y saber en que se ha equivocado. La evaluación mutua se ha realizado mediante la valoración que hacen los estudiantes, sobre los trabajos presentados por los alumnos.

**6° Valoración de los resultados finales.** Se ha llevado a cabo mediante un ejercicio escrito individual, del cual se saben los criterios de evaluación y los objetivos que se han querido conseguir con la prueba. Esta prueba escrita la han tenido que volver a realizar en casa y entregarla diciendo en dónde se han equivocado y el porqué, de la prueba realizada en clase.

Además de las fases mencionadas el profesor ha tutorizado al alumno, mediante las tutorías individuales y en grupo, y mediante la plataforma virtual.

#### 2.2.2. Planteamiento del problema y formulación de hipótesis

El modelo de evaluación propuesto, además de ser coherente con el paradigma constructivista, se ha diseñado con el propósito de mejorar la regulación interactiva y la autorregulación de los alumnos. El problema que hemos investigado intenta mejorar el aprendizaje en el ámbito de la ingeniería. Y lo hemos formulado a través de la siguiente pregunta:

¿Podemos elaborar un modelo de evaluación para las asignaturas de Ingeniería de Electrónica basado en una evaluación y tutorización continua siendo coherentes con un modelo de aprendizaje/enseñanza apoyado en las nuevas tecnologías, que favorezca el aprendizaje autónomo y que mejore la actitud del alumno ante el concepto de evaluación, teniendo en cuenta la teoría constructivista y la metodología activa-participativa-cooperativa?

La hipótesis general que ha dado solución al problema planteado es la siguiente:

*La aplicación de un modelo de evaluación para las asignaturas de Ingeniería de Electrónica basado en una evaluación continua formativa-formadora-reguladora y una tutorización continua; frente a otros modelos de evaluación tradicionales favorece el aprendizaje significativo, el desarrollo de la meta cognición, la actitud frente la evaluación y la actitud participativa-cooperativa y colaborativa del alumno.*

Para poder contrastar dicha hipótesis la hemos desglosado en 6 hipótesis las cuales se han comprobado experimentalmente.

**H 1:** *La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua, ayuda al cambio conceptual de los alumnos.*

**H 2:** *La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua, ayuda y favorece al cambio metodológico de los estudiantes, los cuales utilizan más procedimientos coherentes con el trabajo científico.*



- H 3:** *La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua, ayuda y favorece la meta cognición.*
- H 4:** *La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua, aumenta el rendimiento académico.*
- H 5:** *La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua, ayuda a modificar el concepto de evaluación en los alumnos, y hace más coherente con la idea de evaluación formativa.*
- H 6:** *La aplicación del modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorización continua, apoyada e nuestra plataforma virtual ayuda y favorece a que los alumnos se muestren más activos, participativos y cooperativos.*

La primera hipótesis hace referencia al cambio que se produce en la cognición de los alumnos, la segunda a si se consigue que el aprendizaje sea significativo. En la tercera lo que queremos medir es si el alumno sabe lo que está haciendo o si solo lo hace de forma mecánica. En la cuarta lo que comprobamos es que después de la aplicación del modelo, aprueban más alumnos; la quinta hace referencia a que los alumnos tomen más conciencia en su aprendizaje y la sexta que la aplicación de nuevas tecnologías hace que los alumnos se encuentren más motivados por la materia.

### **3. Valoración de la aplicación de la investigación**

Se ha realizado una valoración de la aplicación mediante el documento adjunto, recabando la opinión de todos los profesores participantes en la experimentación en la EPSEVG de la Universidad Politécnica de Cataluña.

En el documento se muestra la valoración media de las respuestas de todos los profesores participantes, y donde se deduce el buen comportamiento de la metodología cuando ha sido aplicada en el aula.

## CUESTIONARIO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DOCENTE DE LAS NUEVAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Nombre del investigador: Antonio Miguel López Martínez

Cuestionario realizado en: EPSEVG (Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Vilanova i la Geltrú)

Cuestionario realizado a 10 Profesores de la Investigación.

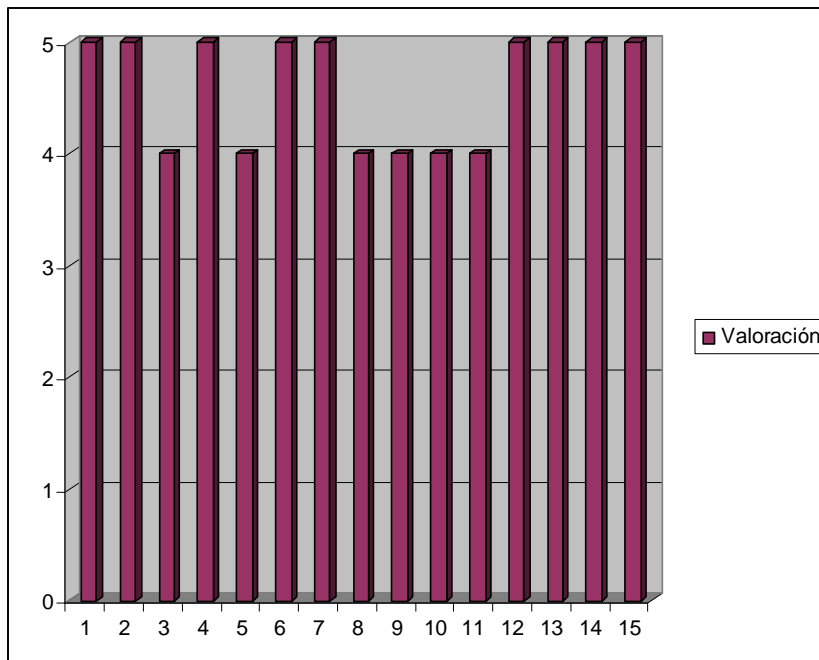
Flujo de alumnos que abarcan los profesores encuestados: 120 alumnos/año

### RESUMEN DE RESULTADOS GLOBALES:

	<b>PREGUNTAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	¿Se han cumplido los objetivos al aplicar las nuevas estrategias docentes?					×
2	¿Las herramientas aplicadas han sido fiables?					×
3	¿Ha evolucionado positivamente el rendimiento académico general?				×	
4	¿Ha mejorado la participación de los alumnos?					×
5	¿Cómo valora la evaluación continua en el proceso educativo?				×	
6	¿Ha funcionado la relación Profesor/Alumno?					×
7	¿Ha mejorado la relación entre los alumnos a la hora de desarrollar los temas docentes?					×
8	¿Cree que la autoevaluación ha sido una herramienta adecuada?				×	
9	¿Es positivo utilizar el examen final?				×	

10	¿Ha sido adecuado el tiempo empleado para preparar las herramientas de evaluación?			×	
11	¿Ha sido fácil adaptar nuevos proceso de evaluación con relación a la ayuda aportada por el centro?			×	
12	¿Se han implementado adecuadamente las hipótesis de trabajo?				×
13	Los resultados obtenidos son fácilmente integrables en otros entornos				×
14	Los resultados obtenidos tienen una aplicación indirecta en la docencia de tus compañeros				×
15	Los dispositivos multimedia generados han ayudado en la aplicación de la metodología				×

Escala: 1 no se cumple en absoluto , 5 se cumple totalmente



### Observaciones

Cuestionario sobre estrategias de enseñanza-aprendizaje, posterior a la investigación, generación propia y experimentado desde el año 1991

En las encuestas de la Universidad Politécnica de Cataluña sobre la asignatura y los profesores, se ha notado un crecimiento de la valoración positiva de los alumnos hacia los profesores y hacia las asignaturas de la experiencia de manera que la nota máxima es de 5 y estamos en 4,3 de media.

## **4. CONCLUSIONES**

El grupo ESDIM lleva desde el año 1991 realizando investigaciones docentes en el ámbito de la universidad, para conseguir que las nuevas promociones de la universidad salgan con mejores conocimientos para resolver los problemas que se pueden encontrar cuando trabajen. Han introducido en sus clases el trabajo en grupo, la metodología activa-participativa-colaborativa, el diseño de mapas conceptuales para sintetizar la materia aprendida. Actualmente ha introducido también las tutorías.

La parte más importante de nuestra investigación es el diseño del modelo de evaluación propuesto y la valoración de dicho modelo. Antes de abordar las conclusiones hemos hecho un pequeño repaso del porqué de la investigación, que problemática había en la evaluación tradicional y las mejoras necesarias para que se produzca un aprendizaje significativo y se mejore el meta conocimiento de los alumnos. Se está realizando otra investigación en dónde se están analizando los datos, haciendo las

estadísticas de cómo ha ido aumentando el rendimiento académico con las nuevas aportaciones del grupo ESDIM al aula.

#### **4.1. Conclusiones de la investigación sobre las hipótesis formuladas**

En la investigación que se está realizando comprobarán que la hipótesis general es correcta, la cual afirma que la aplicación de un modelo de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorizado apoyado en una plataforma virtual favorece al cambio conceptual, metodológico y al autoaprendizaje, respecto a la evaluación y a la metacognición. Favorece al cambio conceptual ya que las ideas iniciales tenderán a desaparecer en el grupo experimental.

También se verá que favorece al cambio metodológico al comprobar que los grupos experimentales utilizan, en la resolución de ejercicios y problemas procedimientos con coherentes con la metodología científica. Por último también se comprobará que favorece al autoaprendizaje cuando resuelven ejercicios en la plataforma virtual y miran los contenidos complementarios para profundizar sobre los temas tratados en clase.

#### **4.2. Conclusiones respecto a la metodología de investigación**

1º Los cuestionarios de detección de ideas previas como elemento de evaluación inicial constituyen un instrumento válido y fiable para valorar el cambio conceptual, después del proceso enseñanza/aprendizaje. El test de ideas previas erróneas, el cual pudo aplicar de forma simultánea a los alumnos que forman los grupos experimentales y testigo, constando de 10 cuestiones sobre teoría de circuitos en el área digital. El resultado obtenido por los alumnos pertenecientes a los grupos experimentales es ligeramente superior al obtenido por el grupo testigo, constatando así lo expuesto en la

hipótesis I, ya que como se pudo comprobar hubo una disminución significativa de las ideas alternativas erróneas.

2° La utilización de los mapas conceptuales sirve para comprobar los cambios que se han producido en los esquemas mentales de los alumnos. Esta herramienta nos ha servido para ilustrar la estructura cognoscitiva o de significados que tienen los alumnos, y con ella hemos podido evaluar lo “ordenados” que tenían en su mente los conocimientos que se le han ido transmitiendo a lo largo de los diferentes cursos. Además, han facilitado la organización lógica y estructurada de los contenidos desarrollados en los diferentes cursos, ya que para los alumnos han sido útiles debido a que han podido separar la información significativa de la información trivial.

La nota media en los mapas conceptuales realizados a lo largo del curso por los alumnos pertenecientes a los grupos a los cuales se ha aplicado la metodología evaluativa propuesta ha ido aumentando a medida que el método se ha ido consolidando, constatando así lo expuesto en la hipótesis I.

3° La utilización de una plataforma virtual, hace que los alumnos investiguen por su cuenta y profundicen sobre la materia, sean conscientes de su propio aprendizaje y se lleguen a autoevaluar. Por ello, se ha diseñado una plataforma virtual, para servir de apoyo al alumno y para que el profesor pueda tener más puntos de referencia para poder evaluar al alumno. También con ella se intenta conseguir motivar al alumno sobre la materia impartida. Además en la plataforma del profesor, hay posibilidad de introducir en la plataforma del alumno, nuevos temas, enlaces, foros ejercicios, test, para que el alumno profundice en el tema y desarrolle su conocimiento sobre el mismo y finalmente algún test, para que el alumno se pueda autoevaluar. Como cada alumno posee un usuario y una contraseña

para acceder a la plataforma, también se puede llevar un control de quién la utiliza (es decir, una referencia para evaluarlo). Se ha incluido autotests como herramienta de autoevaluación. La dinámica en los contenidos de evaluación y autoevaluación está garantizado ya que sacar o publicar una documentación que no existía hasta ese momento es factible mediante dicha plataforma.

Los contenidos que implementamos en dicha plataforma son: Foros, Links, Comunicados, Temas, Información de los alumnos, preguntas y respuestas (FAQ's) , incluso un tablón de anuncios, etc. Dentro de la plataforma hay un link que enlaza con un tutor nuestro, en donde nuestros alumnos resuelven unos ejercicios. El tutor está diseñado para que nos diga cuanto tiempo ha tardado en resolver el ejercicio, ya que cuando evaluamos al alumno mediante la plataforma virtual comprobamos el tiempo que la ha utilizado. Si tarda demasiado tiempo a resolver un ejercicio puede ser que solo se haya conectado para que pensemos que hace algo en la plataforma virtual, pero en realidad no la utiliza. El tutor ayuda al auto-aprendizaje del alumno, ya que le indica los errores que ha cometido.

La oportunidad que ha tenido el estudiante de participar en el proceso evaluativo, principalmente por medio de la autoevaluación, ha favorecido el desarrollo de procesos de autorregulación, capacidad muy importante en el funcionamiento individual y social de las personas, lo que le ha permitido generar diversas *destrezas metacognitivas*; es decir, habilidades del pensamiento que le permiten a un sujeto pensar acerca de sus propios pensamientos, para observar los propios procesos mentales y/o reflexionar sobre ellos.



4º La exposición de los trabajos sirve para que los alumnos se evalúen entre ellos, es decir realicen la evaluación mutua, cuando los alumnos corrigen los trabajos de sus compañeros. La coevaluación, que consiste en la evaluación mutua, conjunta, de una actividad o un trabajo realizado entre varias personas, como por ejemplo entre estudiantes y con el docente. Supone una valoración comunitaria, un juicio compartido, frente a aspectos o situaciones que se desean evaluar por varios miembros de un equipo o curso. Su utilización ha favorecido el aprendizaje colaborativo, lo que implica establecer acuerdos colectivos por sobre las diferencias individuales. Su aplicación ha favorecido también la formación de diferentes actitudes como, responsabilidad, autonomía, solidaridad, trabajo en equipo, etc., las cuales deben ser promovidas permanentemente en los procesos pedagógicos que se desarrollan en las aulas universitarias como en nuestro caso.

Una de las consecuencias positivas que ha tenido la participación de los estudiantes en la evaluación, es que ha permitido modular el comportamiento evaluativo asimétrico que tiene normalmente el profesor, ya que es él el que generalmente evalúa. Esta situación ha contribuido a controlar de manera parcial el natural sesgo presente en cualquier valoración que realiza el docente cuando evalúa a sus estudiantes. En este sentido, se ha buscado disminuir el alto poder que le otorga la heteroevaluación al profesor –especialmente por medio de la calificación– *descentralizando el acto evaluativo*, con el propósito de fortalecer la conciencia, el interés y el compromiso de los estudiantes en la construcción de sus propios aprendizajes.

Esta mayor participación de los estudiantes en la valoración de sus propios aprendizajes bjo nuestro criterio debiera ser parte de un verdadero "diálogo evaluativo", que permita el intercambio de ideas, creencias, valoraciones y percepciones, entre los propios estudiantes y con el profesor, interacción

que podría favorecer el aprender *de* y *con* otros, aumentando con ello el grado de conciencia acerca de la importancia que tiene el encuentro explícito con aquellos que forman parte de su entorno más próximo y que eventualmente pueden contribuir favorablemente en el logro de sus aprendizajes. Con el método de evaluación desarrollado se ha conseguido este objetivo.

5° El diseño experimental orientado a la constatación de las hipótesis emitidas, relativas al efecto de la evaluación formativa-formadora-reguladora sobre el aprendizaje significativo, ha precisado la elaboración de instrumentos de medida cuantitativos e instrumentos de registro de datos cualitativos. Los instrumentos utilizados: cuestionarios de ideas previas, elaboración de mapas conceptuales, entrevistas individuales y en grupo, el uso de la plataforma virtual y fichas personales, ayudan a obtener datos que ayudan a tener una perspectiva amplia de los procesos que tienen lugar en el aprendizaje. Además con el apoyo de las nuevas tecnologías conseguimos que los alumnos obtengan información, participen en forums, chats y así colaboren entre ellos en ampliar su conocimiento, así como otra forma posible de hacer que los alumnos sean activos y participativos, es la creación de grupos de trabajo de tres a cuatro personas como mucho.

Por otro lado, tenemos las prácticas de laboratorio que también están apoyadas en problemas del mundo real. Los alumnos han realizado obligatoriamente una primera práctica tipo y una segunda práctica que se deja escoger a los alumnos entre mejorar la primera (tipo); es decir, por ejemplo hacer que la máquina algorítmica sea más eficiente, más rápida, etc... o bien la otra opción que tienen es diseñar una máquina algorítmica desde cero. Una de las posibilidades que pueden realizar es utilizar la máquina algorítmica que están diseñando en el trabajo final, de esta forma conseguimos que trabajen a nivel teórico y práctico el mismo problema.

6º En esta investigación, la población ha estado constituida por alrededor de 5300 estudiantes del ámbito de la Ingeniería pertenecientes a la Universidad Politécnica de Catalunya , en concreto a la (EPSEVG); también se han realizado otros estudios similares en otros centros como EUPBL , Master de Ingeniería de la Universidad de Barcelona “Fundació de les Heures”, universidades privadas como “International University Studies Center”. estudiantes de intercambio básicamente (ERASMUS). Esta investigación también ha afectado a 15 profesores universitarios.

### **4.3. Conclusiones referentes al proceso de evaluación**

Se puede afirmar que:

La aplicación de un modelo de evaluación para las asignaturas de Ingeniería de Electrónica basado en una evaluación continua formativa-formadora y reguladora y una tutorización continua; frente a otros modelos de evaluación tradicionales favorece el aprendizaje significativo, el desarrollo de la metacognición, la actitud frente la evaluación y la actitud activa-participativa y cooperativa del alumno universitario.

Se ha elaborado un modelo de evaluación coherente con una metodología de enseñanza/aprendizaje inspirada en el constructivismo.

Está basado en las características propias de la evaluación continua formativa-formadora y en la evaluación reguladora, ya que se ha puesto énfasis en la transferencia a los alumnos de los objetivos de aprendizaje y en los criterios e indicadores de evaluación. Otra de las características del modelo realizado es la incorporación de actividades de autorregulación y el

uso de la plataforma virtual, que tienen como propósito el desarrollo del aprendizaje autónomo.

Finalmente, observamos que en el ámbito donde se ha realizado la investigación obtenemos:

- Una mejora en el aprendizaje significativo
- Aumentar el rendimiento académico
- Aumentar la participación del alumnado
- Aumentar el metaconocimiento

Obteniendo estas mejoras en los alumnos universitarios estamos mejorando el proceso de enseñanza/aprendizaje a través del modelo de evaluación de esta tesis y una mejora en la calidad de la enseñanza universitaria. Por tanto pensamos que estamos preparando a futuros profesionales a enfrentarse al mundo real.

Ahora bien resaltamos tres grandes cambios que la tecnología ha aportado en el proceso de la evaluación:

1. La evaluación automática, en el sentido que la tecnología contiene bancos de datos que se relacionan entre ellos y se pueden ofrecer a los alumnos respuestas y correcciones inmediatas. Las pruebas electrónicas tipo test que incluyen respuestas correctas ejemplifican este tipo de aportación.
2. La segunda aportación de la tecnología en el campo evaluativo se identifica mediante una evaluación de tipo más enciclopédico, en referencia al cúmulo de contenidos que se manejan de una fuente más compleja o de diferentes fuentes. En este caso la ejemplificación más clara se refiere a la elaboración de trabajos monográficos de ensayo sobre una temática

específica y para el que se cuenta con Internet como un repositorio de información excepcional y muy completa.

3. Y la tercera aportación destacable se refiere a la evaluación colaborativa. En este campo, las tecnologías vienen a asistirnos en relación con la visualización de los procesos colaborativos implicados en una evaluación de estas características. Esta aportación tiene diferentes ilustraciones como los debates virtuales, los foros de conversación y los grupos de trabajo.

## **5. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN**

El modelo de evaluación propuesto está basado en la evaluación formativa, la evaluación formadora, la evaluación reguladora y la tutorización. Tiene las características de la evaluación formativa, ya que ésta es continua y su finalidad es la ayuda pedagógica. Tiene las de la reguladora ya que intenta transferir los criterios de evaluación y los objetivos de aprendizaje, que ayude al alumno a conocer como va su aprendizaje y en qué grado ha conseguido los objetivos. Y por último es tutorizado ya que para conseguir una evaluación continua hace falta tutorizar al alumno. La evaluación continua formativa tiene la intención de mejorar el aprendizaje significativo, mientras que el aspecto regulador persigue el aprendizaje autónomo.

La evaluación requiere un proceso sistemático que implica aplicar principios, métodos e instrumentos que permitan aumentar la objetividad. Los métodos y técnicas de evaluación dependen del sentido y la forma que se dé a la evaluación, deben ser fiables y válidos, deben reunir el punto de vista del profesor, alumnos y alumnas y otros profesores, debe contribuir al mejoramiento de la práctica docente, considerada como el verdadero

contexto formativo en actitudes y valores. En ese marco cualquier método de evaluación que se precie debe tener como fundamento el dinamismo y la adaptabilidad, es decir, ser consecuente con las reglas educacionales de su entorno con la finalidad de ser siempre una herramienta para optimizar el proceso educativo del discente y facilitar los métodos que el docente debe aplicar. Nuestro método de evaluación fue probado en una fase curricular muy concreta y evaluado mediante herramientas que también están en pleno proceso evolutivo. Todo esto marcará futuras líneas de actuación sobre el método y sobre los instrumentos de evaluación.

En cuanto a la adaptabilidad evaluativa de la evaluación continua formativa-formadora y reguladora con una tutorización continua es posible mejorarla gracias al empleo de nuevas tecnologías de apoyo en su propia autorregulación. En la educación superior, la evaluación permite conocer las competencias adquiridas por los alumnos que le servirán en el mundo del trabajo, por ello no puede realizarse sólo por medio de tests escritos sino que a través de tareas contextualizadas.

Como el proceso de evaluación debe tener presente que el desarrollo de las dimensiones de la personalidad moral, como autoconocimiento, autonomía y autorregulación, capacidades de diálogo, capacidad para transformar el entorno, comprensión crítica, empatía y perspectiva social, habilidades sociales y razonamiento moral, requiere considerar la capacidad cognitiva de los alumnos y alumnas que les permitan alcanzar niveles superiores de juicio moral y la adquisición de información sobre temas conflictivos para conocer diversidad de opciones, opiniones y razonamiento. Conviene diferenciar en el proceso de adaptabilidad la evaluación de los aprendizajes relativos a contenidos informativos, de los procedimentales y actitudinales. Para contenidos informativos es más recomendable usar la evaluación en términos de producto o resultado; para procedimientos y

actitudes es más adecuado combinar la evaluación en términos de productos o resultados con las formas de proceder o desempeños.

Es más fácil evaluar conductas que rasgos, debido a que en éstas es posible introducir indicadores que hagan más eficaz la evaluación.

Creemos que debe existir una ponderación equilibrada que consiga una combinación de evaluación de desempeño y conductas para contenidos procedimentales y actitudinales de carácter individual y, evaluación de resultado y conductas para contenidos informativos, procedimentales y actitudinales de carácter social y convivencial.

En nuestro trabajo hemos estudiado el proceso de evaluación continua formativa-formadora-reguladora y tutorizada con el propósito de disponer de un modelo de evaluación en la Ingeniería Electrónica, útil y práctico, destinado a mejorar el aprendizaje, favorecer la autonomía del alumno, ayudar al profesor a controlar y tutorizar más continuamente al alumno para poder tener más referencias, ayudas y puntos de control, a través de la plataforma virtual, ya que hay que tener presente que en la universidad se esta evaluando a futuros profesionales y ésta es una tarea muy importante. Por tanto proponemos una evaluación apoyada en las nuevas tecnologías (plataforma virtual) y teniendo siempre presente el cosntructivismo y la metodología activa-participativa. Ahora con la evolución hacia la culminación del proceso de Bolonia que pregoniza un cambio de *la enseñanza al aprendizaje*, la nueva forma de medir los conocimientos implica también importantes cambios en el papel que corresponde a profesor y alumno. Se pretende transformar un sistema de enseñanza en uno de aprendizaje, en el que se "enseñe a aprender". Esto se basa en una mayor implicación y autonomía del estudiante, en el uso de metodologías docentes más activas (trabajo en equipo, tutorías, mayor uso de las nuevas

tecnologías...) y en un seguimiento más personalizado del trabajo del estudiante por el profesor.

Nuestro método de evaluación encaja bien en la incorporación al nuevo espacio de enseñanza europeo, pero la incorporación de herramientas capaces de darnos información sobre la evaluación en la diversidad son necesarias. Elaboración de nuevos tests basados en actitudes psicológicas que evolucionen la propia autoevaluación y la coevaluación y que pueden ser fácilmente embebidos en la plataforma virtual.

Se debe prestar especial atención en la concepción y evolución de la estructura en la plataforma virtual. Como instrumento virtual aglutinador de múltiples herramientas de evaluación y autoevaluación, ésta debe ser capaz de ofrecer una gran flexibilidad en la incorporación de útiles que solo es posible desde una visión abierta de los lenguajes informáticos utilizados para realizarla. Un Campus virtual cerrado es un elemento muerto desde su génesis.

En el ámbito de la ingeniería es muy importante el enfoque hacia la investigación tecnológica acorde con las propuestas del marco europeo. La investigación nos ayuda a mejorar el estudio porque nos permite establecer contacto con la realidad a fin de que la conozcamos mejor. Constituye un estímulo para la actividad intelectual creadora. Ayuda a desarrollar una curiosidad creciente acerca de la solución de problemas, además, contribuye al progreso de la lectura crítica. Es importante incorporar en el ámbito virtual herramientas de investigación de propósito específico.



Hoy en día es más fácil acercarse al discente y al docente a través de plataformas virtuales incluso en tiempo real. La incorporación en el aula de tests individualizados y grupacionales en situ es posible. Incluso el docente puede conocer de forma casi instantánea las respuestas de sus alumnos y activar mecanismos de regulación muy rápidamente en cualquier fase del proceso de aprendizaje. Se trataría de una regulación optimizada en tiempo, imposible hace unos años.

Ahora bien, las ventajas de la evaluación automática son tan evidentes como sus limitaciones y ambas realidades se manifiestan en las aplicaciones de este tipo de evaluación en la red. La mayor ganancia de esta aportación se refleja en la inmediatez de la visualización de la respuesta correcta hecho que es muy importante para los alumnos, pero también para el profesor porque su acción retroalimentativa descansa en ella. La respuesta automática se puede igualar a esa presencia docente en la cual el profesor valida el contenido de lo que el alumno ha contestado. Y al ser un hecho automático que conecta de manera inmediata la pregunta con la validez de la respuesta se trata de una aportación pedagógicamente muy valiosa. También en este tipo de aproximaciones en las que se utiliza una evaluación automática se detecta una programación docente en la que el nivel de aprendizaje es progresivamente más complejo. Por tanto, estamos hablando de una ventaja que se introduce gracias a la tecnología y que en el caso de los contextos virtuales no se ubica en un ordenador sino que se sitúa en la misma red por lo que puede ser compartida. El evidente inconveniente se refiere a la limitada intercomunicación que se da entre profesor y alumnos, en el sentido que al no ser una comunicación en vivo y ajustada a lo que sucede sino estandarizada, se omite la personalización de las respuestas. También sucede que las premisas sociales de pertenencia a un colectivo de aprendizaje que comparte unos contenidos desembocan en una baja

sensación de comunidad virtual. La identidad colectiva es muy importante en los contextos virtuales y no sólo en el marco de la evaluación virtual sino por el mismo hecho de reducir el abandono de estudios de este tipo. No hay que olvidar entonces, que en los futuros instrumentos de evaluación no solamente la tecnología es importante sino la dosis de interrelación real entre alumno y profesor vital en el proceso de aprendizaje.

En cuanto a los instrumentos de evaluación empleados como:

- 1.- Investigaciones
    - a) Individuales
    - b) Grupales
  - 2.- Exposiciones
    - a) Individuales
    - b) Grupales
  - 3.- Exámenes
    - a) Parciales
    - b) Finales
  - 4.- Observación
    - a) sistemática
    - b) asistemática
  - 5.- Portafolios
  - 6.- Mapas conceptuales
  - 7.- Pruebas operatorias
  - 8.- Proyectos
  - 9.- Pruebas de conocimientos
  - 10.- Entrevista.
- etc...

todos ellos son susceptibles de evolucionar y adaptarlos al contexto de aplicabilidad (Proceso de Bolonia actualmente). Facilitar la movilidad es uno de los principales objetivos que se persiguen con la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior. Una acción que puede posibilitar la utilización de ambientes virtuales es la descentralización o deslocalización de los ambientes de formación tal como lo entendemos hoy día dado el gran avance tecnológico de las herramientas de la comunicación. En consecuencia es necesario definir adecuadamente un marco sobre el reconocimiento de las calificaciones y realizar programas conjuntos y planes de estudios flexibles, así como la observación distintos modelos de evaluación coexistentes.



## GLOSARIO

**Aprendizaje significativo:** Se dice que el aprendizaje es significativo si el individuo realiza un esfuerzo deliberado y consigue relacionar la nueva información con conceptos ya adquiridos, incorporándose a la estructura cognitiva del alumno.

**Autoevaluación:** Es una forma de entender la evaluación a partir de la cual se busca incrementar el rol del estudiante como participante activo en su propio proceso de aprendizaje; es un enfoque congruente con un tipo de evaluación formativa que promueve la reflexión del estudiante acerca de su proceso de aprendizaje y de los resultados logrados. Es más bien de carácter formativa.

**Coevaluación:** Disposición en la cual los individuos consideran la cantidad, nivel, valor, calidad o éxito de los productos o resultados del aprendizaje de compañeros de igual estatus.

**Cambio conceptual:** Proceso de transformación de las ideas y esquemas conceptuales que utiliza un sujeto para interpretar los fenómenos físicos, y que son diferentes a las concepciones científicas, hasta posiciones próximas a la interpretación que de ellos hace la Ciencia. Supone un cambio radical en la manera de abordar las situaciones problemáticas, que habitualmente se hacen de forma intuitiva y superficial, basándose en una metodología próxima a la científica.

**Cambio metodológico:** Cambio radical en la manera de abordar las situaciones problemáticas, que habitualmente se hacen de forma intuitiva y superficial, basándose en una metodología próxima a las científicas.

**Conocimiento declarativo o conceptual:** Algunos autores suelen llamarlo conocimiento conceptual. Se trata de lo que el alumno sabe expresar. Es el conocimiento referente a hechos, términos, principios, modelos, teorías, procesos o clasificaciones incluidas en los objetos de aprendizaje.

**Conocimiento procedimental:** Es el conocimiento de lo que sabe hacer el alumno. Se refiere a un amplio abanico de tareas, algunas de las cuales mencionamos: saber aplicar conceptos, utilizar el lenguaje matemático, técnicas e instrumentos de medida, procesar información, comparar y analizar datos, analizar informes, interpretar significados, elaborar estrategias de resolución, inferir consecuencias, predecir comportamientos, diseñar experiencias y realizarlas, elaborar planes e informes, obtener conclusiones, etc.

**Constructivismo:** Modelo del proceso enseñanza/aprendizaje que acepta que la construcción de los conocimientos depende en gran medida de los esquemas que ya posee el individuo en su mente, adquiridos a través de las experiencias y relaciones con el exterior. La incorporación de los nuevos objetos de aprendizaje y su significado depende de los conocimientos que ya posee. Se admite que el aprendizaje se produce cuando lo que se va a aprender se incorpora, de forma relacional, a la estructura cognitiva del que aprende.

**Criterios de evaluación:** Declaración de reglas e indicadores destinados a conocer el grado y tipo de aprendizaje que se espera alcancen los alumnos, en relación con las capacidades indicadas en los objetivos de la materia correspondiente. Consta de un enunciado y una breve explicación del mismo. En ellos se declara los aprendizajes mínimos y máximos que se esperan alcanzar, relativos a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Se concretan por medio de indicadores de evaluación, de

modo que permitan diseñar tareas específicas susceptibles de ser evaluadas directamente.

**Evaluación continua:** Es un proceso sistemático y riguroso de recogida de datos incorporando al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa. Está destinada a conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola de forma progresiva.

**Evaluación diagnóstica:** Este tipo de evaluación se realiza al iniciarse cada una de las fases de aprendizaje, y tiene la finalidad de proporcionar información sobre los conocimientos previos de los alumnos para decidir el nivel en que hay que desarrollar los nuevos contenidos de enseñanza y las relaciones que deben establecerse entre ellos. También puede tener una función motivadora, en la medida en que ayuda a conocer las posibilidades que ofrecen los nuevos aprendizajes.

**Evaluación formativa:** Recalca el carácter educativo y orientador propio de la evaluación. Se refiere a todo el proceso de aprendizaje de los alumnos, desde la fase de detección de las necesidades hasta el momento de la evaluación final o sumativa. Tiene una función de diagnóstico en las fases iniciales del proceso, y de orientación a lo largo del mismo e incluso en la fase final, cuando el análisis de los resultados alcanzados tiene que proporcionar pistas para la reorientación de todos los elementos que han intervenido en él.

**Evaluación reguladora:** Evaluación donde se transmiten los criterios, indicadores y objetivos a evaluar y además la evaluación del aprendizaje al ser participativa integra a todos los agentes educativos que se relacionan más directamente con el aprendizaje de los alumnos. Los propios alumnos deben participar directamente en la evaluación de sus aprendizajes, no sólo como informadores sino como agentes centrales, a través por ejemplo, de la autoevaluación y la coevaluación.

**Evaluación sumativa:** Su objeto es conocer y valorar los resultados conseguidos por el alumno al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así considerada recibe también el nombre de evaluación final. Pretende certificar o calificar el nivel de rendimiento alcanzado por los alumnos.

**Ideas previas:** Se suele confundir con ideas alternativas. Cuando se habla de ideas previas se refiere a las ideas de los estudiantes que, siendo o no alternativas a las científicas, se poseen antes de emprender el proceso de enseñanza. Proceden de la experiencia e interpretación, de modo intuitivo.

**Ideas alternativas:** Son las ideas que los estudiantes tienen acerca de los fenómenos, que han adquirido a lo largo de su experiencia diaria, coherentes con sus esquemas mentales y que no coinciden con las ideas científicas.

**Mapa conceptual o Esquema conceptual:** Consiste en una distribución en el plano de las palabras (que resaltan mediante un recuadro o círculo) que designan conceptos, ordenados de forma jerárquica, de los más generales a los específicos. Los conceptos se unen mediante palabras-enlace y se distribuyen en el plano de acuerdo con las relaciones jerárquicas de subordinación.



**Metacognición:** Reconocimiento por parte de un individuo de lo que sabe y de lo que no sabe, esto es, el sujeto conoce lo que ha aprendido y es consciente de sus avances en materia de aprendizaje.

**Plataforma Virtual:** aplicación que se ejecuta a través de un navegador conectado a Internet. Entorno de trabajo donde los alumnos disponen de varias herramientas para poder desarrollar su conocimiento, (forums, chats, tutores, etc...)

**Retroalimentación:** Es la revisión, tras el proceso de evaluación/valoración de la interacción, comunicación, metodología y los materiales didácticos, con el fin de mejorar la enseñanza. Este proceso, que inglés se conoce como *feed-back*, cierra los ciclos de aprendizaje y permite avanzar de forma sistemática.

**Tutores Multimedia:** Producto educativo de calidad debe ofrecer ante todo una alta funcionalidad a sus estudiantes y por tanto deberá resultar eficaz y eficiente. Materiales interactivos y flexibles en su forma y momento de la utilización, que pueden proporcionar una formación personalizada y un seguimiento continuo de las actividades y los progresos que realizan los estudiantes, optimizando el proceso de aprendizaje.

**Tutorización:** Proceso orientador en el cual el profesor-tutor y el alumno se encuentran en un espacio común y de acuerdo con un marco teórico de referencia y una planificación previa, el primero ayuda al segundo en los aspectos académicos y/o profesionales y juntos establecen un proyecto de trabajo conducente a la posibilidad que al alumno pueda ir confeccionando y diseñando su plan de carrera.



## ANEXO I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

ACEDO DE BUENO, M. L. y ESTEVES, L. (2004). Estrategias cognitivas en la enseñanza del inglés técnico científico: una experiencia. *Anales de la Universidad Metropolitana*, vol.3, nº 1.

ADELL, J. (1996). La Internet: posibilidades y limitaciones. In VV.AA. (Ed.), (pp. 27-32). Valencia: Fundación Universidad Empresa de Valencia-ADEIT.

ADELL, J. (2007). Internet en el aula: las WebQuest. In J. Cabero & J. Barroso (Eds.), (pp. 211-225). Granada: Editorial Octaedro Andalucía.

ALLGOOD, W.P. et al. (2000). Factors that influence study. En R.F. Flippo y D.C. Caverly (coords.): *Handbook of college reading and study strategy research* (pp. 201-219). NJ: LEA.

ALLPORT, G. W. (1954/1971). The nature of prejudice. Cambridge: Addison-Wesley.

ALLULLI G. (2000). Le misure della qualità. Un modello di valutazione della scuola dell'autonomia. SEAM: Roma.

ALONSO, C.; GALLEGO, D.; HONEY, P. (1994). Los estilos de aprendizaje. Bilbao 1994. Mensajero.

ALONSO, J. et al. (1991). Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar. Madrid: Santillana.

ALONSO, J. et al. (1995). Orientación educativa: teoría, evaluación e intervención. Madrid: Síntesis.

ALONSO, J. y MONTERO, I. (1992). Motivación y aprendizaje escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (compils.), Desarrollo Psicológico y Educación. Psicología de la Educación. Madrid: Alianza.

ALONSO, M. (1992) Concepciones espontáneas de los profesores de ciencias sobre la evaluación: Obstáculos a superar y propuestas de replanteamiento. *Revista de Enseñanza de la Física*, 5(2), 18-38.

ALONSO TAPIA, J. (1995) Evaluación del conocimiento y orientación educativa. En Alonso Tapia (1995), Orientación educativa. Teoría, evaluación e intervención (pp.57- 109). Madrid: Síntesis Psicología

ALONSO, M., (1994). *La evaluación en la enseñanza de la Física como instrumento de aprendizaje*. Tesis doctoral (Universidad de Valencia)..

ALONSO TAPIA, J. (2009) *Motivación y aprendizaje en el aula : cómo enseñar a pensar* – Ed. Universia (328 p.).

ARTHUR, W . & DAY, D.V. (1991). Examination of the construct validity of alternative measures of field dependence/independence. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 851-859.

ATKINSON, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. Princenton, New Jersey, Van Nostrand.

ATKINSON, J. W. y FEATHER, N. T. (1966). *A Theory of Achievement Motivation*. New Cork: Wiley.

ATKINSON, R. C. y SHIFFRIN, R. M. (1968). Human memory: a proposed system and its control process. En K.W. Spence y J.T. Spence (Eds.), *The Psychology of learning and motivation: advances in research and theory*, II. Nueva York, Academic Press. Traducción castellana: M.V. Sebastián (Ed.), *Lecturas de Psicología de la memoria*. Madrid: Alianza Editorial, 1968.

AUSUBEL, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México D.F.: Trillas.

AUSUBEL, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.

AUSUBEL, D. P., NOVACK, J. D. y HANESIAN, H. (1978). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 1983.

AXELDROD, R. (1984). *La evolución de la cooperación: el dilema del prisionero y la teoría de juegos*. Madrid: Alianza.

AYENSA, J. M. y ROSADO, L. (1997). *Investigación-acción en el aula de de la Física*. A Rosado, L. i colaboradores. *Didáctica de la Física y sus nuevas tendencias (Manual 1997)*. UNED.

AYENSA, J. M. y ROSADO, L. (1997). *Investigación-acción en el aula de Física*. En Rosado, L. y colaboradores. *Didáctica de la física y sus nuevas tendencias (Manual 1997)*. Madrid: UNED.

AYENSA, J. M. y ROSADO, L. (1998). *Evaluación de proyectos y memorias de investigación en didáctica de la Física y materias afines*. A Rosado, L. i colaboradores. *Didáctica de la Física y sus nuevas tendencias (Manual 1998)*. UNED. Madrid.

- AYENSA, J. M. y ROSADO, L. (1998). Evaluación de proyectos y memorias de investigación en didáctica de la Física y materias afines. En Rosado, L. y colaboradores. Didáctica de la física y sus nuevas tendencias (Manual 1998).
- AYENSA, J. M. y ROSADO, L. (2001). Instrumentos de regulación y modelo de evaluación en el aula de Física. Tesis Doctoral. UNED-Madrid.
- BAINBRIDGE, L. (1999). Verbal reports as evidence of the process operator's knowledge. *International Journal of Human-Computer Studies*, 51(2), 213-238.
- BANDURA, A. (1982). Teoría del Aprendizaje Social. Madrid: Espasa-Calpe.
- BANDURA, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science*, 9, pp. 75-78.
- BANDURA, A. (2001). Guía par la construcción de escalas de autoeficacia. Universidad de Stanford.
- BANDURA, A. (2001). Social cognitive theory: an genetic perspective. *American Review of Psychology*, 52, 1-26.

BAQUÉS, M. (1995). Proyecto de activación de la inteligencia. Madrid: S.M.

BARÁ, J. (2001). Aprendizaje cooperativo. Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Universidad Politécnica de Cataluña.

BARROWS, H. (1985). How to Design a Problem-based Curriculum for Pre-clinical Years. New York: Springer Publishing Co.

BARROWS, H. (1988). The Tutorial Process. Springfield, IL: SIU School of Medicine

BARROWS, H. (1994). Practice-Based Learning: Problem-Based Learning Applied to Medical Education, Springfield, IL: SIU School of Medicine.

BARROWS, H. S. y R. M. TAMBLYN (1980). Problem-based learning: an approach to medical education.

BATES, A. W. (1995). Technology open learning and distance education. London/NewYork: Routledge.



BATES, A. W. (2005). “La enseñanza por Internet es un proceso” Artículo: 30 de diciembre de 2005 en e-learning, conocimiento en red y web colectiva de Tony Bates [ent].

BELTRÁN, J. (1987). La psicología de la educación. Madrid: EUDEMA.

BELTRÁN, J. (1993). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Madrid: Síntesis.

BELTRÁN, J. (2003). Las TIC: Mitos, promesas y realidades. En el Congreso sobre la Novedad Pedagógica de Internet. Madrid: Educared.

BELTRÁN, J., MORALEDA, M., GARCÍA-ALCAÑIZ, E., CALLEJA, F.G. y SANTIUSTE, V. (1995). Psicología de la educación. Madrid: EUDEMA.

BERG, C. A. (2000). Intellectual development in adulthood. Handbook of Intelligence (pp. 117-137). Cambridge: Cambridge University Press.

BERNAD MAINAR, J. A. (1991). Estrategias de enseñanza-aprendizaje en la universidad. I.C.E.: Universidad de Zaragoza.

BERNAD MAINAR, J. A. (1992). Análisis de estrategias de aprendizaje en la universidad. I.C.E.: Universidad de Zaragoza.

BERNAD MAINAR, J. A. (1995). Estrategias de estudio en la universidad. Madrid: Síntesis.

BERNAL, A. y VELÁZQUEZ, M. (1989). Técnicas de investigación educativa. Procedimientos auxiliares. Alfar. Sevilla.

BERNERS-LEE, T. J. et al. (2008). "World-Wide Web: Information Universe", *Electronic Publishing: Research, Applications and Policy*.

BERNERS-LEE, T. J. et al. (1992). "[Web Science: Studying the Internet to Protect Our Future](#)", *Scientific American*, Vol. 299, No. 4, P. 76, October 2008

BERNSTEIN, D. A. y BORKOVEC, T. D. (1983). Entrenamiento en relajación progresiva. Bilbao: E.D.B.

BIGGS, J. B. (1968). Information and human learning. North Melbourne, Australia: Cassell, Australia, Ltd.

BIGGS, J. B. (1984). Learning strategies, student motivation patterns and subjectively perceived success. En J.R. Kirby: Cognitive strategies and educational performance. Orlando: Academic Press.

BIGGS, J. B. (1987). Students approaches to learning and studying. Hawthorn, Victoria: Australian Council for Educational Research.

BIGGS, J. B. (1988). Approaches to learning and to essay writing. En R. Schmeck (Eds.), Learning Strategies and Learning Styles. New York and London: Plenum Press, 185-226.

BIGGS, J. B. (2003). Teaching for Quality Learning at University. Open University Press.

BISHOP, E. G., CHERNY, S. S., CORLEY, R., PLOMIN, R., DEFRIES, J. C. y HEWITT, J. K. (2003). Development genetic analysis of general cognitive ability from 1 to 12 years in a sample of adoptee, biological siblings, and twins. *Intelligence*, 31, pp. 31-49.

BISQUERRA, R.(2006). Emocion y conflicto: aprenda a manejar las emociones. Paidos iberica

- BISQUERRA, R. (1989). Métodos de investigación educativa. Guía práctica. CEAC. Barcelona .
- BLISS, J. (1977). Children Learning Science, en Wonder and Delight, Ed. J. Ogborn y B. Jennisson, Bristol, Institute of Physics Publishing.
- BLOOM, B. S. (1990). Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals – Handbook I: Cognitive Domain. New York: McKay
- BORKOWSKI, J.G. y MUTHUKRISHNA, N. (1992). Moving Metacognition into the Classroom: Working models and effective strategy teaching. En M. Pressley, K.R. Harris y J.T.Guthrie. Promoting academic competence and literacy in school. San Diego:Academic Press.
- BOUD, D. (1985). Problem-based Learning in Education for the Professions, Higher Education Research and Development Society of Australasia, Kensington, NSW, Australia.
- BOUD, D., FELLETTI, G. (1991). The Challenge of Problem-based Learning. London: Kogan.

BOUHUIJS, P. A. J., H. G. SCHMIDT y H. J. M. VAN BERKEL (1993). Problem-based Learning as an Educational Strategy, Network Publications, Maastricht, the Netherlands.

BRANSFORD, J. D. et al. (1990). Anchored Instruction: Why We Need it and How Technology Can Help. Cognition, Education, And Multimedia. Hillsdale, NJ: Erlaum Associates.

BRIDGES, E., HALLENGER, P. (1992). Problem-based Learning for Educational Administrators. Oregon: ERIC Clearinghouse on Educational Management.

BRIGHTMAN, H. J. (1980). Problem solving: a logical and creative approach. Georgia State University, Georgia.

BROUDY, H. S. (1963). Historic exemplars of teaching method. En: Gage N. L. (Ed). Handbook of resarch on teaching. Chicago: Rand McMillan & Co.

BROWN, A. (1978). Development, Schooling and the Acquisition of Knowledge about Knowledge.

BROWN, A. (1978). Metacognitive development and reading. En R. Spiro, B. Bruce y W. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, New Jersey: L.Erlbaum.

BROWN, A. (1987). Metacognition, Executive Control, Self-Regulation, and Other More Mysterious Mechanisms. En F.Weinert y R.Kluwe (eds), *Metacognition, Motivation, and Understanding*. Hillsdale: LEA.

BROWN, A., BRANSFORD, J. D., FERRARA, R. A. y CAMPIONE, J. C. (1983). Retraso mental e inteligencia. En Sternberg (Ed.), *Manual de inteligencia humana. Vol.II Cognición, personalidad e inteligencia*. Barcelona: Paidós, 1988.

BROWN, A., CAMPIONE, J. C. y DAY, J. D. (1981). Learning to learn: On training students to learn from texts. *Educational Researcher*, 10, pp. 14-21.

BROWN, A., DAY, J. D. y JONES, R. S. (1983). The development of plans for summarizing texts. *Child Development*, 1, pp. 103-121.

BROWN, G. y ATKINS, M. (1988). *Effective Teaching in Higher Education*. London: Methuen & Con.Ltd.

BROWN, G. y BAKHTAR, M. (1983). *Styles of lecturing*. ASTD Publication. Loughboroug University of Technology.

BROWN, G. y M. PENDLEBERRY (1992). *Assessing Active Learning: parts 1 and 2 CVCP Universities' Staff Development and Training Unit*, University House, Sheffield, S10 2TN, UK

BROWN, G.; BULL, J., y PENDLEBURY, M. (1997): *Assessing student learning in higher education*, Abingdon, Routledge.

BRUNER, J. S. (1966). *Towards a theory of instruction*. Cambridge: Havard University Press.

BRUNET, J. J. (1991). *Técnicas de lectura eficaz: cómo desarrollar la capacidad lector*. Madrid: Bruño.

BRUUN, S. E. (1983): "Dispensability of member effort and group motivation losses: Free rider effects", *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), pp. 78-94.

BUENO, M<sup>a</sup> J. (1996). La Biblioteca multimedia: Bases para una organización y administración, ... Monográfico en: Educación y Biblioteca, Madrid 1996, nº 65

BUNGE, M. (1983). La investigación científica. Ariel (Col. Methodos). Barcelona.

BUNGE, M. (1983). La investigación científica. Barcelona: Ariel.

BUNGE, M. (2009). *Filosofía política. Solidaridad, cooperación y Democracia Integral*. Barcelona: Editorial Gedisa.

BUSH, VANNEVAR (1945). *Science: The Endless Frontier*, a report to president Truman outlining his proposal for post-war U.S. science and technology policy

BUTLER, D.L. (2002). Qualitative approaches to investigating self-regulated learning: contributions and challenges. *Educational Psychologist*, 37(1), 59-63.



CABALLERO, A. (1972). Diagnóstico de las técnicas de trabajo intelectual.  
Madrid: INAPP.

CABERO, J. (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid.  
Síntesis.

CABERO J. (2001) Tecnología Educativa: Diseño y Utilización de medios  
en la enseñanza. Editorial Paidós.

CABERO, J. y al. (2007): Experiencias educativas mediante la aplicación  
de software libre, en CABERO, J. (cood): Nuevas tecnologías  
aplicadas a la educación, Madrid, McGraw-Hill, 309-323.

CABERO, J. (2008): La formación en la sociedad del conocimiento.

CALATAYUD SALOM. A. (1999): "La participación del alumno en el  
proceso evaluador". Revista *Educadores*. Núm 190-191.

CALATAYUD SALOM. A. (2002): "La cultura autoevaluativa, piedra  
filosofal de la calidad en educación".Revista: *Educadores*. Núm 204.  
Págs.357-375.

- CALATAYUD SALOM, A. (2007): “La evaluación como instrumento de aprendizaje y mejora. Una luz al fondo”. En: A. CALATAYUD (Coord). *La evaluación como instrumento de aprendizaje. Estrategias y técnicas*. Madrid. MEC.
- CAMACHO, J. (2005). Estadística con SPSS para Windows versión 12. Madrid: Ra-Ma.
- CAMPANARIO, J. M. y OTERO, J. C. (2000). La comprensión de textos de ciencias. En F. J. Perales y P. Cañal (Eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.
- CAMPIONE, J. C., BROWN, A. L. y FERRARA, R. (1982). *Mental retardation and intelligence*. Cambridge University Press. N.Y.
- CANO GARCÍA, F. (1990). *Estrategias y estilos de aprendizaje en la Universidad: un análisis multivariado*. Tesis Doctoral (no publicada). Universidad de Granada.
- CANO GARCÍA, F. y JUSTICIA, F. (1993). Factores académicos, estrategias y estilos de aprendizaje. *Revista de Psicología general y aplicada*, 46 (1), 89-99.

CARRETERO, M. (1991). Las teorías neopiagetianas. En A. Marchesi, M. Carretero y J. Palacios: *Psicología evolutiva: Teorías y métodos*. Madrid:Alianza, 195-219.

CARRETERO, M. (1993). *Constructivismo y educación*. Madrid, Edelvives.

CARRILLO JUÁREZ, C. D. (2006). *La figura del profesor en las nuevas tecnologías*. Universidad del Claustro de Sor Juana.

CARVALLO CASTILLO, R. A. (2005). *Desarrollo humano a través de estrategias meta cognitivas: su incidencia en la autoestima*. Tesis doctoral, Facultad de Educación, UNED.

CASANOVA ELSA M. (1991). *Para comprender las ciencias de la educación*, Ed. Verbo Divino, Pamplona, 1991

CASE, R. (1989). *El desarrollo intelectual*. Barcelona: Paidós.

CASTELLÓ, A. (2002). *La inteligencia en acción*. Barcelona: Masson.

CASTILLO, J. L. (2002). Diseño y evaluación del rendimiento de un portal de Política Educativa en Internet como instrumento didáctico. En *Proyectos de innovación y mejora de la calidad docente (Memorias de los proyectos 2ª convocatoria 2000-2001)* (pp. 23-44). Córdoba: Universidad de Córdoba.

CATALDI, Z. (2000). Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar>

CATELL, R. B. y CATELL, A. K. S. (1973). *Measuring intelligence with culture fair test. Manual for scales 2 and 3.* Champaign I11: IPAT. Adaptación española: *Test de factor g. Escalas 2 y 3.* (7ª Edición). Madrid: TEA. 1994.

CAVANAUGH, J. C. y PERLMUTTER, M. (1982). *Metamemory: a critical examination.* *Child Development*, 53, 1, pp. 11-28.

CHADWICK J. (1990). *Evaluación formativa* Editorial Paidós

CHI, M. (1978). *Knowledge structure and memory development.* En Siegler (ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, Erlbaum.

CIARROCHI, J., CHAN, A. Y. C. y BAJGAR, J. (2001). Measuring emotional intelligence in adolescents. *Personality and individual differences*, 31 (7), pp. 1105-1119.

COHEN, L. y MANION, L. (1990). Experimentos, Cuasi Experimentos e Investigación de caso único. *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: La Muralla.

COHEN, L., MANION, L. y MORRISON, K. (2004). *A Guide to Teaching Practice (5th Edition)*. Published by Routledge.

COHEN, L., MANION, L. y MORRISON, K. (2007) *Research Methods in Education*. Published by Routledge.

COLL, C y ONRUBIA, J. (1992). Inteligencia, aptitudes para el aprendizaje y rendimiento escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comp.). *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza, 161-174.

COLL, C y VALLS, E. (1994). El aprendizaje y enseñanza de los procedimientos. En C. Coll, J.I. Pozo, B. Sarabia y E. Valls: *Los contenidos de la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana, 81-131.

COLL, C. (1992). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza, 435- 453.

COLL, C. y MIRAS, M. (1992). Características individuales y condiciones de aprendizaje: la búsqueda de interacciones. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza, 395-417.

COLL, C. Y MARTÍN, E. (1993). *La evolución del aprendizaje en el currículum escolar: una perspectiva constructivista*. Barcelona: Graó.

COLL, C. (2003). Esfuerzo y ayuda y sentido en el aprendizaje escolar. *Aula de Innovación Educativa* 120, 37-40.

COLL, C., POZO, J. I., SARABIA, B. y VALLS, E. (1994). Los contenidos de la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.

COLLADO, L., GUZNER, C. y KACZURIWSKY, A. (2003). ¿Qué logran los alumnos cuando logran comprender? *Actas del V Seminario Educación Matemática*. Editorial. MEC y UNESCO.

COLLINS, A. y QUILLIAN, M. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*.

COLLINS, A., BROWN J. R., NEWMAN S. E. (in press). Cognitive Apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. En L. B. Resnick (Ed.), *Cognition and Instruction: Issues and Agendas* (1-35). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

COLLINS, A., STEVENS A. S. (1982). Goals and Strategies of inquiry Teachers. En R. Glasser (Ed.), (pp 65-119). Hillsdale, HJ: Lawrence Erlbaum Associates.

COLOMBO DE CUDMANI, L., PESA DE DANON, M. y SALINAS DE SANDOVAL, J, (1986). La realimentación en la evaluación en un curso de Laboratorio de Física, *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 122-128.

CONCARI, S. y GIORGI, S. (2000). Los problemas resueltos en textos universitarios de Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 381.

CONTRERAS DOMINGO, J. (1985). ¿El pensamiento o el conocimiento del profesor? Una crítica a los postulados de las investigaciones sobre el pensamiento del profesor y sus implicaciones para la formación del profesorado. *Revista de Educación*, 277, pp. 5-28.

COOK, L. K. y MAYER, R. E. (1983). *Reading Strategies Training for Meaningful Learning from Prose*, en A. PRESSLEY, C. LEVIN (eds.): *Cognitive Strategy Training*. New York, Springer Verlag.

COOK, T. y REICHARDT, C. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata.

COOPER, M. M. (1995): "Cooperative learning. An approach for large enrollment courses", *Journal of Chemical Education*, 72(2), pp. 162-164.

CORNO, L. y SNOW, R.E. (1986). *Adapting teaching to individual differences among learners*. En Wittrock (ed), *Handbook of research on teaching*. New York: Macmilian. Trad. castell.: *La investigación de la enseñanza*. Barcelona: Paidós/Mec, 1990.



CORREDOR, M. y CHAUPART, J. M. (1998). Construyendo una universidad virtual en un país en vía de desarrollo. Colombia. Memorias del encuentro internacional de Educación a Distancia. Universidad del Estado de Pensilvania. USA, Junio 1998.

CORZO, J. M. (1973). Técnicas de trabajo intelectual. Anaya, Salamanca.

COWAN, R. y SAMELLA, K. (2003). The skills and methods of calendrical savants. *Intelligence*, 31 (1), pp. 51-65.

CRAICK, F. I. M. y LOCKHART, R. S. (1972). Level of processing: a framework for memory research. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 11, 671-684.

CRESPO, F. A. (1992). Meta cognición y aprendizaje: influencia de los enfoques, conocimientos meta cognitivos y practica estratégica sobre el rendimiento académico.

CROOK, C. (1998). *Computers and the collaborative experience of learning*. London Routledge

CROSBY, P. B. (1990). *Leading*. New York: McGraw-Hill.

CURRY, L., J. F. WERGIN (1993). *Educating Professionals: responding to new expectations for competence and accountability*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco, CA.

DANSEREAU, D. F. (1978). *The Development of a Learning Strategies Curriculum*. H. O'Neil, Learning Strategies. New York: Academic Press.

DANSEREAU, D. F. (1985). *Learning Strategy Research*. En SEGAL, CHIP MAN y GLASER (eds): *Thinking and Learning Skills: Relating Instruction to Research*. Hillsdale, New Jersey: L. E. A., pp. 190-240.

DANSEREAU, D. F. y HOLLEY, C. D. (1979). *Spatial learning strategies. Techniques, applications and related issues*. New York, Academic Press.

DAS, J. P. (1988). *Simultaneous-Successive processing and planning: implications for School learning*. En R. Schmeck (Eds.), *Learning Strategies and Learning Styles*. New York and London: Plenum Press, 101-127.

DAS, J., RIRBY, J., y JARMAN, R. (1977). *Simultaneous and successive cognitive processes*. Nueva York: Academic Press.

DE GRAAFF, E., P. A. J. BOUHUIJS, DEVOLDER y M. L., SCHMIDT, H. (1984). Motivation and achievement in cooperative learning: The role of prior knowledge. En H. Heckhausen (Ed.). Task Motivation and Achievement. (335-347). Lisse, The Netherlands: Swets and Zeitlinger.

DE HAAN, M. y JOHNSON, M. H. (2003). Mechanisms and theories of brain development. En: M. de Haan & M.H. Johnson (Eds.), The cognitive neuroscience of development. Hove: Psychology Press.

DE LA ORDEN HOZ, A. (1997). Desarrollo y validación de un modelo de calidad universitario como base para su evaluación. Universidad Complutense de Madrid.  
[http://www.uca.es/RELIEVE/V3N1\\_2.HTM](http://www.uca.es/RELIEVE/V3N1_2.HTM)

DE ZUBIRIA, J. (1994) . ¿Qué modelo pedagógico subyace a su práctica educativa. Bogotá: Editorial Fundación Alberto Merani.

DE ZUBIRIA, J.(2002). De la escuela al nuevo constructivismo. Cooperativa editorial del Magisterio.

DELENVERT, L.A. LUIS (2001). Problemática de los Profesionales que actúan en la Actividad Docente ... que actúan en la Actividad Docente, sobre la conferencia del 24 de octubre de 2001

DE VEGA, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid.

DEAN, C. (1997). Are serendipitous discoveries a part of normal science?  
The case of pulsars. *The Sociological Review*, 25.

DEAVOR, J. P. (1994): "Role-paying in the quantitative analysis lab",  
*Journal of Chemical Education*, 71(11), pp. 980-982.

DECI, E. L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York: Plenum Press.

DECI, E. L. y RYAN, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.

DEL CASTILLO-OLIVARES BARBERÁN, J. M. (2006). *Mapas conceptuales en Matemáticas*. Disponible en [www.netdidactica.com](http://www.netdidactica.com)

DOMINGO, J. (2005). *Grupos cooperativos*. GIAC: Grupo de Interés en Aprendizaje Cooperativo, Universitat Politècnica de Catalunya.

DORADO PEREA, C. (1997). *Aprender a aprender. Estrategias y técnicas*.  
Universitat Autònoma de Barcelona.

- DRIVER, R. (1986). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 6, pp. 109-122.
- DUCH, B. J., GROH, S. E., y ALLEN, D. E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning, A Practical How To For Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*. Herndon, VA: Stylus Publishing, LLC.
- DUFFY, T. (1994). *Strategic Teaching Framework: An Instructional Model for Learning Complex Interactive Skills*. *Instruction of Development State of the Art*, (3). Paradigms. C. Dells, A. Romeszowski (ed). Educational Technology Publications.
- DUFRESNE, A. y KOBASIGAWA, A. (1989). Children's utilization of study time: Differential and sufficient aspects. En McCormick, C. B. et al.: *Cognitive Strategy Research*. New York: Springer Verlag, 64-82.
- DUNCAN, R.M. (1984). Educational for capability: a professional model for practical legal educations. *Programmed Learning and Educational Technology*.
- DWECK, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*. 41(10), pp. 1040-1048.

DWECK, C. S. y ELLIOT, D. S. (1983). Achievement motivation. En P. Mussen y E.M. Hetherington. Hanbook of Child Psychology. Vol IV. New Jersey: Willey and Son. Ed.

DWECK, C. S. y LEGGETT, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*.

D'ZURILLA, T. J. (1993). *Terapia de resolución de conflictos*. Bilbao: E.D.B.

ECHEGARAY DE JUÁREZ, E. M. (1972). *Estudio dirigido: métodos y técnicas de investigación*. Buenos Aires: Kapelusz

EDGE, J. y RICHARDS, K. (1993). *Teachers Develop Teachers Research*. Heinemann, London.

EDWARDS, D. (1992). Discurso y aprendizaje en el aula, en C. Rogers y P. Kutnick (eds.). *Psicología Social de la escuela primaria*, pp. 63-82. Barcelona: Paidós.

ERICKSON, F. (1977). Some approaches to inquiry in school-community ethnography. En Wittrock, M. (1989). *La investigación de la enseñanza II: Métodos cualitativos y de observación*. Buenos Aires: Paidos.

- ERICKSON, F. (1996) Going for the zone: the social and cognitive ecology of teacher-student interaction in classroom conversation. In D. Hicks (Ed.), *Discourse, learning, and schooling*. ( Cambridge, Cambridge University Press) .
- ELLIOT, J. et al (1986). Investigación-acción en el aula. Consejería de Cultura, Educación y Ciencia. Valencia.
- ENGESTROEM, Y. (1987). Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- ENTWISTLE, N. J. (1987). A model of the teaching-learning processes derived from research on student learning. En J.T.E. Richardson, M. Eysenck y Pipes (Eds.), *Student learning research in education and cognitive psychology*. Londres: Open University Press.
- ENTWISTLE, N. J. (1988). Motivational factors in students: approaches to learning. En R. Schmeck (Eds.), *Learning Strategies and Learning Styles*. New York and London: Plenum Press, 21-49.
- ENTWISTLE, N. J. y RAMSDEN, P. (1983). *Understanding student learning*. Londres: Croom Helm.

- ERICKSON, F. (1977). Some approaches to inquiry in school-community ethnography. En Wittrock, M. (1989). La investigación de la enseñanza II: Métodos cualitativos y de observación. Buenos Aires: Paidós.
- ERTMER, P. A. y NEWBY, T. J. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism: comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, Vol. 6, No. 4, pp. 50-72.
- ESCUADERO, E.T. (1999). Los estudiantes como evaluadores de la docencia y de los profesores: nuestra experiencia (1999). Universidad DE Zaragoza.
- FEDOR DE DIEGO, A. (1999) Propiedades metacognitivas de la terminología. Trabajo de investigación (tesina). Universidad Pompeu Fabra, Instituto Universitario de Lingüística Aplicada. Barcelona.
- FELDER, R. M. y L. SILVERMAN (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Eng. Ed.*, Vol. 78, No. 7, pp.674-681.
- FERRER, V. (1994). Algunas reflexiones sobre la evaluación. *Aprender a pensar* 13.



FEUERSTEIN, R., RAND, Y. y HOFFMAN, M. D. (1980). Instrumental enrichment. An intervention program for cognitive modifiability. Baltimore: University Press.

FIGUEROA, N. (2002). Tesis de Magíster en Docencia Universitaria. UTN-FRBA

FINK, F. K. (2003). How can we apply the Problem Based Learning Philosophy in Continuing Engineering Education? 6th UICEE Annual Conference on Engineering Education. Cairns, Queensland, Australia.

FLAVELL, J. (1981). Cognitive Monitoring. En P.W. Dickson (ed.), Children's oral communication skills (pp. 35-60). N.Y.: Academic Press.

FLAVELL, J. (1984). El desarrollo cognitivo. VISOR, Madrid.

FLAVELL, J. y WELLMAN, H. M. (1977). Metamemory en R. V. Kail y J. W. Hagen, Perspectives on the Development of Memory and Cognition, Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

FLAVELL, J.H. (1984). El desarrollo cognitivo. Madrid: VISOR.

FONTANA L. (2000). La valorizzazione dell'esperienza pratica nei processi educativo-formativi. En B.D.P. Formazione Funzioni Obiettivo.

FRANSSON, A. (1977). On qualitative differences in learning IV. Effects of motivation and test anxiety on process and outcome. *British Journal of Educational Psychology*, 47, pp. 244-257.

FREIRE, P. (1993). *Pedagogía de la Esperanza*. Siglo XXI, México.

FROSTIG, M. y HORNED, D. (1964). The Frostig program dor the development of visual perception. Chicago: Follet Educational Corp.

GAGNÉ, E.D. (1991). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*. Madrid: VISOR.

GAGNÉ, R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt. Traducción castellana: *Las condiciones del aprendizaje*. México: interamericana, 1987.

GAGNE, R. M. (1977). *The conditions of learning*. N. Y: Holt & Rinehard.

GAIRÍN J. M. (1998). Sistemas de representación de números racionales positivos. Un estudio con maestros en formación. Tesis Doctoral. Departamento de Matemáticas. Universidad de Zaragoza.

GAIRÍN, J. (2004) La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 18(1), (2004), 61-77

GALVIS, A. (1992). Ingeniería de Software Educativo. Bogotá, Colombia.

GARCÍA HOZ, V. y PÉREZ JUSTE, R. (1984). La investigación del profesor en el aula. Escuela Española, S.A.

GARCÍA MADRUGA, J. A. (1992). Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por recepción. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comp.), Desarrollo psicológico y educación II. Madrid: Alianza, 81-92.

GARCÍA, E. y ELOSUA, R. (1993). Estrategias para enseñar y aprender a pensar. Madrid: Narcea.

GARCÍA, C. (2006) *Evaluación en entornos virtuales de aprendizaje en Enseñanza y aprendizaje mediado por Internet: calidad de procesos y resultados*, Cursos de verano 2006 de la Universidad Politécnica de Madrid.

GARTON, A. F. (1994). *Interacción social y desarrollo del lenguaje y la cognición*, Barcelona: Paidós.

GENOVAR, C. y GOTZENS, C. (1997). *Psicología de la instrucción*. Madrid, Santillana.

GIL PÉREZ, D. y RAMÍREZ, L. (1989). La resolución de problemas de lápiz y papel como actividad de investigación. *Investigación en la Escuela*, 6:3-19.

GLASSER, R. (1984). Education and thinking: the role of knowledge. En *American Psychologist*, 39, 93-104.

GODED, P. (1996). El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad. *Didáctica*. Cádiz.

GOFFMAN, E. (1981). *Forms of talk*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

- GOLDSTEIN, A. P. y KANFER, F. H. (1979). *Generalización y Transfer en psicoterapia*. Bilbao: E.D.B.
- GONZÁLEZ, M. C. y TOURÓN, J. (1992). *Auto concepto y rendimiento escolar. Implicaciones en la motivación y el aprendizaje autorregulado*. Pamplona, EUNSA.
- GONZÁLEZ, M. C., TOURÓN, J. e IRIARTE, C. (1994). *Autoconcepto, motivación y rendimiento escolar: perfiles psicológicos de alumnos con rendimiento alto, medio y bajo. IV Congreso de Evaluación Psicológica*. Santiago de Compostela.
- GONZÁLEZ, O. (1995). *Hacia un modelo de educación*. UPEL. Instituto Pedagógico de Miranda J.M. Siso Martínez. Minneo (Venezuela)
- GONZÁLEZ-PIENDA, J. A. y NÚÑEZ, J. C. (1997). *Autoconcepto, autoestima y aprendizaje escolar*. En *Psicothema*, vol.: 9, nº 2, 271-289.
- GRABE, M. y GRABE C. (1998). *Integrating Technology for Meaningful Learning 2e*. Houghton Mifflin.
- GRAYSON, L. P., y J. M. BIEDENBACH (1974). *Individualized Instruction in Engineering Education*. ASEE, Washington, DC.

GREENO, J. G. (1998). The situativity of knowing, learning, and research. *American Psychologist*, Vol. 53, No. 1, pp. 5-26.

GRUDIN, J. (1994). Eight Challenges for Developers. *Communications of the ACM*, Vol. 37, No. 1, Jan., 1994.

GUZDIAL, M. (1997). Computer Support for Learning through Complex Problem Solving. *Communication of the ACM*, Vol. 39, No. 4, pp. 43-45, April 1996.

GUZDIAL, M. (1997). Integrating and Guiding Collaboration: Lessons learned in computer-supported collaboration learning research at Georgia Tech. En R. Hall, N. Miyake, & N. Enyedy (Eds.), *Proceedings of Computer-Supported Collaborative Learning '97*, pp. 91-100. Toronto, Ontario, Canada.

GÜZELIS, C. (2006). An Experience on Problem Based Learning in an Engineering Faculty. *Turk J Elec. Engin.*, vol.14, nº 1.

GUZNER, C. (2004). Las TIC como recurso para una enseñanza cognitivamente eficiente de la Matemática. *Memorias del II Workshop de Educación Matemática*. Universidad Americana.

HAAKE, J. M., y WILSON, B. (1992). Supporting Collaborative Writing of Hyperdocuments in SEPIA. In: Proceedings of ACM CSCW'92, pp. 138-146.

HABESHAW, S., HABESHAW T. y GIBBS, G. (1987). 53 Interesting Things to Do in Your Seminars and Tutorials.

HAMBLIN, D. H. (1981). Teaching Study Skills. Oxford: Basil Blackwell.

HARRI-AUGSTEIN, S., SMITH, M. y THOMAS, L. (1982). Reading to learn. London, Methuen.

HARTLEY, D. G. (1976). The effect of perceptual salience on reflective impulsive performance differences. *Developmental Psychology*, 12, pp. 218-255.

HARTLEY, J. y TRUEMAN, M. (1982). The effects of summaries on the recall of information from prose: five experimental studies. *Human Learning*, 1, 63-82.

HECKHAUSEN, H. (1980). Motivo y Motivación. En T. Herrmann (Ed.), *Conceptos fundamentales de Psicología*. Barcelona: Herder.

HENNESSY, P. (1992). Distributed work management: activity coordination within the EuroCoOp project. *Computer Communications*, Vol. 15, No. 8, October 1992, p.477-488.

HERNÁNDEZ, P. y GARCÍA, L. (1991). *Psicología y enseñanza del estudio*. Madrid, Pirámide.

HERNÁNDEZ, P. y GARCÍA, L. A. (1991). *Psicología y enseñanza del estudio: teorías y técnicas para potenciar las habilidades intelectuales*. Madrid: Pirámide.

HIEMSTRA, R. (1994). Self-directed learning. En T. Husen & T. N. Postlethwaite (Eds.), *The International Encyclopedia of Education* (second edition), Oxford: Pergamon Press.

HIEMSTRA, R., y SISCO, B. (1990). *Individualizing instruction for adult learners: Making learning personal, powerful, and successful*. San Francisco: Jossey-Bass.

HMELO-SILVER, C. E. (2004). *The Constructivist Teacher: Facilitating Problem-based Learning*. Rutgers, The State University of New Jersey.



HOFFMAN L, PARIS S, HALL E. (1996). Psicología del desarrollo hoy.  
Vol. 1, 6ª edición. México: Mc Graw Hill; 1996.

HOMANS, G. C. (1951). The human group. Londres: Routledge and Kegan  
Paul.

HUMPHREY, B., JOHNSON, R. T. y JOHNSON, D. W. (1982). Effects of  
cooperative, competitive, and individualistic learning on student's  
achievement in science class, Journal of Research in Science  
Teaching, pp. 351-356.

ILLICH, IVÄN (1971). *La sociedad descolarizada*. Barral Editores, S. A.

JOHNSON D. y JOHNSON R. (1995). Teaching Students to be Peace  
Makers. Interaction Book Co.

JOHNSON D. y JOHNSON R. (1999). Aprender Juntos y Solos. Aique

JOHNSON, D. W. y F. P. JOHNSON (1982). Joining Together, 2nd ed.,  
Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

JOHNSON, D. W., MARUYAMA, G., JOHNSON, R., N, NELSON. y SKON, L. (1981). The effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 89, pp. 47-62.

JOHNSON, D. W., R. T. JOHNSON y K A. SMITH (1991). *Active Learning: cooperation in the college classroom*, Interaction Book Company, 7208 Cornelia Drive, Edina, MN 55435.

JOHNSON, M. L. (1943). *The Anatomy of Judgment*. London: Penguin Books.

JOHNSTON L., y MILES, L. (2004): "Assessing contributions to group assignments", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(6), pp. 751-767.

JORBA, J. y SANMARTÍ, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua*. Madrid, MEC.

JORBA, J. y SANMARTÍ, N. (2008). *Enseñar, aprender y evaluar, un proceso de regulación continua : propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Ed. Redined.

KANFER, F. H. (1981). Incrementos del transfer a base de procesos autogenerados: autodirección, estrategias y técnicas. En A. P. Goldstein y F. H. Kanfer. Generalización y transfer en psicoterapia. Bilbao: D.D.B., 181-212.

KANFER, F. H. y GOLDSTEIN, A. P. (1992). Cómo ayudar al cambio en psicoterapia. Bilbao: D.D.B.

KAPLAN C. (1998). "Buenos y malos alumnos. descripciones que predicen"; Ed. Aique; Buenos Aires, Argentina.

KATONA, G. (1940). Organizing and memorizing: Studies in the psychology of learning and teaching. New York: Columbia University Press.

KAUFMAN, D. B.; FELDER, R. M., y FULLER, H. (2000): "Accounting for individual efforts in cooperative learning teams", Journal of Engineering Education, 89(2), pp. 133-140.

KEEFE, J. (1988). *Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje: manual deexaminador*. Reston, Virginia: NASSP.

KEEFE, J., FERREL, B. (1990). "Developing a defensible Learning Style Paradigm". *Educational Leadership* 48, 57-61.

KEINMUNTZ, B. (1968). The processing of clinical information by man and machine.

KELLEY, H. H. y THIBAUT, J. (1978). *Interpersonal relations: A theory of interdependence*, New York: Wiley.

KEMMIS, S. y MCTAGGART, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona, Laertes.

KERLINGER, N. (1987). *Investigación del comportamiento: técnicas y metodología*. Ciudad de México: Interamericana.

KERR, N. L. (1983): "Motivation losses in small groups: A social dilemma analysis", *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(4), pp. 819-828.

KINTSCH, W. y VAN DIJK, T. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), pp. 363-394.

- KIRBY, J. R. (1984). *Cognitive strategies and educational performance*. Orlando: Academic Press.
- KIRBY, J. R. (1988). *Style, Strategie, and Skill in Reading*. En R. Schmeck (Eds.), *Learning Strategies and Learning Styles*. New York and London: Plenum Press, 229-271.
- KIRK, S. A. (1968). *Illinois Test of psycholinguistic abilities: its origin and implications*. En J. Hellmuth (Ed.), *Learning disorders*, vol. 3. Seattle: Special Child Publications.
- KIRK, S. A. (1986). *Educating exceptional children*. Boston M. A. : Houghton Mifflin Company.
- KLAHR, D. (1980). *Information-processing models of intellectual development*. En R. H. Kluwe y H. Spada (Eds.), *Development models of thinking*. Londres: Academic Press. Trad. cast.: *Modelos de desarrollo intelectual basados en el procesamiento de la información*. En M. Carretero y J. A. García Madruga (comps.), *Lecturas de Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza Editorial, 1984.
- KONH, A. (1993). *Punished by rewards*, Boston, Houghton Mifflin.

KUHL, J. (1985). Volitional mediators of cognition-behavior consistency: Self-regulatory processes and action vs. state orientation. En J. Kuhl y J. Beckmann (Eds.), *Action control: From cognition to behavior*. (pp. 101-128). New York: Springer-Verlag.

KUHL, J. (1994). A theory of action and state orientations, en J. Kuhl y J. Beckmann (Eds. ). *Volition and personality: Action versus state orientation*, Seattle, Hogrefe y Huber.

KUHL, J. (2000). A Functional-Design Approach to Motivation and Self-Regulation. *The Dynamics of Personality Systems Interactions. Handbook of Self-Regulation*. (pp. 111-169). Germany: Academic Press.

KUHL, J. y BECKMANN, J. (1985). *Action control: from cognition to behavior*. New York: Springer-Verlag.

KUHL, J. y FUHRMANN, A. (1998). Decomposing Self-Regulation and Self-Control: The Volitional Components Inventory. En J. Heckhausen y C. S. Dweck (Eds.), *Motivation and Self-Regulation across the Life Span*. USA: Cambridge University Press.

KUHL, J. y KAZÉN-SAAD, M. (1989). A motivational approach: Action and the activation of memory representations related to uncompleted intentions.

KUHL, J. y KAZÉN-SAAD, M. (1994). Self-discrimination and memory: State orientation and false self-ascription of assigned activities. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66, pp. 103-115.

KUHL, J. y KRASKA, K. (1992). *Der Selbstregulations und Konzentrationstest für Zinder (SRKT-K)*. Göttingen: Hogrefe.

KULIK, J., y KULIK, C. L. (1979). College teaching. En P.L. Peterson y H. J. Walberg (Eds.). *Research on teaching: Concepts, findings and implications*. Berkeley, California: Mccutcheon.

KURTS, B. E. y BORKOWSKI, J. G. (1984). Children's metacognition: Exploring relations among Knowledge, process, and motivational variables. *Journal of Experimental Child Psychology*, pp. 335-354.

KWAN, K., y LEUNG, R. (1996): "Tutor versus peer group assessment of student performance in a simulation training exercise", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 21(3), pp. 205-214.

LABOV (1972). The boundaries of words and their meanings In J. Bailey&R. Shuy (eds). Ways of analysing variation in English, Georgetown University, Washington D. C.

LABOV, W. (1973). The boundaries of wordsand their meanings. In J. Bailey y R. Shuy (eds. ). Way of analysing variation in English, Washington D. C. , Georgetown University.

LAGE F. J., CATALDI Z., DENAZIS J. (2000). The Scripts of University Students and Experts in the Preparation of the Examinations: A study in Process. Proceedings of 30thSEE/IEEE Frontiers in Education Conference. FIE´2000. Kansas, 18-20 de octubre. Sesión F1G

LAGE F. J., CATALDI Z., DENAZIS J. (2001). Una experiencia de resolución de problemas a través de modelos cooperativos-colaborativos aplicada a algoritmia usando nuevas tecnologías de comunicación. IN-MAT 2001. I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Ingeniería y Enseñanza de la Matemática en Ingeniería. 7-9 de noviembre. Facultad de Ingeniería. UBA.

LAGE, F. y CATALDI, Z. (2001a). Modelo 4C Cooperativo–Colaborativo Para Capacitación De Recursos Humanos A Través De Intranet/Extranet. WICC 2001. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. San Luis. 22-24 de mayo.



LAGE, F. y CATALDI, Z. (2001b). Una experiencia para la construcción del conocimiento en cooperación y colaboración para alumnos que ingresan a la universidad. Taller Internacional de Software Educativo. TISE'01. 3-5 de diciembre. Universidad de Chile. Sgo de Chile.

LAGE, F. y CATALDI, Z. (2001c). Un modelo cooperativo–colaborativo de resolución de problemas para favorecer los aprendizajes significativos. Aceptado en I Encuentro Internacional de Didáctica de la Educación Superior. Universidad de Pinar del Río. Cuba. 19-22 de junio.

LAGE, F. y CATALDI, Z. (2001d). El modelo 4C para capacitación de recursos humanos cooperativo-colaborativo. LIE; Informe interno, aceptado en EDUTEC 2001. Universidad de Murcia.

LAGE, F. y CATALDI, Z. (2001e). Aplicación del modelo 4C cooperativo-colaborativo para capacitación de recursos humanos mediante el uso de software para groupware. Paper IE-00118, págs. 71-83. ISBN 9879628855-6-1. VII CACIC: Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, 16-20 de octubre. Red UNCI. El Calafate.

LAGE, F. y CATALDI, Z. (2001f). Una experiencia cooperativa-colaborativa asincrónica aplicada a la resolución de problemas. III Simposio de Educación Matemática. 1 al 4 de mayo. Memorias en CD-ROM. ISBN 987-98741-0-2. Universidad de Luján. Chivilcoy.

LAGE, F.; CATALDI, Z.; FIGUEROA N. et al. (2002). Aprendizaje basado en problemas en cooperación y colaboración para alumnos que ingresan a la universidad usando Coop-Lab. IVI Simposio de Educación Matemática. 7 al 10 de mayo. Memorias en CD-ROM. ISBN 987-98741-0-2. Universidad de Luján. Chivilcoy. ISBN 987-20239-0-5

LAINE, E. (1977). Foreign Language Learning Motivation in Finland I. Turku University Press, Turku.

LAMBERT, W. (1972). Language, psychology and culture Stanford University Press, California.

LANDAU, S. y EVERITT, B. S. (2005). A Handbook of Statistical Analyses using SPSS. London: Chapman & Hall, CRC Press.

LANDOW, G. (1995): *Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*, Barcelona, Paidós.

- LARSEN-FREEMAN, D. y LONG, M. H. (1991). *Introducción al estudio de la adquisición de segundas lenguas* Editorial Gredos, Madrid. -
- Lightbown, P. M. y Spada, N. (1993). *How languages are learned*. OUP, Oxford.
- LAWSON, M. J. (1980). *Metamemory: making decisions about strategies*. En J. R. Kirby y J. B. Biggs, *Cognition, development and instruction*. Nueva York: Academic Press.
- LEJK, M., y WYVILL, M. (2001a): "Peer assessment of contributions to a Group Project: a comparison of holistic and categorybased approaches", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 26(1), pp. 61-72.
- LEMA YANINA (2001). *La Evaluación de aprendizajes en un currículo por competencias*. Lima
- LEMA, Y. (2001). *La evaluación de aprendizajes en un currículo por competencias*. Lima, Perú.
- LEÓN, O. et al (2003). *Experiencia en aprendizaje autónomo*. Primer congreso internacional *Los significados de la Educación en el siglo XXI*. Argentina.

LINDSAY, P. H. y NORMAN, D. A. (1983). *Introducción a la Psicología cognitiva*. Madrid: Tecnos.

LINN M.C. (1987). Establishing a research base for science education: challenges, trends and recommendations. *Journal of Research in Science Teaching*, 24 (3), 191-216

LITWIN, E. (1998). La evolución campo de controversias y paradojas: un nuevo lugar para la buena enseñanza. En Camilloni et al. (1998) *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Paidós.

LITWIN, E. (2005). *Tecnologías en las aulas: las nuevas tecnologías en las practicas de la enseñanza: casos para el analisis*. Amorrortu editores, s.a

LIODAKIS, G. et al (2006). *Cooperation and Telecooperation for Effective Workplace Learning*. 36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, San Diego, USA.

LIU, E.; LIN, S.; CHIU, C., y YUAN, S. (2001): "Web-based peer review: the learner as both adapter and reviewer", IEEE Transactions on Education, 44(3), pp. 246-251.

LÓPEZ, A. M. ,VILLASEVIL, F. X., y ROSADO, L. (1998). Diseño de un equipo didáctico de máquinas algorítmicas para la enseñanza de la electrónica digital. En Rosado, L. y colaboradores. Didáctica de la física y sus nuevas tendencias (Manual 1998).

LÓPEZ, A. M. ,VILLASEVIL, F. X., y ROSADO, L. (2000).Apoyo didáctico multimedia para la enseñanza activa de las familias lógicas MOS en la educación universitaria. Didáctica de la física y sus nuevas tendencias (Manual 2000).

LÓPEZ, A. M. ,VILLASEVIL, F. X., (2003) La evaluación formativa tutorizada en la ingeniería con soporte TIC. XIC 2003

LURIA, A. R. (1976). Los procesos cognitivos. Análisis socio-histórico. Barcelona: Fontanella.

LLITJÓS Y AL. (2006). La atención a la diversidad en las prácticas de laboratorio de química : los niveles de abertura. *Enseñanza de las Ciencias*, V. 24 n. 1 (2006) p. 59-70.

LLITJÓS Y AL. (2005). Una experiència amb entorns telemàtics cooperatius a la classe de química. *Ciències: revista del professorat de ciències de primària i secundària*, N. 2 (2005) p. 6-11

MADRUGA, J. y LACASA, P.(1995). Procesos cognitivos básicos. En J. Palacios, A. Marchesi, y C. Coll. (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación*. Vol. I Madrid: Alianza, 235-250.

MANDADO, E. (1998). *Sistemas Electrónicos Digitales*. Ed. Marcombo.

MANDADO, E. (1998). *Sistemas electrónicos digitales*. Ed. Marcombo.

MANZANO, V. Y PÉREZ, F.J. (1999). *Spss para Windows : Sistemas Informatizados para la Investigación del Comportamiento*. Madrid. Ra-MA.

- MANZANO, V. Y PÉREZ, F.J. (2003). Medidas Subjetivas para Formatos de Respuesta en Encuestas Informatizadas. Metodología de Encuestas. Vol. 5. Núm. 2. 2003. Pag. 213-226
- MARINA, J. A. (1997). : El misterio de la voluntad perdida. Barcelona, ed. Anagrama.
- MARIÑO, G. ( 1991). La investigación etnográfica aplicada a la educación. Dimensión educativa, Bogotá.
- MARKMAN, E. M. (1977). Realizing that you don't understand: a preliminary investigation. Child Development, 48, 986-992.
- MARQUÈS GRAELLS, P. (2000). Metodología para la evaluación de productos formativos multimedia. FYCSA y Fondo Social Europeo.
- MARTA ALICIA TENNUTO (2000) Ponencia: *Evaluación, herramientas para pensar en...*, Convención Universidad 2000, sobre Educación Superior, realizada en el Palacio de las Convenciones y en la Universidad de La Habana, Cuba. 8 al 12 de febrero.

- MARTÍN, E. y MARCHESI, A. (1994). Desarrollo metacognitivo y problemas de aprendizaje. En A. Marchesi, C. Coll y J. Palacios. (Comp.), *Desarrollo Psicológico y Educación*. Vol. III Madrid: Alianza, pp. 35-47.
- MARTON, F. (1988). Describing and improving learning. En R. Schmeck (Eds.), *Learning Strategies and Learning Styles*. New York and London: Plenum Press, 53-81.
- MASGORET, A. M. , BERNAUS, M. y GARDNER, R. (2000). Examining the role of attitudes and motivation outside the formal language classroom: A test of the Mini-AMTB for children, en Dörnyei, Z. y Schmidt R. (eds. ).
- MASLOW A. (1968). *Toward a Psychology of Being*. Wiley, New York.
- MASLOW A. (1970). *Motivación y personalidad*. Ed. Sagitario. Barcelona.
- MASLOW, A. (1963). *Motivación y personalidad*. Barcelona: Sagitario
- MASLOW, A. H. (1970). *Motivation and Personality*, Harper Collins Publishers, New York.



- MATA, M. L. (1988). Habla reguladora y control de la memoria. *Revista de Infancia y Aprendizaje*, nº 42, 30-31.
- MATEOS, M. M. (2001). *Meta cognición y educación*. Buenos Aires: Aique.
- MATTHEWS, C. (1994). Integrating CALL into Strong Research Agendas. *Computer Education* 23/1-2: 35-40.
- MATURANA, H. y VARELA, F. (1990). *El árbol del conocimiento*. Madrid: Debate.
- MAYOR, J., SUENGAS, A. y GONZÁLEZ MARQUÉS, J. (1993). *Estrategias Metacognitivas*. Madrid: Síntesis.
- MELLO, J. A. (1993): "Improving individual member accountability in small group work settings", *Journal of Management Education*, 17(2), pp. 253-259.
- McCLELLAND, D. (1953). *Achievement motive*. New York: Van Nostrand Company.

McCLINTOCK, R. O. (1993). El alcance de las posibilidades pedagógicas, en R. O. McClintock y cols. (Eds.). Comunicación, tecnología y diseños de instrucción: La construcción del conocimiento escolar y el uso de los ordenadores, pp. 105-126. Madrid: M.E.C.

McCOMBS, B. L. (1991). Motivation and Lifelong Learning. Educational Psychologist. Vol. 26. Issue: 2. Página 117.

McCONNELL, D. (2000): Implementing Computer Supported Cooperative Learning, Londres, Kogan Page.

McDOWELL, L. (1995): "The impact of innovative assessment on student learning", Innovations and training international, 32(1), pp. 302-313.

McKENDALL, M. (2000). Teaching groups to become teams. Journal of Education for Business.

McKENNA, F.P. (1984). Measures of field-dependence: Cognitive style or cognitive ability?. *Journal of Sociology and Social Psychology*, 47, 593-603.

- MCLAIN DE MAYER, VICTORIA et al. (1991). Index of Reading Awareness. *Journal of Educational Research*. Vol. 85 (2) :8187.
- Adaptación de María Cristina Rinaudo, 1993. Evaluación de aspectos metacognitivos en el proceso de lectura. Mimeo. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- MEDINA, A. (2000). Métodos de enseñanza en la universidad; en A. García Valcárcel: *Didáctica Universitaria*. Madrid: La Muralla.
- MEDINA, A. (2001). El reto de la interculturalidad. *Revista de Educación Regional: EDUCAR*. Forum Europeo de Administradores de la Educación de Castilla-La Mancha. Vol. 2 (17-32).
- MEDINA, A. (2004). Formación práctica de los estudiantes de Educación mediante el empleo de TIC, presencial y a distancia. SIECI2004. Simposium Iberoamericano de Educación, Cibernética e Informática. Instituto Internacional de Informática y Sistemática (IIS). Págs.: 280-284. Orlando, Florida-EE.UU., 21-25 Julio 2004.
- MEDINA, A. (2005). De la experiencia profesional a la sabiduría didáctica. *Enseñanza. Anuario universitario de didáctica*. Vol. 23, pp. 269-285. ISSN: 0212-5374

- MEDINA, A. (2006). El reto de la interculturalidad: Adaptaciones de Centro y del Currículum. *Revista Qurriculum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*. Vol. 19, pp. 17-57. ISSN 1130-5371 D.L. 497-90
- MEDINA, A. y otros (2005). *Formación Práctica del Educador Social, del Pedagogo y del Psicopedagogo*. Madrid: Cuadernos de la UNED.
- MEDINA, A. y SALVADOR, F. (2002). *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación. ISBN: 84-205-3452-8. 436 pp.
- MEDINA, A., FERREIRA, S. y GARCÍA, F. (2008). *Aplicaciones educativas y nuevos lenguajes de las TIC*. Campinas: LANTEC-FE/UNICAMP, pp. 207-223. ISBN: 978-85-7713.
- MEDINA, A., RODRÍGUEZ, J. L. y SEVILLANO, M. L. (2002). *Diseño, Desarrollo e Innovación del Currículum en las Instituciones Educativas*. Madrid: Universitas. 2 tomos. ISBN: 84-7991-129-8.
- MEDINA, A., SEVILLANO, M. L., DE LA TORRE, S. (2009). *Una universidad para el s. XXI. Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES). Una mirada transdisciplinar, ecoformadora e intercultural*. Madrid: Universitas. ISBN: 978-84-7991-245-1, D.L.: M-4242-2009.

- MEDINA, A. (1994). Formación continua del profesorado desde la perspectiva colaborativa. *Revista de Innovación Educativa*, nº 3, pp. 59-78.
- MEDINA, A. y DOMÍNGUEZ, C. (1989). Formación del profesorado en una Sociedad Tecnológica. Cincel, Madrid.
- MEDINA, A. y otros (2005). Formación Práctica del Educador Social, del Pedagogo y del Psicopedagogo. Madrid: Cuadernos de la UNED.
- MEICHENBAUM, D. H. (1977). Cognitive-behavior modification. An integrative approach. Nueva York: Plenum.
- MEIRIEU, P. (1991). *Le Choix d'éduquer* (1991), éd. ESF, coll. Pédagogies, 1991, p. 131
- MEIRIEU, P. (2007). *Pédagogie : le devoir de résister*, Paris, ESF éditeur, 2007
- MILLIS, B., y COTTELL, P. G. (1998): Cooperative learning for higher education faculty, Phoenix, Oryx Press.

MONEREO, C. (1990). Las estrategias de aprendizaje en la educación formal: enseñar a pensar y sobre el pensar. *Infancia y Aprendizaje*, 50, pp. 3-25.

MONEREO, C. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Grao.

MOORE C.(2003) La autorregulación metacognitiva y su relación con el rendimiento académico en estudiantes universitarios. [Tesis para obtener la Maestría en Ciencias de la Educación]. Chile: Universidad Católica de la Santísima Concepción; 2003.

MORALES, P. (1988). *Medición de Actitudes en Psicología y Educación*. San Sebastian: TTARTTALO.

MORALES VALLEJO, P. (1995). *Las pruebas objetivas*, Bilbao: Universidad de Deusto.

MORENO HERNÁNDEZ, A. (1989). *Perspectivas psicológicas sobre la conciencia. Su desarrollo en la relación con la acción*.

MORGAN, N. y SAXTON, J. (1991). *Teaching, questioning, and learning*. New York, Routledge.

- MUÑOZ ORTEGA G. y CUENCA ESTEBAN, F. (1984). Técnicas de trabajo intelectual (EGB, BUP, FP). Madrid: Escuela Española.
- MURILLO J. (2000). Un entorno interactivo de aprendizaje con Cabri-actividades aplicado a la enseñanza de la geometría en la ESO. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- MURRAY, H. (1938). Explorations in personality. Oxford University Press, New York.
- MYERS, D. G. (1995). Psicología Social. México: McGraw-Hill.
- NAVARRO GUZMÁN, J. (Coor.). (1993). Aprendizaje y Memoria Humana. Madrid: McGraw-Hill.
- NAVARRO, E. (1999). Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos. (Ejemplar dedicado a: ¿Recursos multimedia en la educación primaria?: perspectivas ante las nuevas exigencias educativas), pp. 37-40.
- NELSON, T. (1981). *Creative Computing* special issue on Object and Actor languages (issue of Oct-Nov 1981).

NELSON, T. (2005). "A Cosmology for a Different Computer Universe: Data Model, Mechanisms, Virtual Machine and Visualization Infrastructure." *Journal of Digital Information* (British Computer Society, on-line only), Volume 5 Issue 1. On line at: <http://jodi.tamu.edu/Articles/v05/i01/Nelson/>

NEWELL, A. y SIMON, H. A. (1972). Human problem solving. Prentice Hall.

NICKERSON, R., PERKINS, D. y SMITH, E. (1985). Enseñar a pensar. Barcelona, Paidós.

NISBET, J. P. y SHUCKSMITH, J. (1987). Learning strategies. Routledge and Kegan Paul, London.

NOT, L. (1992). La enseñanza dialogante. Barcelona: Herder; 1992.

NOTA, L., SORESI, S. Y ZIMMERMAN, B.J. (2005). Self-regulation and academia and resilience: a longitudinal study. *International Journal of Educational Research*, 41, 198-251.

NOVAK, J. D. (1982). Teoría y práctica de la educación. Madrid: Alianza.



- NOVAK, J. D. (1988). Investigación en la enseñanza de las ciencias en la Universidad de Cornell: esquemas teóricos, cuestiones centrales y abordos metodológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), pp. 3-18.
- NOVAK, J. D. y GOWIN, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*, Martínez Roca: Barcelona.
- NOVAK, J.D. (1991). Clarity with Concepts Maps. A tool for students and teachers alike, *The Science Teacher*, Vol. 58 (7), pp. 45-49.
- NOVAK, J. D. (2004). A Science Education Research Program that Led to the Development of the Concept Mapping Tool and a New Model for education. Proceedings of the 1st International Conference on Concept Mapping. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- NUNZIATI, G.(1990). Pour construire un Dispositif d'évaluation Formative. *Cahiers Pédagogiques*, 280, 47-64.
- NÚÑEZ, J. C., GONZÁLEZ-PIENDA, J. A. y CARBONERO, M. A. (1998). *Dificultades de Aprendizaje Escolar*, pp. 45-66, Madrid: Pirámide.

NUÑEZ, J. C., GONZÁLEZ-PIENDA, J. A., GARCÍA, M., GONZÁLEZ-PUMARIEGA, S., ROCES, M., ÁLVAREZ, L. y GONZÁLEZ, M. C. (1998). Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico. *Psicothema*, vol. 10, nº1, 97-109.

OAKLEY, B.; FELDER, R. M.; BRENT, R., y ELHAJJ, I. (2004): "Turning student group into effective teams", *Journal of Student-Centered Learning*, 2(1), pp. 9-34.

ORSMOND, P.; MERRY, S., y REILING, K. (1996): "The importance of marking criteria in the use of peer assessment", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 21(3), pp. 239-250.

PARDO MERINO, A. y ALONSO TAPIA, J. (1990). *Motivar en el aula*. Servicio de Publicaciones. Univ. Autónoma. Madrid.

PÉREZ JUSTE, R. y MARTÍNEZ ARAGÓN, L. (1989). *Evaluación de centros y calidad educativa*. Madrid: Cincel

PÉREZ ÁLVAREZ, F. (1991) " El método experimental, componente esencial de la enseñanza Problemática " en revista educación año XVII / enero – marzo No. 64, La Habana, 1991

PÉREZ DE LANDAZÁBAL E. et al.(2008). Iniciación a la Física en el marco de la teoría constructivista ; Universidad Autónoma de Madrid. ICE

PÉREZ DE LANDAZÁBAL E , MORENO, J. M. (1998) Una propuesta de evaluación para las ciencias experimentales en la E.S.O. *Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias*. Vol. 2, 1998, ISBN 84-95095-03-1, pags. 18-29

PERKINS, DAVID (1995). La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. Gedisa. Barcelona.

PERRENOUD, PH. (1993) Touche pas à mon évaluation! Pour une approche systémique du cahngement pédagogique, *Mesure et évaluation en éducation*, vol. 16, nº 1-2, pp. 107-132

PINTRICH, P.R., SMITH, D., GARCÍA, T. Y MCKEACHIE, W. (1991). *A manual forthe Use of the Motivational Strategies for Learning Questionnaire(MSLQ)*. The University of Michigan, Ann Arbor, MI.

PINTRICH, P.R. (2000). The role of goal orientation in self - regulated learning. En M. Boekaerts, P.R. Pintrich y M. Zeidner (eds.): *Handbook of self-regulation* (pp. 452-502). San Diego, California: Academic Press.

PINTRICH, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.

PIKE, G.R. (1995). The relationship between self reports of college experiences and achievement test scores. *Research in Higher Education*, 36, 1-21.

PIKE, G.R. Y KUH, G. (2005). A typology of student engagement for American colleges and universities. *Research in Higher Education*, 46(2),185-209.

PORLÁN ARIZA, R. (1993). La Didáctica de las Ciencia's: una disciplina emergente. *Cuadernos de Pedagogía*. 210, 68-71.

PORLÁN, R.(1993) Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación, Sevilla, Díada editora

PORLÁN, R.(2008) El Diario de Clase y el Análisis de la Práctica. Sevilla. Junta de Andalucía, Consejería de Educación y Ciencia.

PORTER, D. (1997). *Internet culture*. Londres: Roudledge.

PORTER, D. (2003). Educar en valores en entornos virtuales de aprendizaje: realidades y mitos.

POSTMAN N. (1993). *The Surrender of Culture to Technology*, Vintage Books, New York

POSTMAN N. (1992) *The Surrender of Culture to Technology*, Vintage Books, New York

POZO, J. (1996). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza Editorial.

POZO, J. I. (1993). *Estrategias de aprendizaje*. Psicología de la educación.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* (Madrid. Morata).

POZO, J. I., GONZÁLO, I. y POSTIGO, Y. (1994). *Las estrategias de aprendizaje como contenidos procedimentales*. Estudio financiado con cargo a la convocatoria de ayudas a la investigación del CIDE, 1991. Cedido por préstamo interbibliotecario del Departamento de Psicología Básica de la Facultad de Psicología de la Universidad de Madrid (no publicado).

POZO, J. I. (2003). *Adquisición de conocimiento* (Madrid: Morata).

PRESSLEY, M., HARRIS, K., MARKS, M.B. (1992). *But Good Instructors Are Constructivists!* Educational Psychology Review.

- PRIETO, M. D. y CASTEJÓN, J. L. (1993). El LASSI: Una escala para evaluar Estrategias de Aprendizaje. Comunicación presentada al III Congreso INFAD. León.
- PRIM, M., OLIVER, J. y ARAGONÉS, R. (2006). Sistemas digitales complejos y su aprendizaje basado en una metodología PBL-mixta. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria. Universitat Autònoma de Barcelona.
- PINTRICH, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
- PINTRICH, P. R. Y DE GROOT, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- PUENTE, J. M. (1985). Elementos críticos de programación macro didáctica en la educación de adultos. II Jornadas de Educación de Adultos. Métodos y técnicas en la educación de adultos. Zaragoza, Universidad Popular, pp. 77-87.

- QUILLIAN, M. R. (1968). Semantic memory. En M. Minsky (Ed.),  
Semantic information Processing. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- QIN, Z.; JOHNSON, D. W., y JOHNSON, R. T. (1995): "Cooperative  
versus competitive efforts and problem solving", *Review of  
Educational Research*, 65(2), pp. 129-143.
- RAMSDEN, P. (1988). *Context and Strategy: situacional in Learning  
Strategies and Learning Styles*. New York and London: Plenum  
Press, 159-181.
- REIG FABADO, A. (2003). La figura del profesor en el proceso de  
enseñanza-aprendizaje: un enfoque, unas nuevas herramientas. II  
CONGRESO Aplicación de las nuevas tecnologías en la docencia  
presencial y e-learning.
- REKKEDAL, T. (1998) Some Didactic Considerations Based On Feedback  
from Students. *Teleteaching 1998*
- REKKEDAL, T. (2007) Mobile Distance Learning with PDAs: Development  
and testing of pedagogical and system solutions supporting mobile  
distance learners. The Norwegian School of Information Technology  
and NKI Distance Education.



RENZULLI, J.S. Y SMITH, L.H. (1978). Learning Styles Inventory. Mansfield Center. Creative Learning Process.

REPETTO, E. (2003). El enfoque meta cognitivo y los programas de meta comprensión lectora. En E. Repetto (coord.): Modelos de orientación e intervención psicopedagógica, vol. 2. Madrid: UNED, 118-147.

RICHARDS, R. y FULOP, T. (1987). Innovative Schools for helh personnel. WHO Offset Publication. Geneva.

RICOEUR, P. (1981). The narrative function. Pub. en Ricoeur, Hermeneutics and the human science. Cambridge: Cambridge University Press.

RIIS, J. O. (2005). Problem-Based Learning: challenges and future forms. 9th International Workshop on Experimental Interactive Learning in Industrial Management. Espoo, Finland.

RODRÍGUEZ ESPINAR, S. (1993). Teoría y práctica de la orientación educativa. Barcelona: PPU

RODRÍGUEZ, M. (1995)Un enfoque interdisciplinario en la formación de maestros. Narcea.

ROMAN, S. y GALLEGO, R. (1994). Escalas de estrategias de aprendizaje. Madrid: T.E.A.

ROMISZOWSKI, A. (1994): Educational Systems Design Implications of Electronic Publishing. *Educationa technology*, 34(7). 6-12

ROSADO, L. (1995). Electrónica y microelectrónica para profesores de física y tecnología. UNED. Madrid.

ROSADO, L. y AYENSA, J. M. (2001). Investigar en Didáctica de la Física y materias afines. Tratado práctico para profesores y doctorandos. 794 páginas. Madrid.

ROSADO, L. y colaboradores (2005). Didáctica de la Física y sus nuevas tendencias. Madrid.

ROSADO, L. y HERREROS, J. R. (1998). Internet en la enseñanza de la Física. Aplicación en la Didáctica e Investigación de las Ciencias y la Tecnología. Madrid.

ROSADO, L. y PANADÉS, J. (1996). Fundamentos de Inteligencia Artificial para la didáctica de la Física. Aplicación a una unidad didáctica, en Congreso sobre didáctica de la Física, Microelectrónica, Microordenadores y Astronomía para profesores.

ROSADO, L., RUIZ, A. y OLIVA MARTÍNEZ, J. M. (1991). Investigación de las ideas de los alumnos de enseñanza secundaria sobre la corriente eléctrica. Enseñanza de las ciencias, vol. 9, nº 2, pp. 155-162.

ROSADO, LUIS. (1998). Didáctica de la Física y sus Nuevas Tendencias. UNED.

ROSZAK , T.(1994). The Cult of Information ... Paperback Editions.

ROTGER B. (1990). Evaluación Formativa. Editorial Cincel. Madrid. España

RUDDUCK, J. (1999). Innovación y cambio. El desarrollo de la participación y la comprensión. Sevilla, Kikirikí.

RUÉ DOMINGO, J. (1991). El treball cooperatiu. L'organització social de l'ensenyament i l'aprenentatge. Editorial Barcanova, con la colaboración del Departament d'Ensenyament i del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

RUMELHART, D. E. y NORMAN, D. A. (1975). Explorations in cognition, Freeman: San Francisco, California-EE.UU.

RUMELHART, D. E. y NORMAN, D. A. (1985). Representation of knowledge. En Aitkenhead y Slack (Eds.): Issues in cognitive modeling. Hillsdale: Erlbaum.

SAINZ LEYVA, L. (2002). La educación on line. Una alternativa posible. Conference Lecture. Ed. Virtual Educa, Valencia.

SALINAS, J. (2003): "El diseño de procesos de aprendizaje cooperativo en situaciones virtuales", en F. MARTÍNEZ (Ed.), Redes de comunicación en la enseñanza, Barcelona, Paidós, pp. 157-182.

SALOMÓN, G. y GLOBERSON, T. (1987). Skill may not be enough: the role of mindfulness in learning and transfer. International journal of educational research, 11, 623-637.

SALOMON, G. (1992): "What does the design of effective CSCL require and how do we study its effects", SIGCUE Outlook, 31(3), pp. 62-68.

SALTARELLI S. (2000). Alternanza scuola-lavoro: integrare per rinnovare. En B.D.P. Formazione Funzioni Obiettivo.

SAN MARTÍN ALONSO, A. (1994). El método y las decisiones sobre los medios didácticos en SANCHO, J. M. (Coord.). Para una tecnología educativa, Barcelona, Horsori, pp. 61-83

SAN MARTÍN, R. y PARDO MERINO, A. (1989). Psicoestadística: contrastes paramétricos y no paramétricos. Madrid: Pirámide.

SAN SEGUNDO, R. et al (2006). Estrategias innovadoras para la docencia en laboratorios de electrónica. Departamento de Ingeniería Electrónica – E.T.S.I. de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid.

SÁNCHEZ CORTÉS, y al., Recent Research Developments in Learning Technologies, 2005: 6 pp.

SÁNCHEZ ILABACA, J. (2001). Aprendizaje visible, tecnología invisible. Dolmen Ediciones.

SANCHO GIL, J.M. (1995) ¿El medio es el mensaje o el mensaje es el medio?. El caso de las tecnologías de la información y la comunicación. Revista de medios y educación.

SANCHO GIL, J.M. (2008) De TIC a TAC, el difícil tránsito de una vocal .  
Revista de medios y educación.

SANDERS, J. R. (1998). Comité Conjunto de Estándares para la Evaluación  
Educativa. Estándares para la Evaluación de Programas. Colección  
Recursos e Instrumentos Psicopedagógicos. Madrid.

SANJURJO, J. (2001) "Estrategias para el aula", 17 de abril de 2001  
(coordinador)

SANMARTÍ, NEUS (2000) . 10 Ideas Claves Evaluar para Aprender ,  
España, Grao Editorial.

SANMARTÍ, N. (2002). ¿Para qué sirve evaluar?. Organización y gestión  
educativa, XLIV, pp. 17-19.

SANZ, J. (2002). La década de 1989-1998 en la psicología española:  
análisis de la investigación en personalidad, evaluación y tratamiento  
psicológico (psicología clínica y de la salud). *Papeles del Psicólogo*,  
81, 54-88.

- SARABIA, B. (1992). El aprendizaje y la enseñanza de actitudes. En C. Coll, J. I. Pozo, B. Sarabia y E. Valls. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana, 133-197.
- SARDÀ, A. y SANMARTÍ, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 18, 405-422.
- SCARDAMALIA, M. y BEREITER, C. (1985). Fostering the development of self-regulation in children's knowledge processing. En S. F. Chipman, J. W. Segal, y R. Glaser (comp.). Thinking and learning skills, vol.2: Current research and open questions. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- SCHERMERHORN, S. M., GOLDSCHMID, M. L., y SHORE, B. M. (1976). Peer Teaching in the Classroom: Rationale and Feasibility. Improving Human Performance Quarterly, 5, (1), 27-34.
- SCHMECK, R. R. (1988). Learning Strategies and Learning Styles: Perspectives on individual differences. New York and London: Plenum Press.

SCHMECK, R. R., RIBICH, F. y RAMANAIAN, H. (1977). Development of self-report inventory for assessing individual differences in learning processes. *Applied Psychological Measurement*, 1, 413-431.

SCHMECK, R. y MEIER, S. (1984). *Self-reference as a learning strategy and a learning style*. John Wiley & Sons.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (1996). *Educación media superior y superior. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000*. México: SEP.

SELDEN A. y SELDEN J. (2003). *Errors and Misconceptions in College Level Theorem Proving*. Tennessee Technological University. Department of Mathematics. Technical Report.

SELIGMAN, M. E. P. (1975). *Indefensión*. Editorial Debate. Madrid.

SELMES, I. (1987). *Improving Study Skills*, Hodder and Stoughton, Londres.

SELMES, I. (1988). *La mejora de las habilidades para el estudio*. Barcelona: Paidós.



SHEINGOLD, K.; HAWKINS, J., y CHAR, C. (1984): "I'm the thinkist, you're the typist': The interactions of technology and the social life of classroom", *Journal of Social Issues*, 40(3), pp. 49-61.

SHETH, A. (1995). An Overview of Workflow Management: From Process Modelling to Workflow Automation Infrastructure. *Distributed y Parallel Databases*, Vol. 3, No. 2, 1995.

SIERRA BRAVO, R. (1991). *Técnicas de Investigación Social*. Madrid: Paraninfo.

SIERRA, B. y CARRETERO, M. (1992). Aprendizaje, memoria y procesamiento de la información: la psicología cognitiva de la instrucción. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza, 141-158.

SIERRA, B Y CARRETERO, M. (1999). Aprendizaje, Memoria y Procesamiento de la Información: La Psicología Cognitiva de la Instrucción. Desarrollo Psicológico y Educación. Vol. II. España. (pp 141 – 158)

SIMANCAS, J. L. GONZÁLEZ (1973). Un modelo teórico de acción tutorial en la Universidad. Pamplona: EUNSA.

SIMANCAS, J. L. GONZÁLEZ. (2006). La praxis docente: diez convicciones personales. *Nuestro Tiempo* (nº 621, marzo 2006).

SIMÓN, P. y ALBERT, L. (1989). Las relaciones interpersonales. Barcelona. 515 páginas.

SLAVIN, R. E., y MADDEN, N. A. (2006). Success for All/Roots & Wings. 2006 summary of research on achievement outcomes.

SLAVIN, R. et al (1984). Combining cooperative learning and individualized instruction: Effects on student mathematics achievement, attitudes, and behaviours. *Elementary School J.*, 84, pp. 409-422.

SLAVIN, R. E. (1983): "When does cooperative learning increase student achievement?", *Psychological Bulletin*, 94(3), pp. 429-445.—  
(1995): *Cooperative learning: theory, research and practice*, Boston, Allyn & Bacon.

SLAVIN, R., & LAKE, C. (2008). Effective programs in elementary mathematics; A best-evidence synthesis, *Review of Educational Research*, Volume 78, September 2008.

SMITH, A. (1994). *La mente*. Barcelona, Salvat Editores, S. A..

SOLANO, P et al. (2005). Evaluación de los procesos de autorregulación y aprendizaje en estudiantes universitarios. *Nuevos contextos psicológicos y sociales en educación*.

SOLBES, J. y VILCHES, A. (1989). Interacciones Ciencia Técnica Sociedad: un instrumento de cambio actitudinal. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 7 (1), 14-20.

SOLÍS, R. (1984). Ideas intuitivas y aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 2, 2, pp. 83-89.

SOLSONA, N., IZQUIERDO, M. y GUTIÉRREZ, R. (2000). El uso de razonamientos causales en relación con la significatividad de los modelos biológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), pp. 15-23.

SPERLING, G. A. (1960). The information available in brief visual presentation. *Psychological Monographs*, 74, nº 498.

SATTERLY, D. y SWANN, N. 1988. Los exámenes referidos al criterio y el concepto en ciencias: un nuevo sistema de evaluación. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), pp. 278-284.

STEFANI, L.A. J. (1992): "Comparison of collaborative, self, peer and tutor assessment in a biochemistry practical", *Biochemical Education*, 20, pp. 148-151

STENBERG, R. J. (1985). Human Intelligence: The model is the message. *Science*, 230, Dec., 1111-1118.

STERNBERG R. et al. (2000). *Practical Intelligence in Everyday Life*. New York, Cambridge University Press.

STERNBERG, R. J. (1982). *Inteligencia Humana*. 4 vols. Barcelona: Paidós 1987/89.

STERNBERG, R. J. (1986). *Beyond IQ a triarchic theory of human intelligence*. Cambridge University Press. Trad. cast.: *Más allá del Cociente Intelectual*. Bilbao: D.D.B. 1990.

STERNBERG, R. J. (1990). *Intellectual Styles: Theory and classroom implications*. En B. Z. Presseisen et al.: *Learning and thinking styles: classroom interaction*. Washington National Education Association of the United States Research for better Schools.

STERNBERG, R.J. Y GRIGORENKO, E.L. (1997): Are cognitive styles still y style? *American Psychologist*, 52 (7), 700-712.

STEWART, T (1980). *Communicating with dialogues*. *Ergonomics*, 1980, 23(9), 909-919.

STIGLIANO, D. y GENTILE, D. (2006). *Enseñar y aprender en grupos cooperativos. Comunidades de diálogo y encuentro*. Biblioteca Didáctica.

STIPEK, D. J. (1984). The development of achievement motivation. En R. Ames y C. Ames (Eds.): *Research on motivation in education: student motivation*. Orlando: Academic Press, pp. 145-174.

TASCÓN, C. (2002). Principios Psicoinstruccionales de la Formación en la sociedad de la información y la comunicación. I Congreso Internacional Sociedad de la Información, 458-464. McGraw-Hill.

TÉLLEZ, A. (2005). La comprensión de los textos escritos y la psicología cognitiva. Más allá del procesamiento de la información. Madrid: Dykinson.

THOMAS ANGELO (1995) Thomas Angelo. Victoria University of Wellington.

TOPPING, K. (1998): "Peer assessment between students in College and Universities", *Review of Educational Research*, 68(3), pp. 249-276

TORRANCE, E. P. y ROCKENSTEIN, Z. L. (1988). Styles of Thinking and Creativity. En R. Schmeck (Eds.), *Learning Strategies and Learning Styles*. New York and London: Plenum Press, pp. 275-289.

TORRANO MONTALVO, F. Y GONZÁLEZ TORRES, M.C. (2004). Self-regulated learning: current and future directions. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(1), 1-34.

TORRE PUENTE, J. C. (1994). Aprender a pensar y pensar para aprender. Estrategias de aprendizaje. Madrid: Narcea.

TORREGROSA M., J y al.,(1995). Concepciones docentes sobre la evaluación en ciencias. *Alambique*, 4, 6

MARTÍNEZ TORREGROSA et al. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* OREALC/UNESCO. (476 páginas).

TOURON, J. (1989). Métodos de estudio en la universidad. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.

TOURÓN, J. (2005). La identificación del talento verbal y matemático: el caso de los alumnos de alta capacidad. La experiencia del CTY España. Congreso Nacional de ANEIS. Albufeira, Portugal.

TRAVERS, R. M. W. (1986). Introducción a la investigación educacional. Barcelona: Paidós.

TULVING, E. (1983). *Elements of episodic memory*. London, Oxford Clarendon Press.

TULVING, E. y MADIGAN, S. A. (1969). Memory and verbal learning. *Annual Review of Psychology*.

TWIGG, C. y MILOFF, M. (1998). The global learning infrastructure. En Don Tapscott, Alex Lowry y David Ticoll, *Blueprint to the digital economy*, McGraw-Hill.

UNESCO (1998). *La Educación superior y el desarrollo humano sostenible*. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. París.

VALLE, A., GONZÁLEZ, R., NÚÑEZ, J. C. y GONZÁLEZ-PIENDA, J. A. (1998). Variables cognitivo-motivacionales, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico. En *Psicothema*, vol.: 10, nº 2, pp. 393-412.

VALLS, E (1993). *Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación*. Madrid. Aula XXI Santillana.



VAN DIJK, T. A. (1978). La ciencia del texto. Barcelona: Paidós.

VÁZQUEZ BOURGON, E. (2003). Fundamentos del trabajo en pequeños grupos o en parejas en la enseñanza de español como lengua extranjera. Instituto Cervantes de Estambul.

VÉLEZ, GISELA (1996) El enfoque cooperativo en la enseñanza universitaria. Nuevas alternativas para el aprendizaje y la evaluación. Informe final de Proyecto Pedagógico Innovador. Secretaría Académica. Universidad Nacional de Río Cuarto.

VÉLEZ, GISELA (1997) Rescatando la evaluación. Criterios, posibilidades y problemas. Ponencia Jornadas Académicas: Problemáticas del primer año de los estudios universitarios. Secretaría Académica. Universidad Nacional de Río Cuarto.

VIDAL, J. y MANJÓN, D. (1992). Evaluación e Informe Psicopedagógico. Madrid: EOS.

VIGOTSKY, S. L. (1983). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Madrid: VISOR.

- VILCHES, A. (2002). La introducción de las interacciones ciencia, técnica y sociedad (CTS). Una propuesta necesaria en la enseñanza de las ciencias, pp. 37-48.
- VÍLCHEZ GONZÁLEZ, J. M. (2004). Física y dibujos animados. Una estrategia de alfabetización científica y audiovisual en la Educación Secundaria. Tesis doctoral, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada.
- VILLASEVIL, F. X. y LOPEZ, A. M. (1999). Investigació / acció a l'aula: assaig y avaluació de nous mètodes docents. Fundació Politècnica de Catalunya.
- VILLASEVIL, F. X., LÓPEZ, A. M. y ROSADO, L. (2001). Cognitive and metacognitive model in electronics engineering teaching. 31th ASEE / IEEE Frontiers in Education Conference, Reno, NV.
- VILLASEVIL, F. X., LÓPEZ, A. M. y SOLER, J. (2004). Metodología para potenciar el metaconocimiento en los estudiantes de ingeniería utilizando Aprendizaje Cooperativo. 4ª jornada sobre Aprendizaje Cooperativo.
- VILLASEVIL, F.X. y LOPEZ A.M. (1999). Investigació / Acció a l'aula: assaig i avaluació de nous mètodes docents

WALDEGG, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Departamento de Investigaciones Educativas. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México.

WARSCHAUER, M. y HEALEY, D. (1998). Computers and Language Learning: An overview. *Language Teaching*, 31, 57-71.

WATSON, J. B. (1976). La batalla del conductismo: exposición y discusión, Buenos Aires, Piados.

WATSON-GECEO, K. A. (1988). Metacognitive knowledge in SLA: the neglected variable, en Breen, M. (ed. ). *Learner contributions to language learning: New Directions in Research*, Harlow: Longman/Pearson Education, p. 44-64.

WAUGH, N. C. y NORMAN, D. A. (1965). Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89-104.

WATSON, S. B. (1992): "The essential elements of cooperative learning", *The American Biology Teacher*, 54(2), pp. 84-86.

WEBB, N. M. (1989): "Peer interaction and learning in small groups", *International Journal of Educational Research*, 13(1), pp.21-39.

WEINER, B. (1972). *Theories of motivation: from mechanism to cognition*. Chicago, Rand McNally.

WEINER, B. (1974). *Cognitive Views of Human Motivation*. New York: Academic Press.

WEINER, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, 71, pp. 3-25.

WEINER, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*, Nueva York, Springer-Verlag.

WEINER, B. (1990). History of motivational research in education. *Journal of Educational Psychology* 82.

WEINER, B. (1992). *Human motivation metaphors, theories and research*. Sage 1992. New York.

WEINSTEIN, C. E. (1987). *LASSI (Learning and Study Strategies Inventory)*. Clearwater, FL: H&H Publishing Company.

WEINSTEIN, C. E. y MAYER, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. En Wittrock, M.C., *Handbook of research on teaching*.

WEINSTEIN, C. E., ZIMMERMAN, S. A. y PALMER, D. R. (1988).  
Assesing learning strategies: the desing and development of the  
Lassi. En C. E. Weinstein et al.: Learning and Study Strategies. New  
York: Academic Press.

WEINSTEIN, R. S. y MIDDLESTADT, S. (1979). Student perceptions of  
teacher interactions with male high and low achievers, *Journal of  
Educational Psychology*, 71, 421-431.

WERTSCH, J. V. (1988). Vigotsky y la formación social de la mente.  
Barcelona: Paidós.

WHITE, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of  
competence. *Psychological Review*, 66, pp. 297-333.

WILLIAMS, E. (1992): "Student attitudes towards approaches to learning  
and assessment", *Assessment & Evaluation in Higher Education*,  
17(1), pp. 45-58.

WILLIAMS, J.E. Y HELLMAN, C.M. (1998). Investigating self-regulated  
learning among first-generation community college students. *Journal  
of Applied Research in the Community College*, 5(2), 83-87.

- WILLIAMS, P.E. Y HELLMAN, C.M. (2004). Differences in self-regulation for online learning between first-and second-generation college students. *Research in Higher Education*, 45(1), 71-82.
- WINNE, P.H. Y PERRY, N.E. (2000). Measuring self-regulated learning. En M. Boekaerts, P.R., Pintrich y M. Zeidner (eds.): *Handbook of self-regulation* (pp. 531-566). San Diego, California: Academic Press.
- WITKIN, H. A. et al. (1977). Field-depended and field-independed cognitive styles and their educational implications. En *Review of Educational Research*, 47.
- WITKIN, H. A. et al. (1982). Test de figuras enmascaradas. Madrid: TEA Ediciones.
- WITTROCK, M. C. (1989). La investigación en la enseñanza. Barcelona: Paidós – MEC.
- WOODS, D. R. (1995). Problem-based Learning: resources to gain the most from PBL. Waterdown, ON, Canada.

WOODWORTH, R. S. (1918). *Psychology*, Holt, New York. In Angell, J. R. (1918). *An Introduction to Psychology*, Henry Holt and Company, New York.

WOOLFOK, A. (2000). *Psicología Educativa*. Prentice Hall.

WYATT, D. H. (1989). Computers and reading skills: the medium and the message. In M. C. Pennington (ed. ), *Teaching Languages with computers: the state of the art*, p. 63-78, La Jolla, CA: Athelstan.

WYATT, D. H. (1991): Computers and reading Skills: the medium and the message. In Pennington, M. C. (ed. ). *Teaching languages with Computers. The State of Art*. Athelstan: 61-78.

YANINA LEMA (y otros) (2000) *Definiendo la validación curricular: aportes para un nuevo modelo*. Lima: Tarea: 2000

YERKES, R. M. y DODSON, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurological Psychology* 18, 454-482.

YOUNG DOLLY J. (1961). *Affect in foreign language and second language learning a practical guide to creating a low anxiety classroom atmosphere*. MC Graw Hill College, cop. 1998, Boston.

YUSTE, C. (1987). Cuestionario de estudio y trabajo intelectual. Madrid: CEPE.

YUSTE, C. (1994). Los programas de mejora de la inteligencia. Madrid: CEPE.

ZHAO, Y. (1998): "The effects of anonymity on computer-mediated peer review", *International Journal of Educational Telecommunications*, 4, pp. 311-345.

ZIMMERMAN, B.J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: an analysis of exemplary instructional models. En D.H. Schunk y B.J. Zimmerman (eds.): *Self-regulated learning. From teaching to self-reflective practice* (pp. 1-19). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

ZIMMERMAN, B.J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.

ZIMMERMAN, B.J. Y BANDURA, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. *American Educational Research Journal*, 31, 845-862.



ZIMMERMAN, B.J., GREENBERG, D. Y WEINSTEIN, C.E. (1994). Self-regulation academic study time: a strategy approach. En D.H. Schunk y B.J. Zimmerman (ed.): *Self-regulation of learning and performance: issues and educational applications* (pp. 181-199). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

ZUBIRÍA, M. et al (1999). Tratado de Pedagogía Conceptual. Vol. 1-7. Santa Fe de Bogotá. FAMDI.



## ANEXOS II a XIII

<b>ANEXO II</b>	
<b>Cuestionario de detección de ideas previas erróneas.....</b>	<b>581</b>
<b>ANEXO III</b>	
<b>Ficha personal .....</b>	<b>587</b>
<b>ANEXO IV</b>	
<b>Ficha de grupo .....</b>	<b>593</b>
<b>ANEXO V</b>	
<b>Ficha de laboratorio.....</b>	<b>598</b>
<b>ANEXO VI</b>	
<b>Test de razonamiento lógico para adultos .....</b>	<b>603</b>
<b>ANEXO VII</b>	
<b>Test de figuras enmascaradas para grupos de Witkin .....</b>	<b>631</b>
<b>ANEXO VIII</b>	
<b>Práctica estratégica en el laboratorio.....</b>	<b>683</b>
<b>ANEXO IX</b>	
<b>Cuestionario MAPE-II .....</b>	<b>689</b>
<b>ANEXO X</b>	
<b>Cuestionario de auto-análisis en grupo.....</b>	<b>697</b>
<b>ANEXO XI</b>	
<b>Cuestionario de evaluación y autoevaluación de los compañeros .....</b>	<b>703</b>
<b>ANEXO XII</b>	
<b>Cuestionario de opinión sobre la metodología .....</b>	<b>709</b>
<b>ANEXO XIII</b>	
<b>Fichas .....</b>	<b>723</b>



**ANEXO II:**  
**Cuestionario de detección de**  
**ideas previas erróneas**

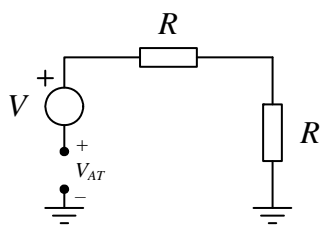




Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

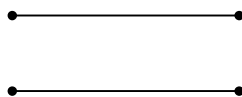
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

1. ¿Cuál es el valor de la tensión  $V_{AT}$  en el circuito y explica porque?



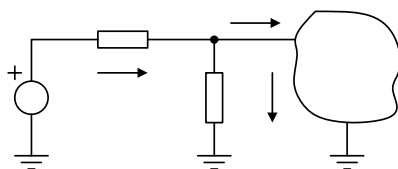
- a)  $V_{AT} = 0$
- b)  $V_{AT} = V$
- c)  $V_{AT} = \text{indeterminado}$
- d)  $V_{AT} = -V$

2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones podría ser falsa en el siguiente circuito (explica el porque)?



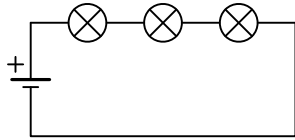
- a)  $V_{AB} = 0$
- b)  $I_{AB} = 0$
- c)  $V_{AC} = 0$
- d)  $I_{AC} = 0$

3. ¿Cuándo podemos aplicar un divisor de tensión para calcular  $V_{AT}$ ?



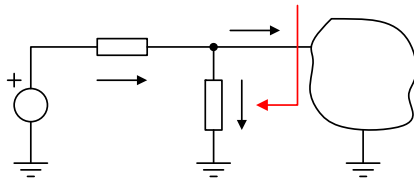
- a) Siempre
- b) Nunca
- c)  $I_1 = I_2$
- d)  $I_2 \ll I_3$

4. Si la corriente va en sentido  $A \rightarrow B \rightarrow C$ , la intensidad luminosa de las bombillas seguirá el orden de mayor a menor (explica el porque):



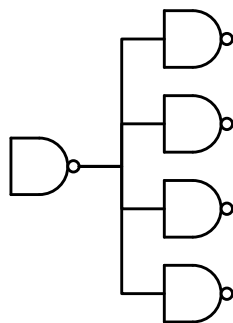
- a)  $A \rightarrow B \rightarrow C$
- b)  $C \rightarrow B \rightarrow A$
- c)  $A = B = C$
- d) No lo sé

5. ¿Cuándo podemos aplicar el equivalente de Thevenin o Norton en el siguiente circuito (explica el porque)?



- a) Siempre  $A$   $B$   $C$
- b) Nunca
- c)  $I_1 = I_2$
- d)  $I_2 < I_3$

6. Dado el siguiente circuito podemos afirmar que:



- a) Podemos conectar todas las puertas lógicas que queramos
- b) Solo se puede conectar la salida a una puerta lógica
- c) La cantidad de puertas dependerá de su tecnología
- d) El número de puertas a la salida debe ser inferior a 15

$R$   $I_3$



7. ¿Cuál es la corriente que circula por la resistencia  $R$  (explica el porque)?

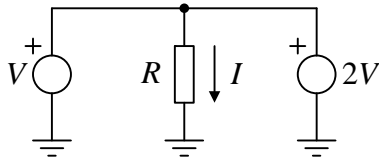
$$I_R = V / R$$

$$I_R = I$$

$$I_R = V / R + I$$

$$I_R = I \cdot R$$

8. ¿Cuál es el valor de la corriente  $I$  (explicar el porque)?



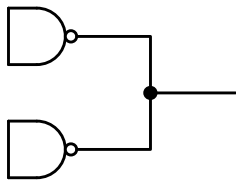
a)  $I = 3 \cdot V / R$

b) Indeterminado

c) Infinito

d)  $I = R$

9. Dado el siguiente circuito podemos afirmar que (explica el porque):



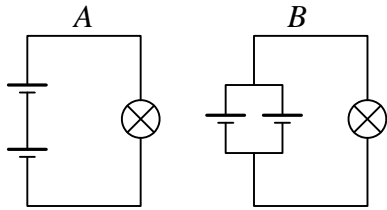
a) No se pueden conectar dos puertas lógicas por la salida

b) El punto A se comporta como una puerta lógica si la tecnología lo permite

c) No se puede determinar la tensión  $V_0$

d) El punto A es un agujero negro del circuito

10. Observa los dos circuitos *A* y *B*. La intensidad luminosa del circuito *A* será (explica el porque):



- a) Mayor que la bombilla del circuito *B*
- b) Menor
- c) Igual
- d) No lo sé

**ANEXO III:**  
**Ficha personal**



GRUPO .....

# FICHA PERSONAL



NOMBRE Y APELLIDOS .....

SALIR PIZARRA																					
VOLUNTARIAMENTE											FORZADAMENTE										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

CONTESTACION A PREGUNTAS																					
VOLUNTARIAMENTE											FORZADAMENTE										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

UTILIZA EL HORARIO DE CONSULTA											PREGUNTA EN CLASE												
1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	← QUINZENAS →		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
											NUNCA												
											POCO												
											A MENUDO												

CALIFICACION COMO PORTAVOZ
<input type="text"/>

TRABAJOS OBLIGATORIOS								
TRABAJO 1			TRABAJO 2			TRABAJO 3		
TITULO.....	<input type="checkbox"/>		TITULO.....	<input type="checkbox"/>		TITULO.....	<input type="checkbox"/>	
PRESENTACION	<input type="checkbox"/>		PRESENTACION	<input type="checkbox"/>		PRESENTACION	<input type="checkbox"/>	
NOMENCLATURA	<input type="checkbox"/>		NOMENCLATURA	<input type="checkbox"/>		NOMENCLATURA	<input type="checkbox"/>	
VOCABULARIO TECNICO	<input type="checkbox"/>		VOCABULARIO TECNICO	<input type="checkbox"/>		VOCABULARIO TECNICO	<input type="checkbox"/>	
ESTRUCTURA DEL CONTENIDO	<input type="checkbox"/>		ESTRUCTURA DEL CONTENIDO	<input type="checkbox"/>		ESTRUCTURA DEL CONTENIDO	<input type="checkbox"/>	
<b>CALIFICACION TOTAL</b>	<input type="checkbox"/>		<b>CALIFICACION TOTAL</b>	<input type="checkbox"/>		<b>CALIFICACION TOTAL</b>	<input type="checkbox"/>	

TRABAJOS VOLUNTARIOS								
TRABAJO 1			TRABAJO 2			TRABAJO 3		
TITULO.....	<input type="checkbox"/>		TITULO.....	<input type="checkbox"/>		TITULO.....	<input type="checkbox"/>	
PRESENTACION	<input type="checkbox"/>		PRESENTACION	<input type="checkbox"/>		PRESENTACION	<input type="checkbox"/>	
NOMENCLATURA	<input type="checkbox"/>		NOMENCLATURA	<input type="checkbox"/>		NOMENCLATURA	<input type="checkbox"/>	
VOCABULARIO TECNICO	<input type="checkbox"/>		VOCABULARIO TECNICO	<input type="checkbox"/>		VOCABULARIO TECNICO	<input type="checkbox"/>	
ESTRUCTURA DEL CONTENIDO	<input type="checkbox"/>		ESTRUCTURA DEL CONTENIDO	<input type="checkbox"/>		ESTRUCTURA DEL CONTENIDO	<input type="checkbox"/>	
<b>CALIFICACION TOTAL</b>	<input type="checkbox"/>		<b>CALIFICACION TOTAL</b>	<input type="checkbox"/>		<b>CALIFICACION TOTAL</b>	<input type="checkbox"/>	

Figura 1. Ficha personal del alumno

La ficha personal es un archivo individual de cada alumno en el que recoger datos referentes a las clases o actividades en que participe el alumno. La ficha personal, que podemos ver en la figura 1, consta de diversos apartados. Los modelos de fichas utilizados son los siguientes:

- *Datos personales*: incluirá el nombre completo y una fotografía actual.
- *Salir a la pizarra*: como su nombre indica, este apartado nos sirve para controlar sus salidas a la pizarra para realizar ejercicios. Esto nos servirá para evaluar la iniciativa, el interés, la motivación y la colaboración hacia la asignatura, así como posibles problemas. Se rellena mediante una casilla quincenal (ya que los grupos-clase son numerosos y no todos los alumnos pueden salir a la pizarra con la asiduidad deseada).
- *Respuesta a preguntas*: trata de controlar si el alumno contesta a preguntas formuladas en clase y si lo hace voluntariamente o bien obligado. Como en el apartado anterior, esta información nos servirá para evaluar la iniciativa, el interés, la motivación y la colaboración hacia la asignatura, así como posibles problemas. Se rellena mediante una casilla quincenal.
- *Utiliza el horario de consulta*: en este apartado se intenta medir la participación del alumno en el proceso de aprendizaje. Está organizado por quincenas y se rellena poniendo una X o bien una calificación (A, B o C, según sea el interés de la consulta) después de la consulta.

- *Pregunta en clase*: aquí también se pretende conocer el grado de participación del alumno en su proceso de aprendizaje. Está organizado por quincenas y la forma de rellenarlo es idéntica a la del apartado anterior.
- *Calificación como portavoz*: este apartado se refiere a la valoración que otorga el profesor al alumno durante una sesión de grupo en la que este actúe como portavoz. La forma de rellenarla es libre.
- *Trabajos obligatorios y trabajos voluntarios*: este apartado está dividido en dos partes iguales, una para los trabajos obligatorios y otra para los voluntarios. Cada una de estas partes está a su vez dividida en tres casillas. En cada casilla pondremos el título del trabajo y tendremos una serie de aspectos orientadores a valorar para tener una idea más precisa del trabajo pasado cierto tiempo. Estos son:
  - Presentación.
  - Nomenclatura.
  - Vocabulario técnico.
  - Estructura del contenido.

La casilla existente de calificación global se rellenará con la nota final del trabajo, después de valorar los anteriores orientadores.





**ANEXO IV:**  
**Ficha de grupo**





Está formada por dos bloques (uno para cada grupo) entre los que hay unos códigos de abreviaturas para rellenar cada columna.

La forma de rellenar la ficha es sencilla, gracias a su fácil comprensión, y dinámica, ya que se pueden tener los grupos preparados o hacerlo sobre la marcha. También es rápida gracias a las abreviaturas utilizadas a la hora de rellenarla. La ficha de grupo la podemos observar en la figura 2.

Estos grupos son formados al libre albedrío por los propios alumnos aunque, pasado un tiempo, pueden ser modificados, bien por el profesor (para equilibrar desigualdades notorias) o bien por alguna petición justificada de los alumnos.

Una vez establecidos los grupos, estos realizan su primer trabajo en grupos cooperativos, consistente en un mapa conceptual de la metodología que habían realizado anteriormente de forma individual. De esta forma favorecemos la comunicación y comprensión, rompemos esquemas preestablecidos por contraste de opiniones e ideas y potenciamos el desarrollo del meta conocimiento. Estos mapas los recoge el profesor y anota las observaciones pertinentes en la ficha de grupo.



**ANEXO V:**  
**Ficha de laboratorio**



CAPITULO MATERIA		SECTORES EMERGENTES E INICIATIVAS	INGENIERO	ALUMNOS DEL GRUPO	FECHA	GRUPO HORARIO	
						<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">                     FOTO                 </div> <p>.....</p> <p>.....</p>	
						<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">                     FOTO                 </div> <p>.....</p>	
						<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">                     FOTO                 </div> <p>.....</p>	

Figura 3. Estructura de la ficha de un grupo (3 alumnos)



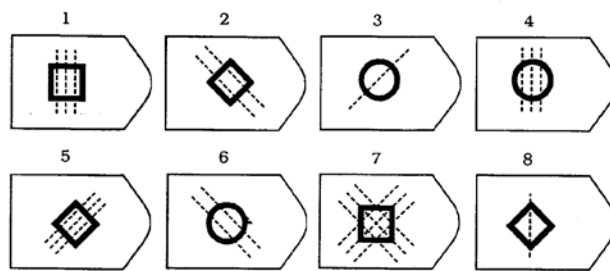
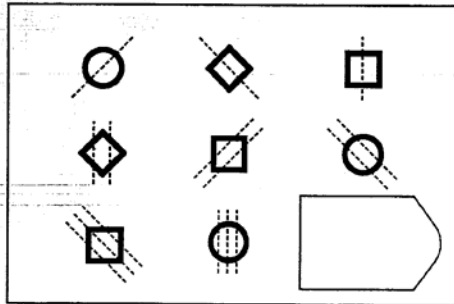
Tenemos una ficha de laboratorio de cada grupo, que podemos ver en la figura 3, de forma que podremos hacer un seguimiento individual de cada alumno en algunos aspectos que normalmente no son valorados y también en el ámbito de grupo. La ficha está dividida en tres bloques, uno por cada integrante del grupo de prácticas. El bloque de cada alumno está a su vez dividido en dos partes referentes a la identificación del alumno, situada a la derecha y en la que consta su foto, grupo, horario y nombre completo y la evaluación del alumno, que se subdivide en siete apartados:

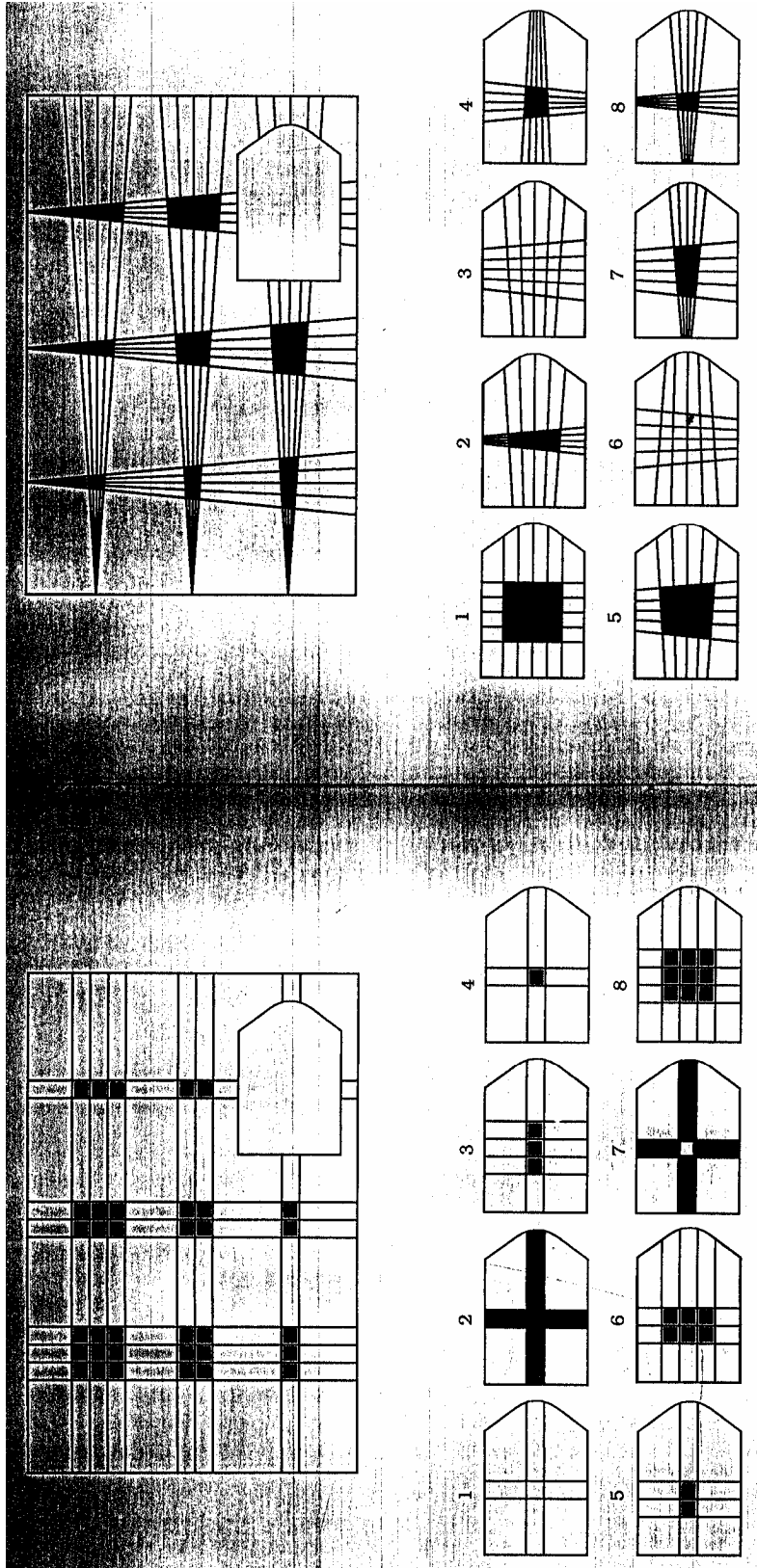
- *Participación*: está dividida en dos partes, la de montaje y la de lectura de aparatos. Su función es la de evitar que alguna persona del grupo se “especialice” en el manejo de los aparatos, permitiendo que las tareas se distribuyan y que cada alumno vaya variando la función que desempeña. Se marcará con una X a quién realice la tarea.
- *Soltura con aparatos electrónicos*: es de gran importancia saber si utiliza correctamente los aparatos del laboratorio, sobretodo en las primeras sesiones. Rellenaremos la casilla con Mal (M), Regular (R) o Bien (B).
- *Ingenio*: valoraremos la habilidad que demuestra a la hora de afrontar los problemas que se le plantean durante la práctica. Rellenaremos la casilla con Mal (M), Regular (R) o Bien (B).
- *Autosuficiencia*: queremos evaluar si necesita mucho o no al profesor para realizar la práctica. No hay una forma estándar de rellenar la casilla (mucha, poca, ninguna).
- *Asistencia*: controlaremos si realiza la práctica el día que le toca o bien si la realiza un día de recuperación. Rellenaremos la casilla con una X si es el día indicado y con RECUP si es un día de recuperación.
- *Fecha*: se rellena con la fecha del día.

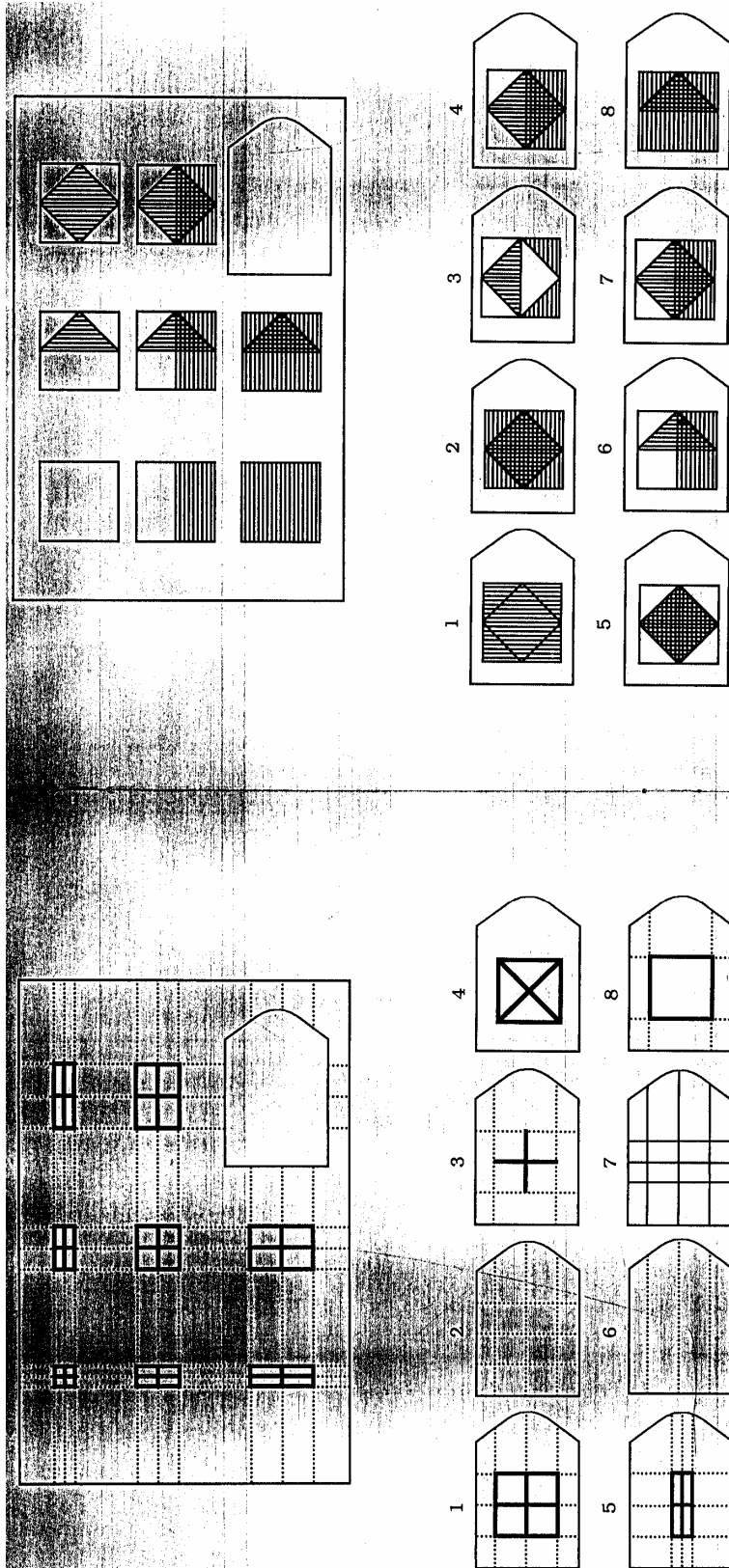


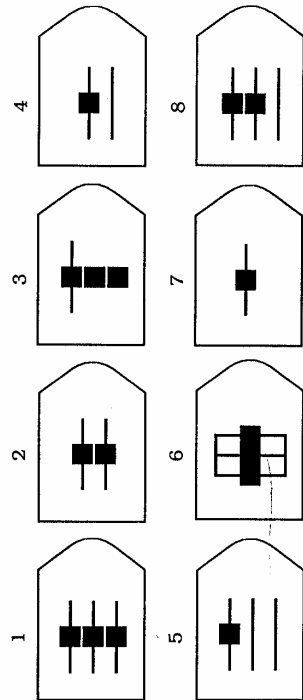
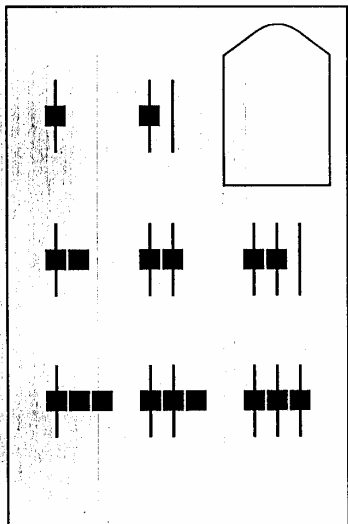
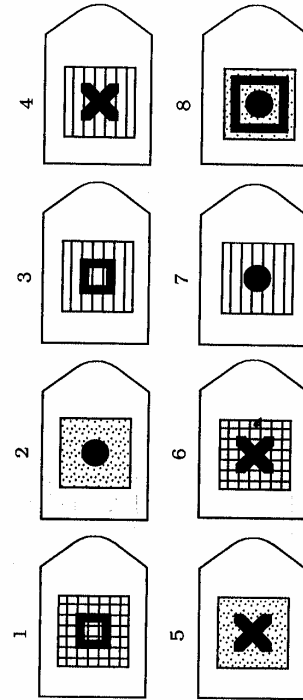
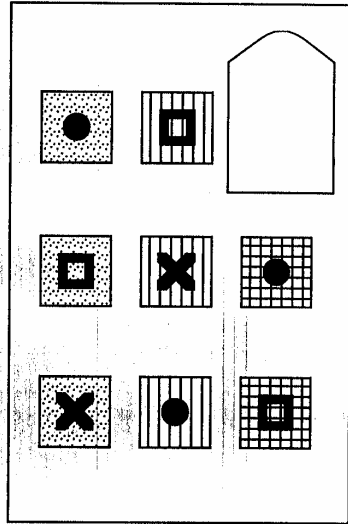
**ANEXO VI:**  
**Test de razonamiento lógico**  
**para adultos**



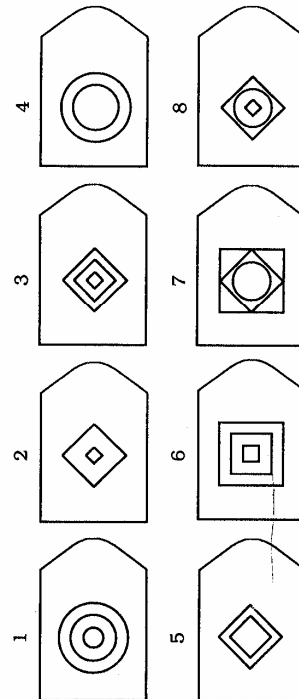
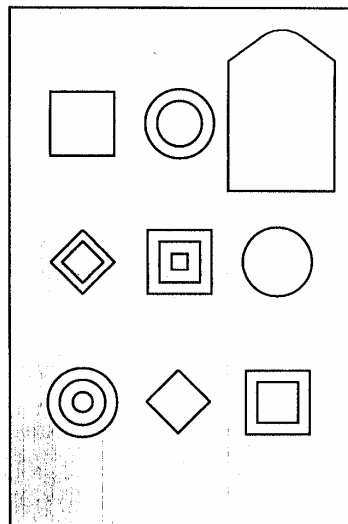
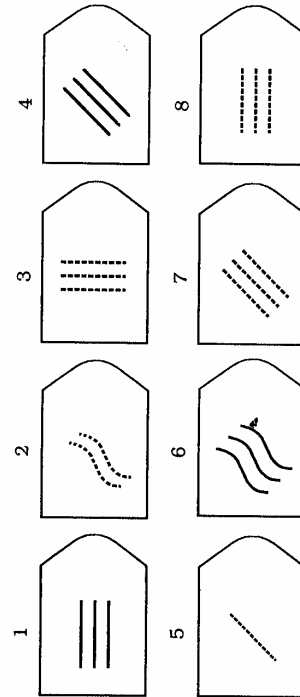
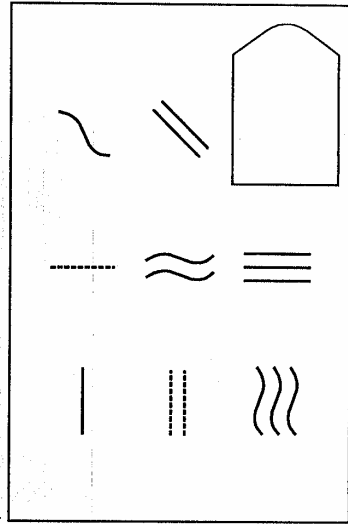


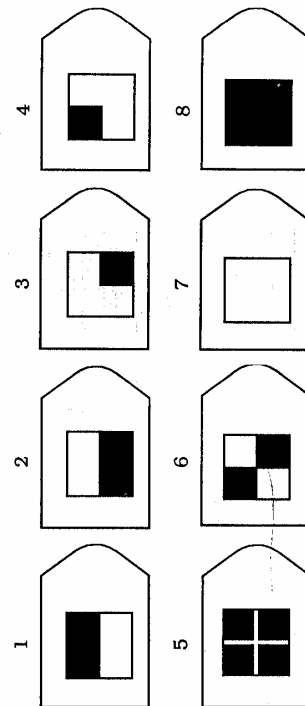
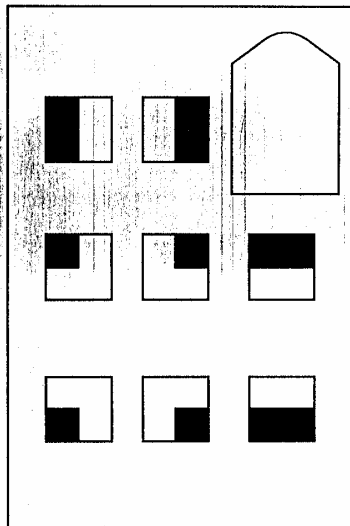
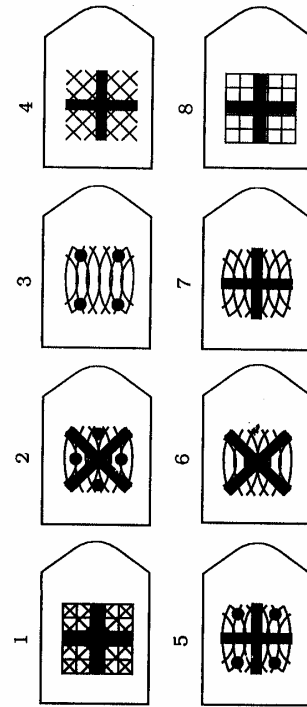
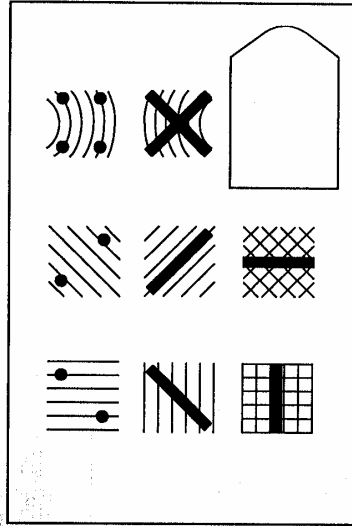


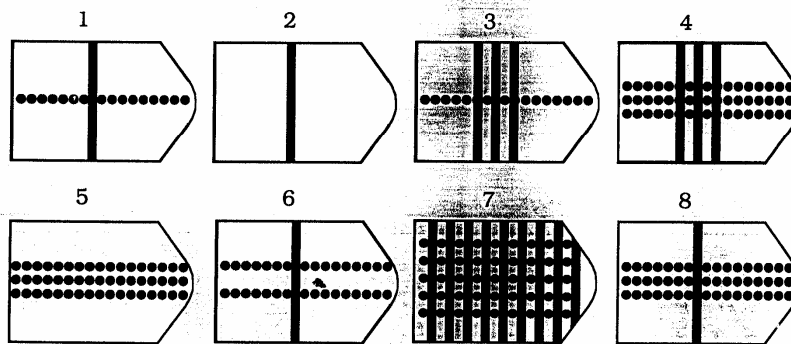
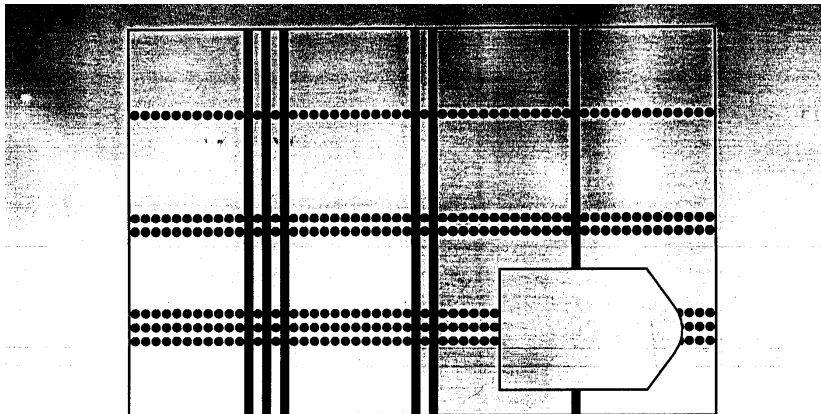
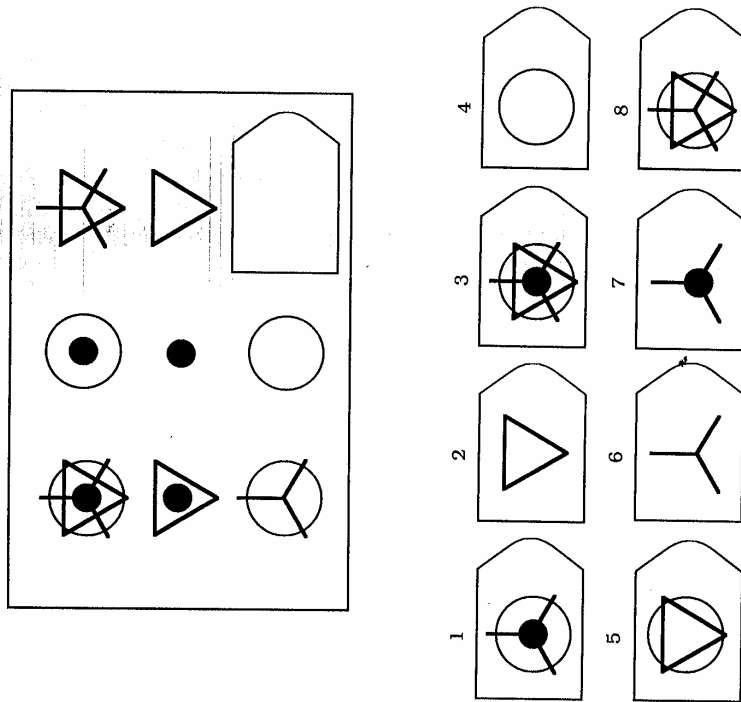


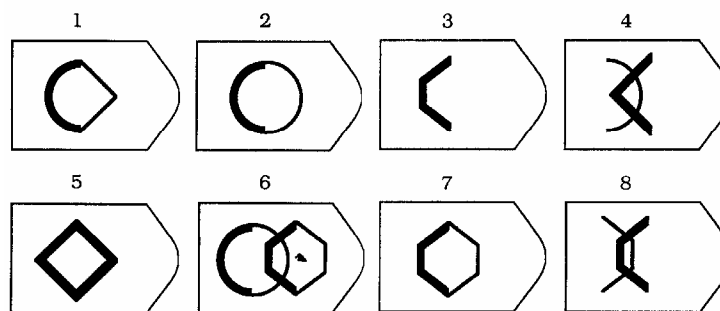
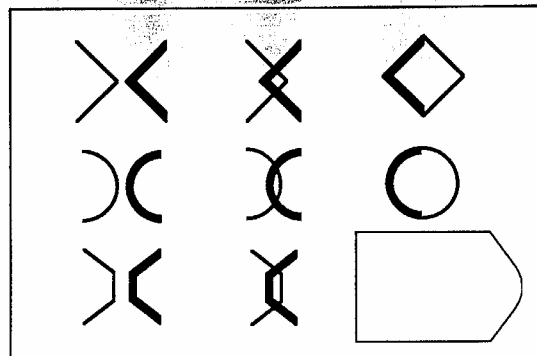
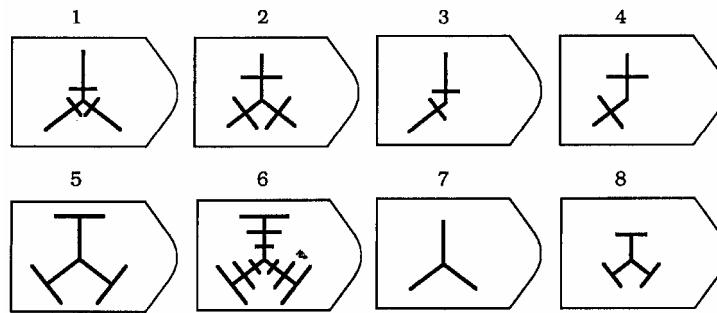
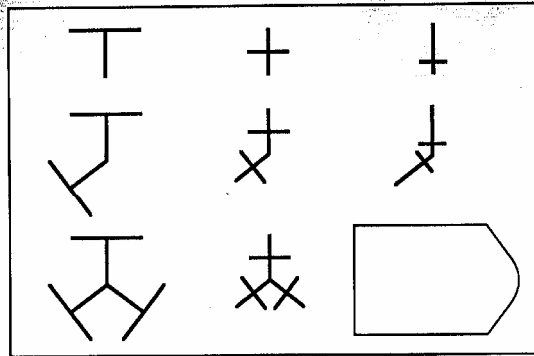


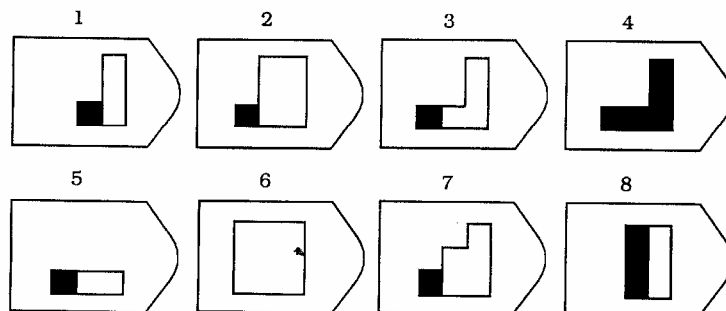
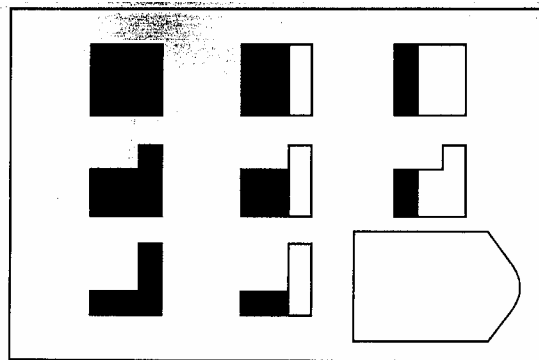
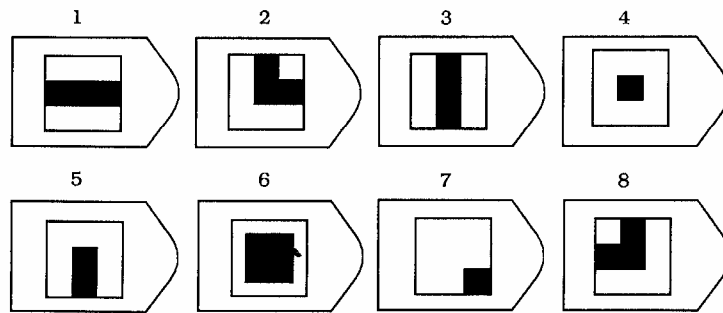
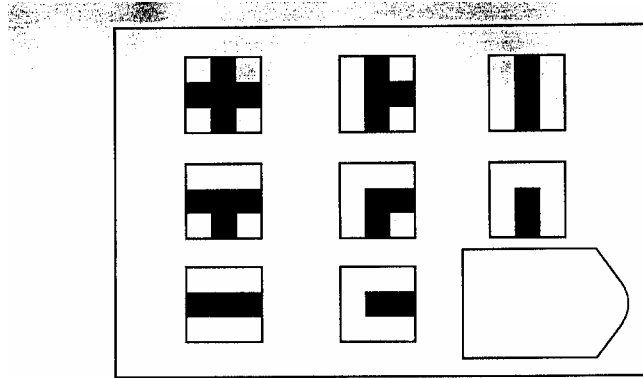


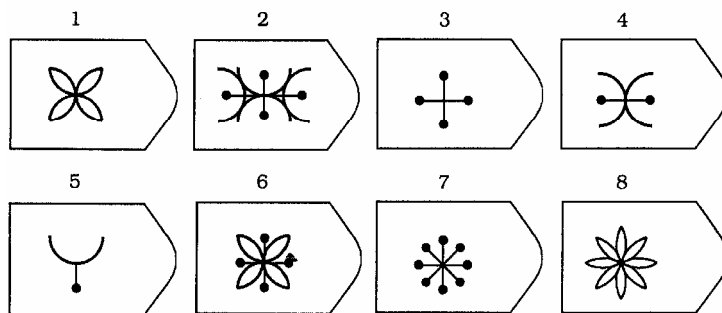
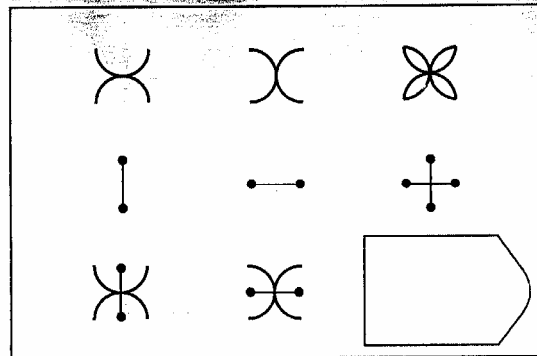
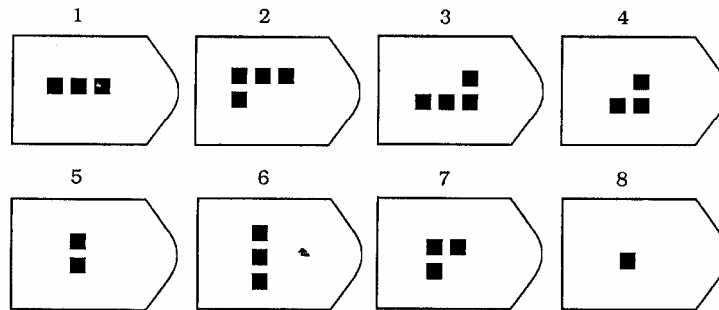
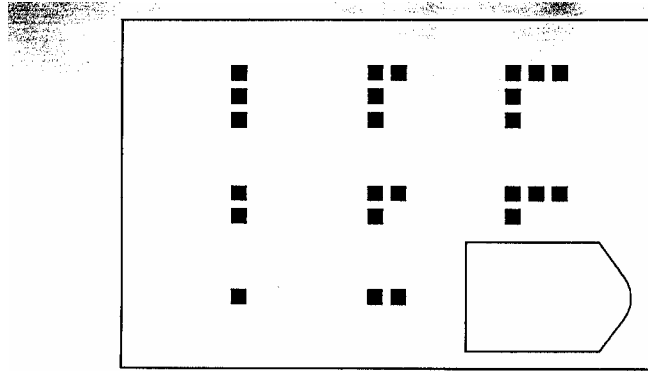


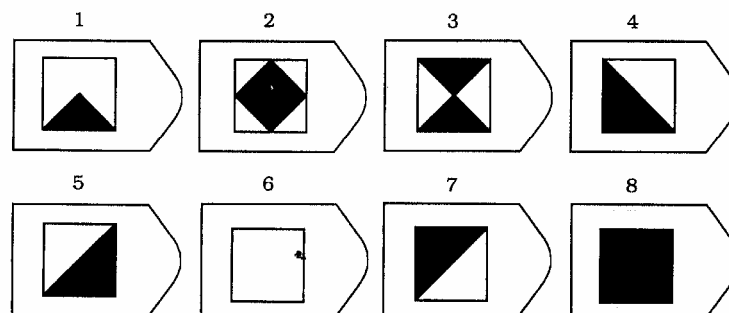
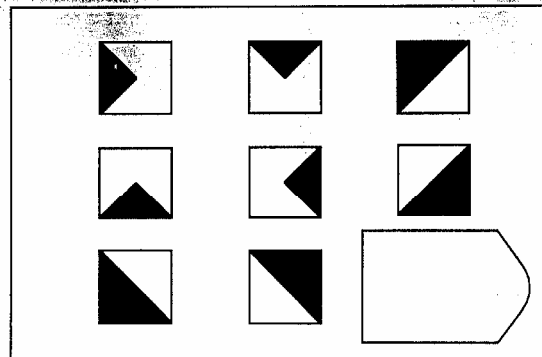
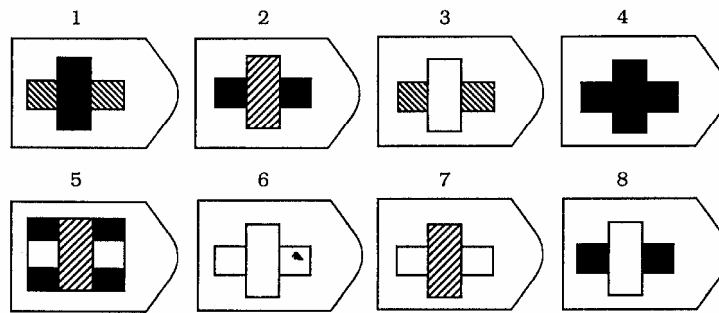
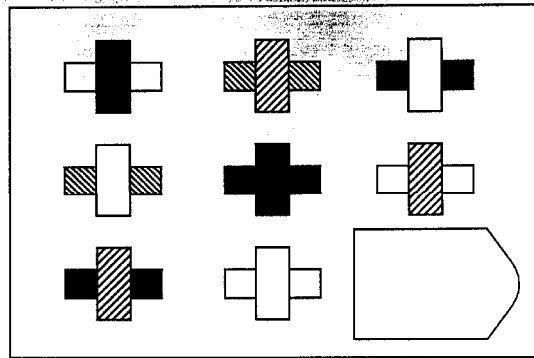


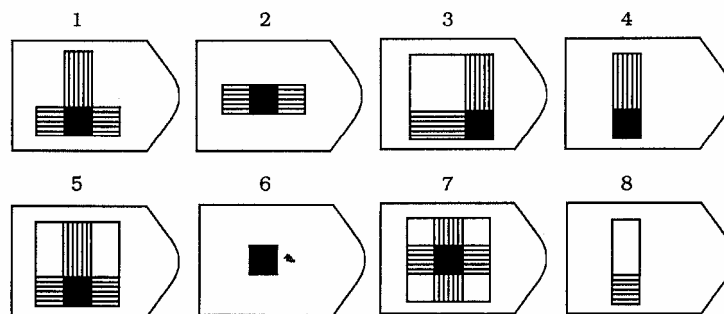
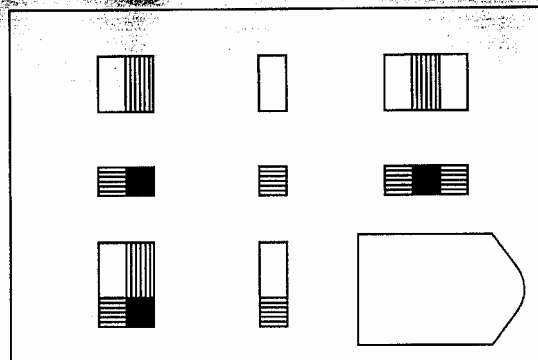
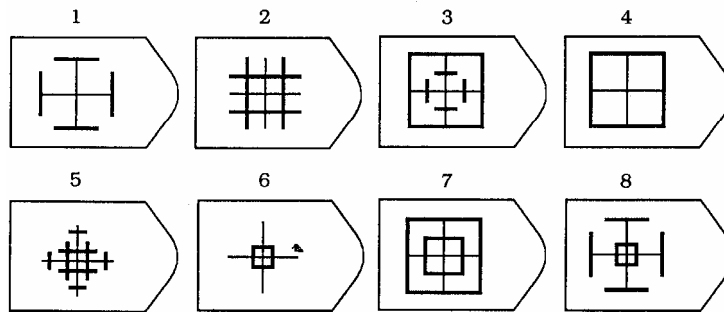
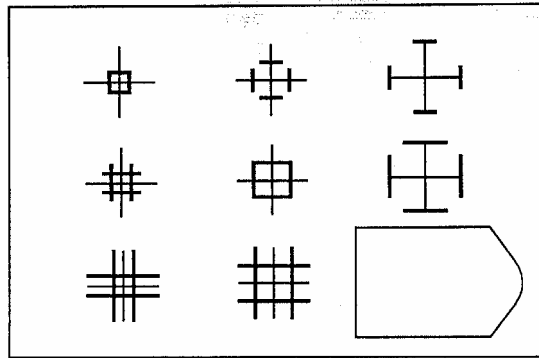




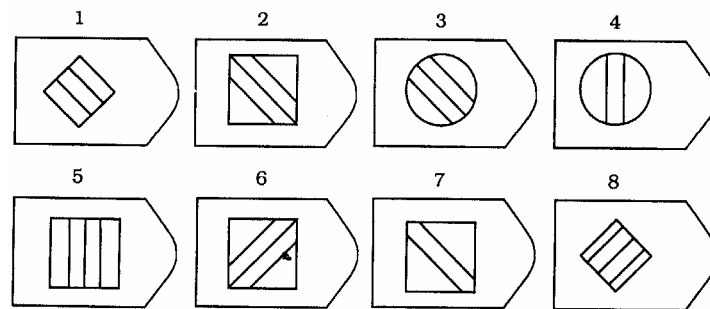
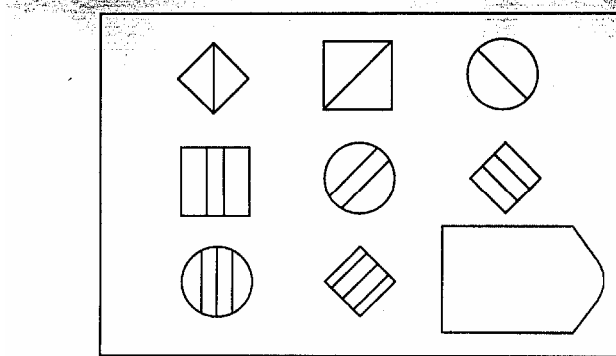
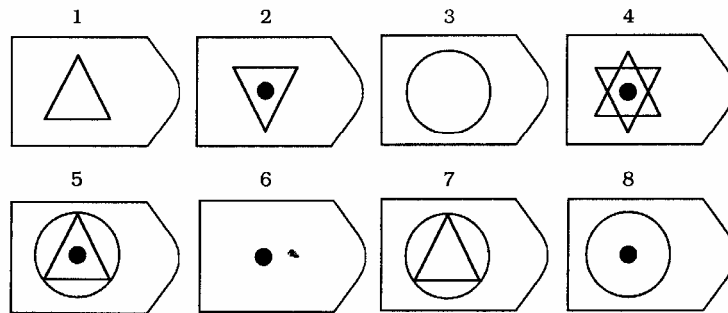
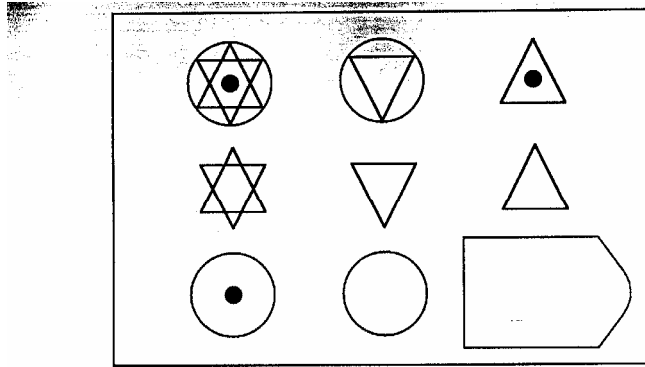


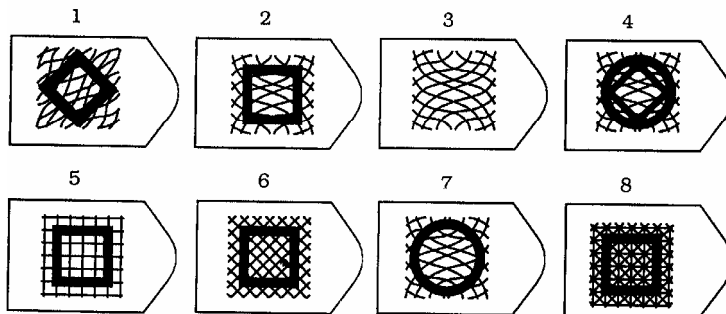
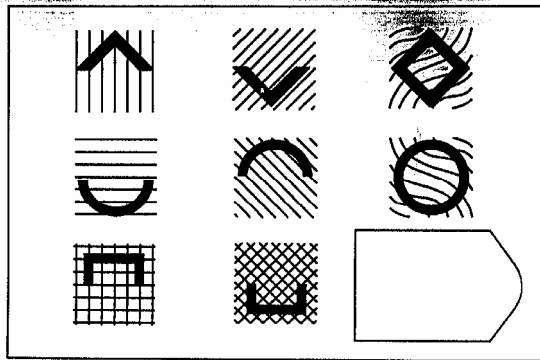
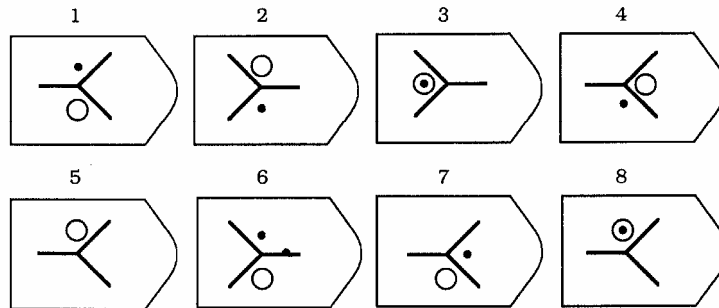
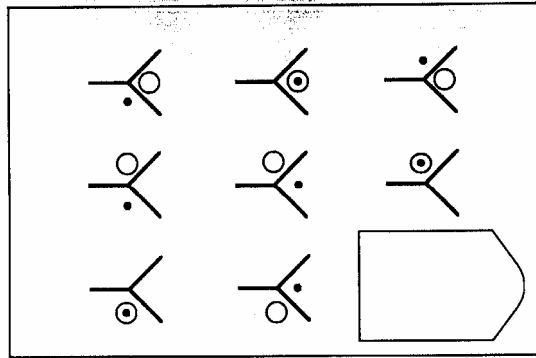


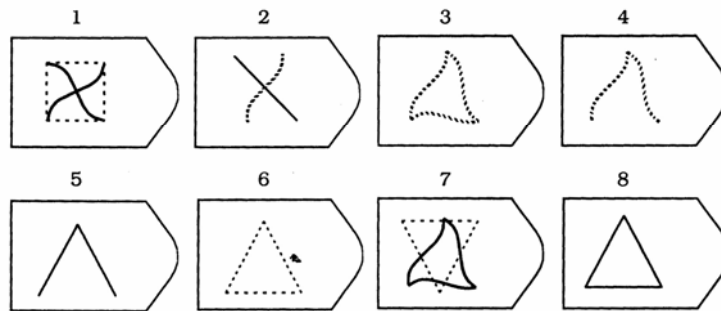
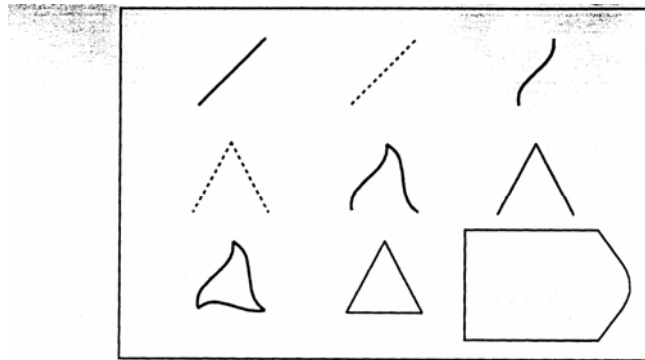
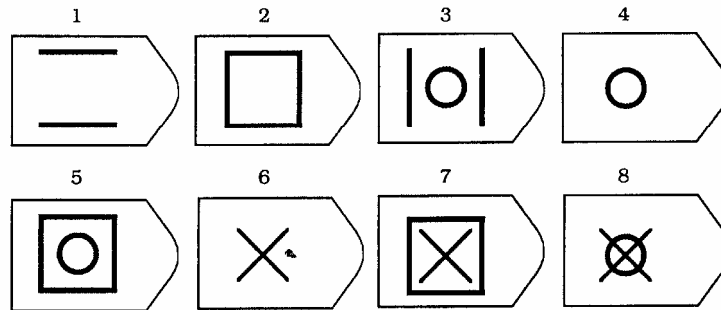
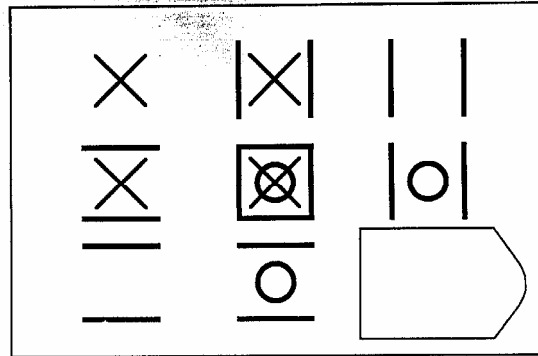


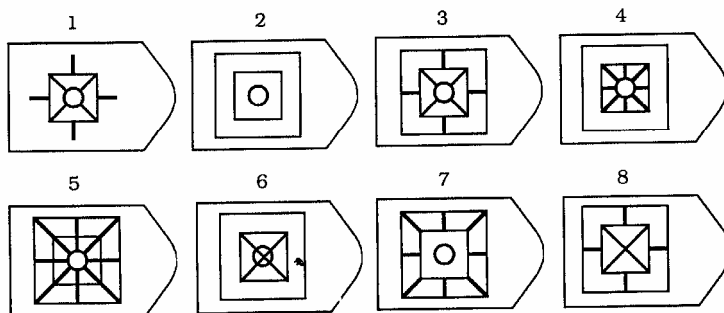
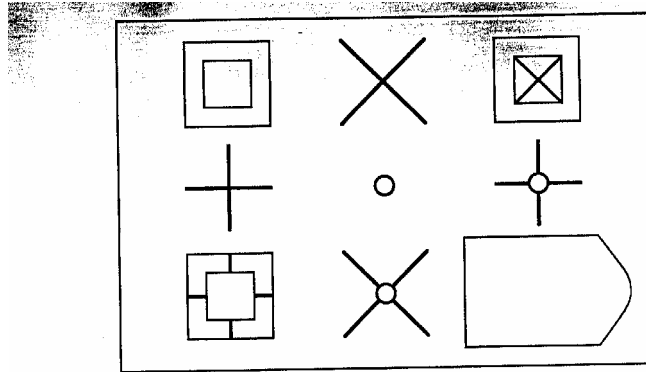
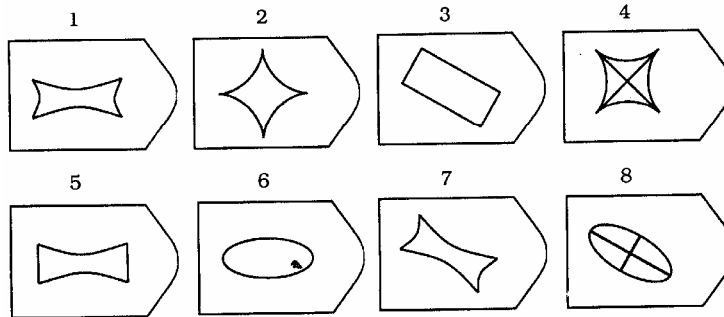
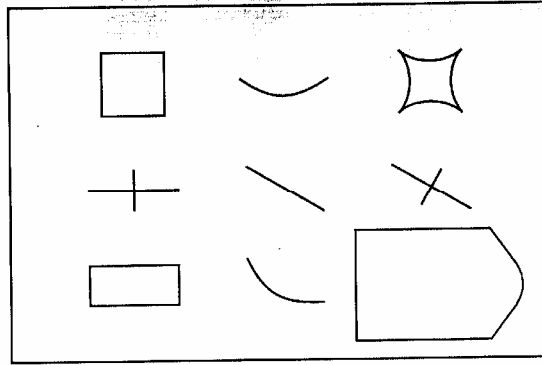


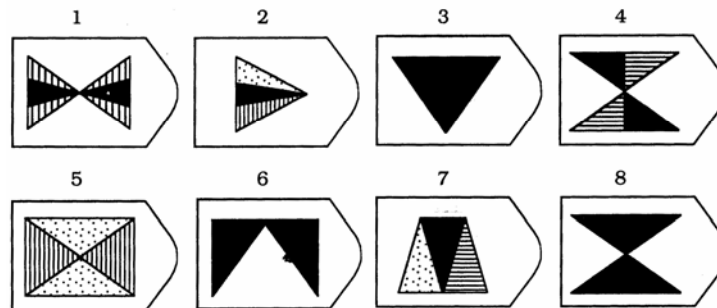
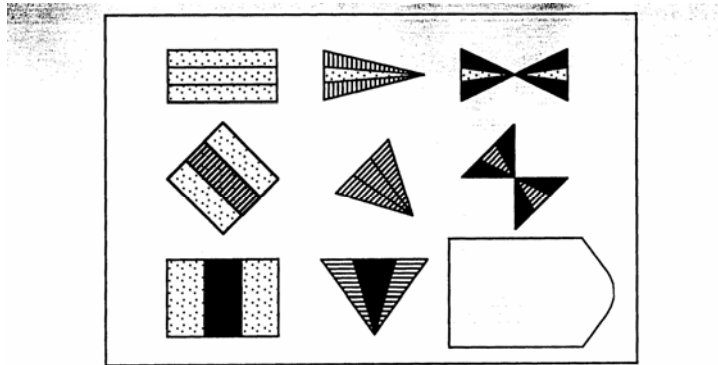
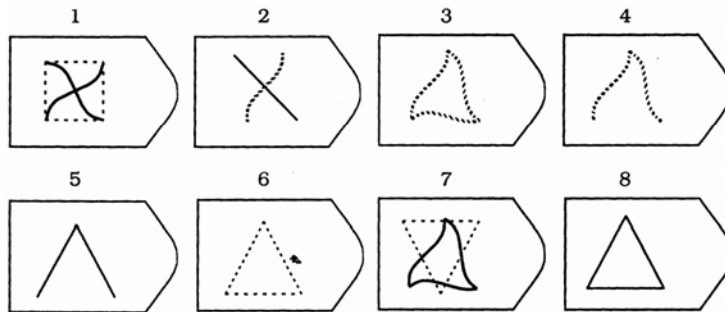
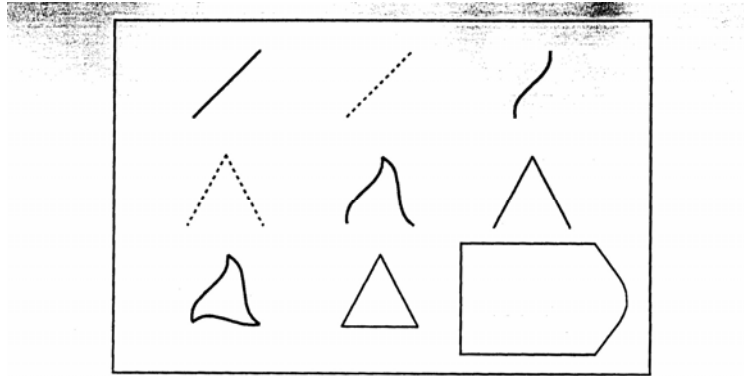


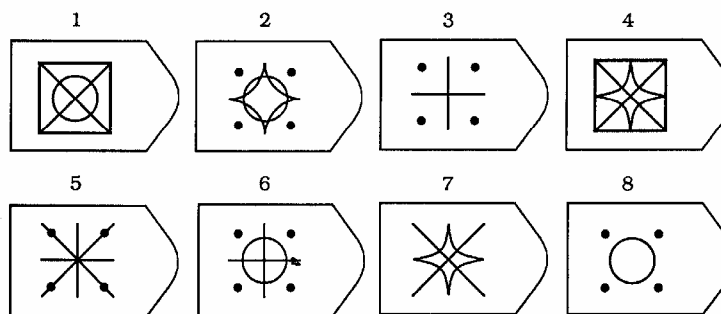
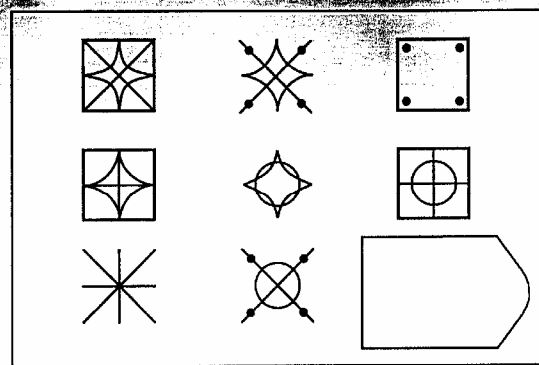
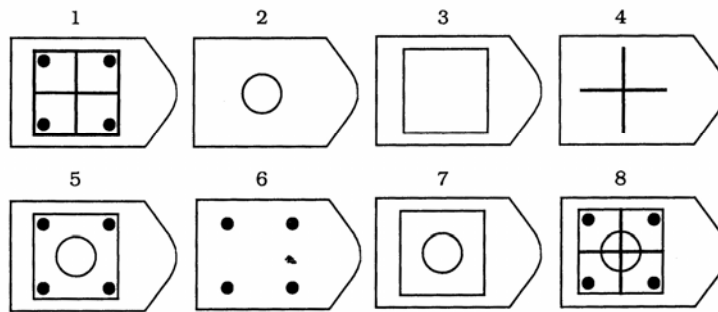
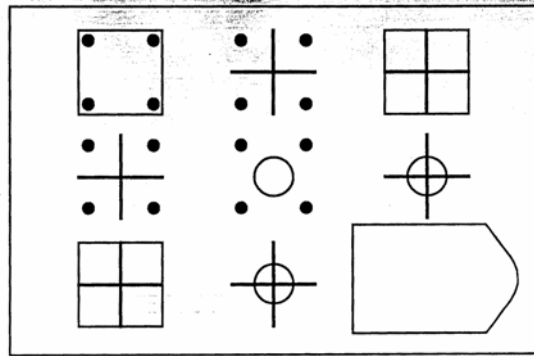


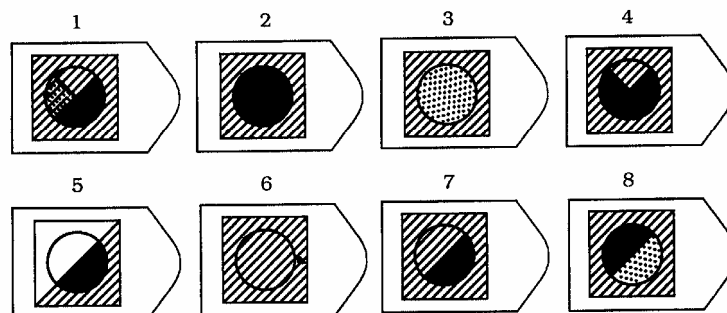
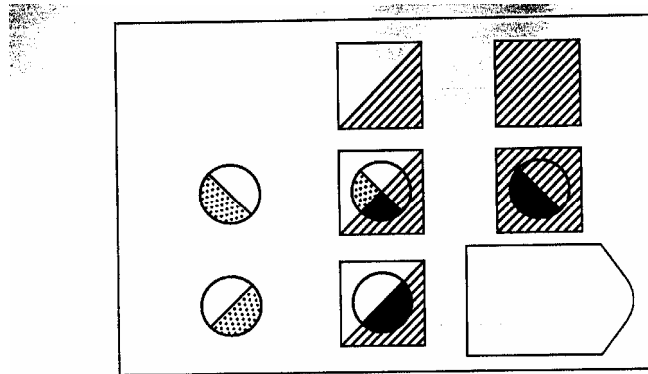
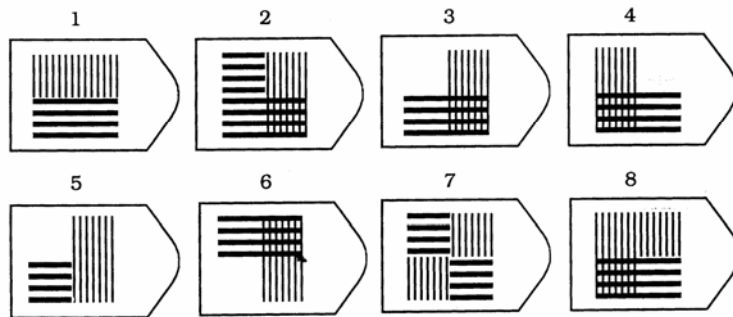
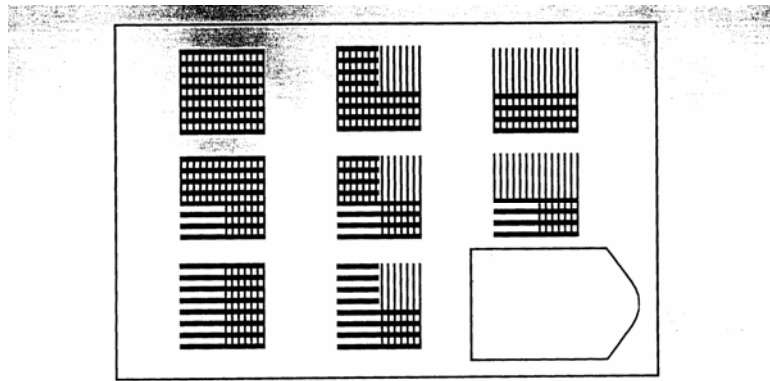


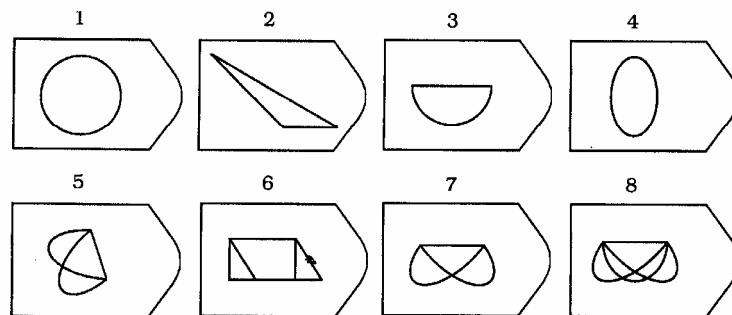
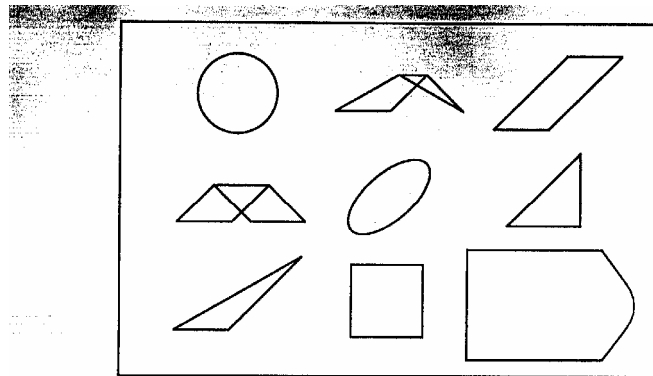
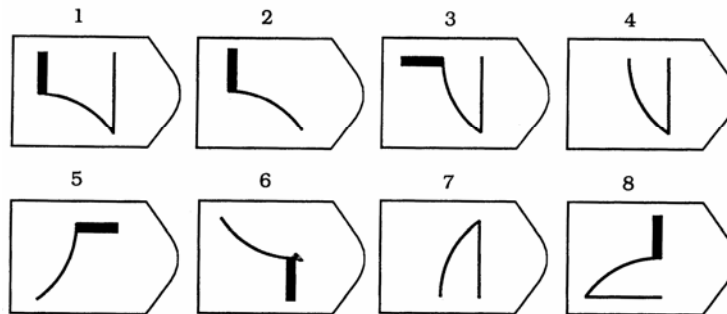
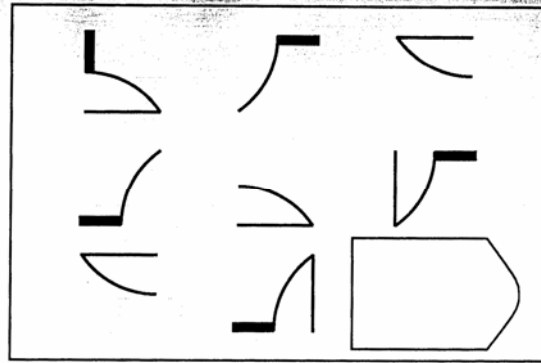




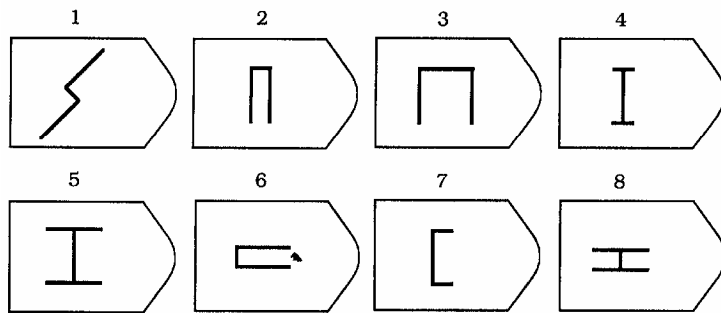
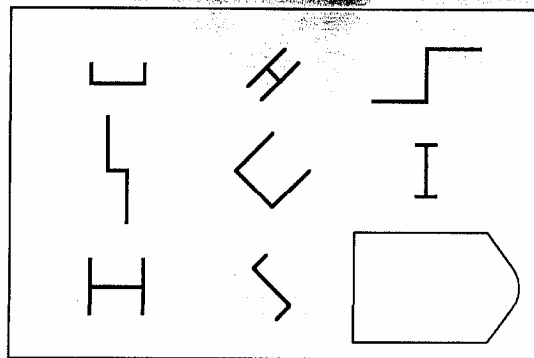
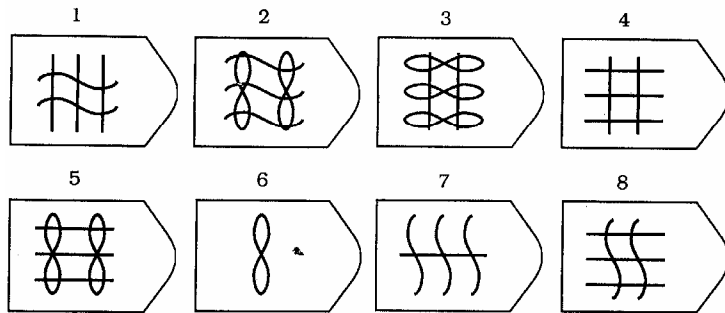
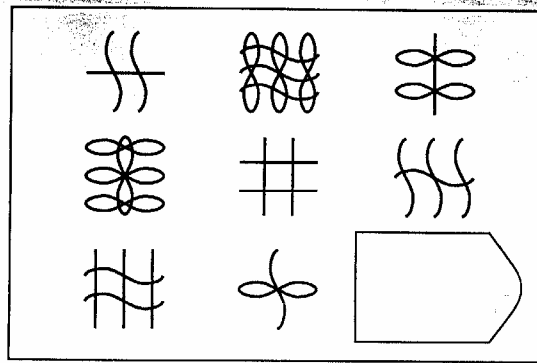


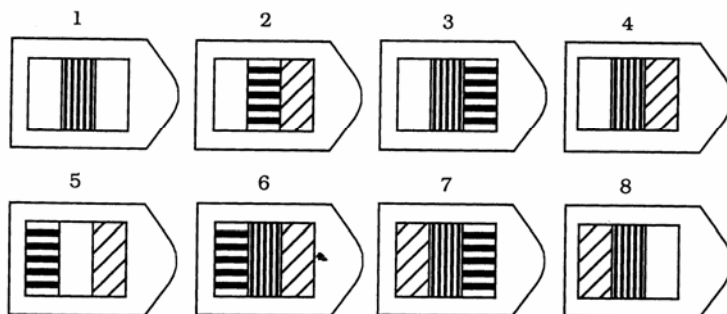
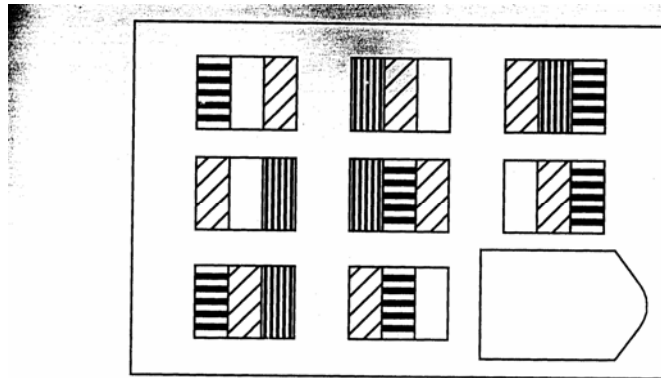
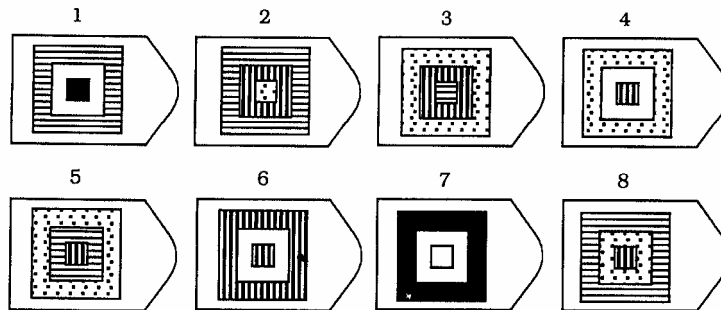
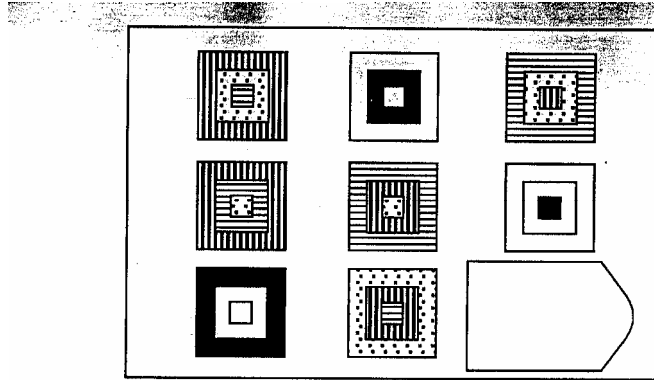


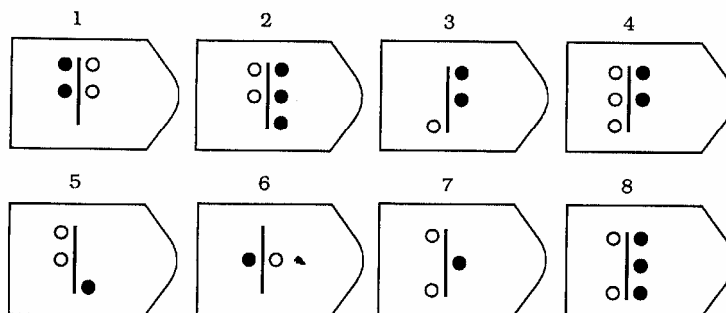
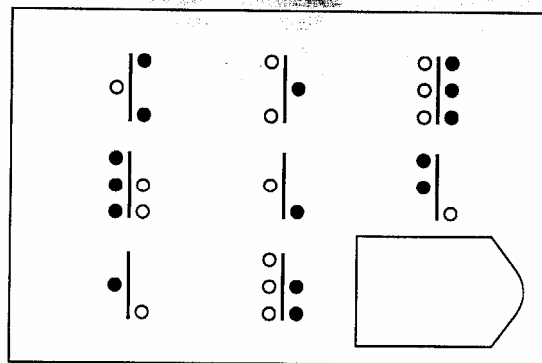
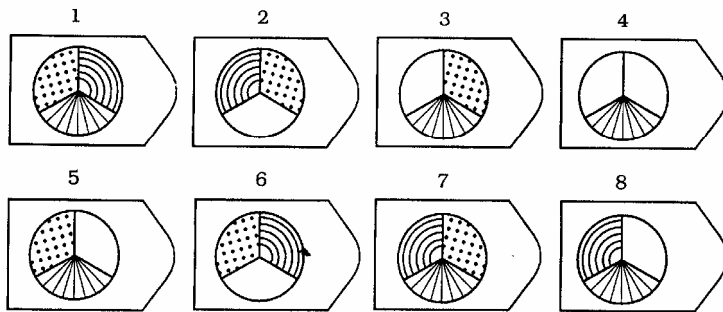
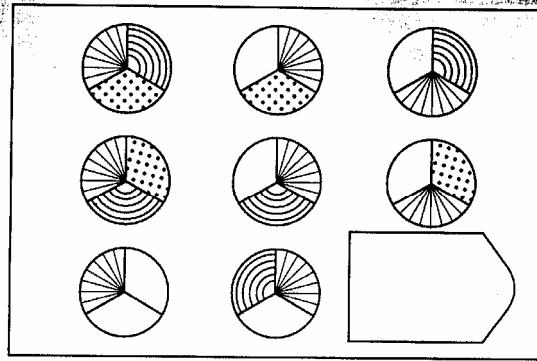


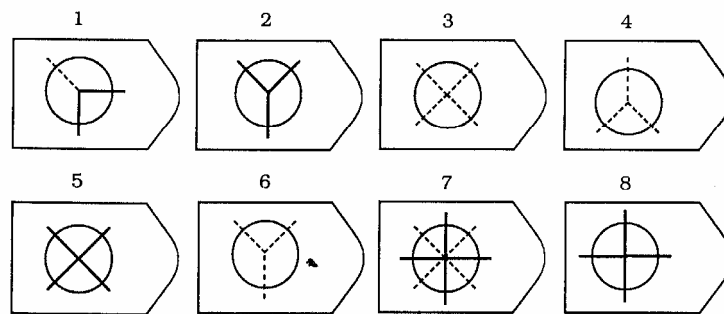
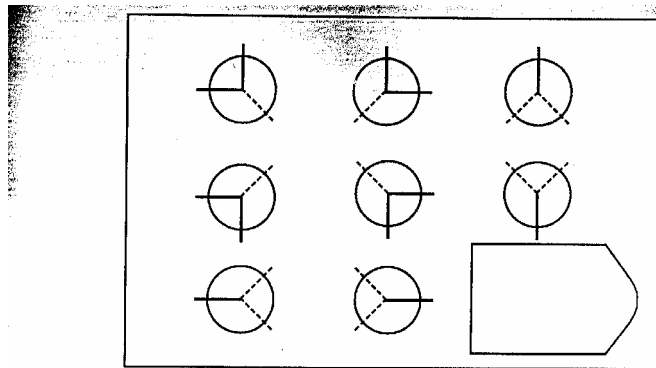
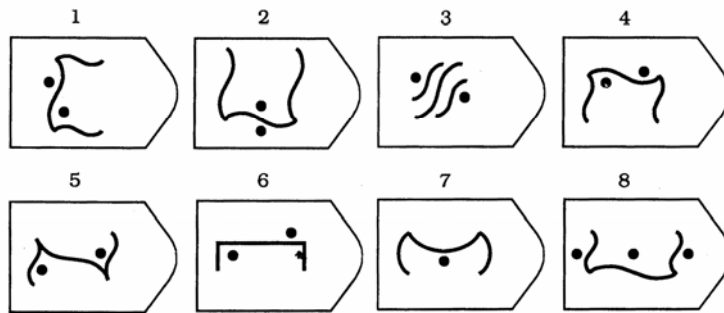
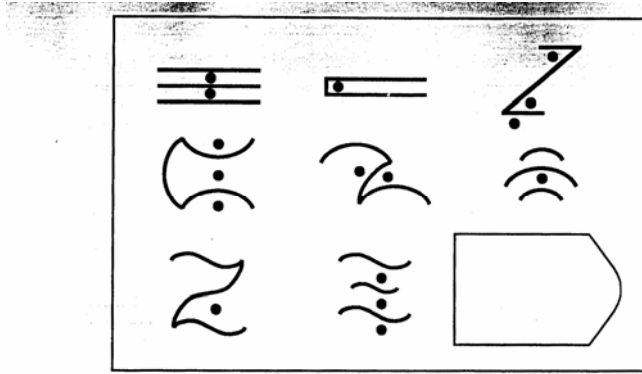


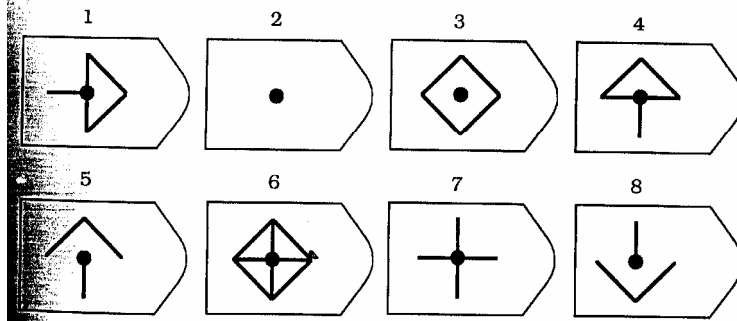
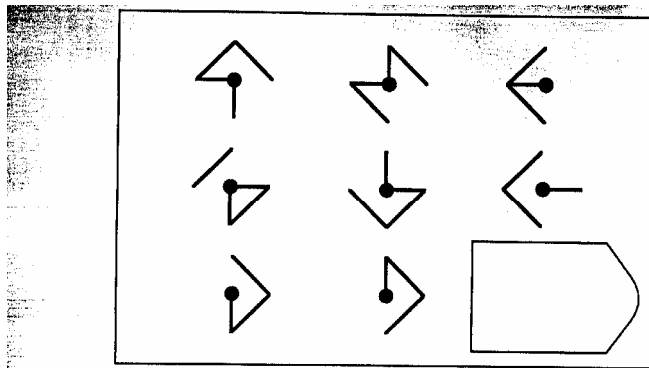














**ANEXO VII:**  
**Test de figuras enmascaradas**  
**para grupos de Witkin**





## INDICE

	<u>Página</u>
PROLOGO DEL EDITOR	3
<b>1. FUNDAMENTO CONCEPTUAL DE LOS TESTS DE FIGURAS ENMASCARADAS.</b>	
Introducción	5
Dependencia-Independencia de campo perceptivo	6
Dependencia de campo perceptivo y funcionamiento intelectual	8
Dimensión global-articulada del funcionamiento cognitivo	9
Dependencia-Independencia de campo y diferenciación psicológica	10
Diferenciación psicológica y formas de patología	12
Orígenes de las diferencias individuales	13
Dependencia-Independencia de campo: «bueno» o «malos»	14
Resultados del EFT y diferenciación psicológica: resumen de lo expuesto	15
<b>2. TEST DE LAS FIGURAS ENMASCARADAS (EFT).</b>	
Desarrollo del test	17
Administración y corrección	17
Estadísticos y datos de fiabilidad	20
Validez	21
<b>3. TEST DE LAS FIGURAS ENMASCARADAS PARA NIÑOS (CEFT).</b>	
Desarrollo del test	23
Administración y corrección	23
Estadísticos y datos de fiabilidad	26
Validez	27
<b>4. TEST DE LAS FIGURAS ENMASCARADAS, FORMA COLECTIVA (GEFT).</b>	
Introducción	29
Desarrollo del test	29
Administración y corrección	30
Normas y datos de fiabilidad	31
Validez	31
Estudios estadísticos en muestras españolas	33
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	37

## 1. Fundamento conceptual de los Tests de Figuras Enmascaradas

Este apartado del Manual ofrece las bases fundamentales para el empleo del Test de Figuras Enmascaradas (EFT), como procedimiento de evaluación psicológica. Estas bases fundamentales no se refieren únicamente al EFT de aplicación individual (que fue el que originalmente se desarrolló, hace 30 años, para ser empleado con sujetos desde los 10 años hasta una edad avanzada), sino también a dos variantes que fueron desarrolladas posteriormente. Una versión modificada, el Test de las Figuras Enmascaradas para Niños (CEFT), es también de aplicación individual pero destinado a niños en edades comprendidas entre 5 y 10 años. La otra variante es el Test de las Figuras Enmascaradas, forma colectiva (GEFT), que puede emplearse en un rango muy amplio de edades.

### INTRODUCCION

El EFT, es un test perceptivo. La tarea que ha de hacer el sujeto en cada ensayo consiste en localizar una figura simple, previamente mostrada, dentro de una figura más grande y compleja la cual ha sido organizada de manera que oculta o enmascara la figura simple. Por consiguiente, en una estricta interpretación, los resultados del EFT reflejan la capacidad para percibir figuras enmascaradas. Sin embargo, las diferencias individuales en la realización del EFT, parecen estar relacionadas con otros aspectos, además de las diferencias en el funcionamiento perceptivo.

Numerosas investigaciones, a las que se aludirá más adelante, han demostrado que la capacidad de «mantener los elementos separados en la experiencia» que el EFT pone de relieve y que significa efectivamente una mayor diferenciación en el funcionamiento perceptivo, se manifiesta de manera congruente, en otras áreas de la actividad psicológica de la persona, significando así mismo, una mayor diferenciación en esas otras áreas.

La idea de que las tareas perceptivas e intelectuales (es decir, cognitivas), pueden servir para evaluar dimensiones amplias e importantes del funcionamiento personal, data de hace mucho tiempo en la historia de la evaluación psicológica. Desde la introducción de los tests de inteligencia, se han empleado los tipos de capacidades revelados a través de estos tests, en las valoraciones clínicas del funcionamiento del yo. Paralelamente, tests perceptivos como el Rorschach, han seguido el mismo principio básico, según el cual la manera en la que un sujeto perciba un estímulo particular, constituirá la base de las inferencias que se hagan sobre su personalidad.

Los principios fundamentales específicos para el empleo del EFT, en la evaluación de amplias dimensiones del funcionamiento personal, tienen su origen en la teoría de los estilos cognitivos y en la evidencia acumulada a lo largo de su extensa investigación. En resumen, los estilos cognitivos son los modos característicos y consistentes que muestran las personas

en sus actividades tanto perceptivas como intelectuales.

Estos estilos cognitivos son manifestaciones, en la esfera cognitiva, de dimensiones aún más amplias del funcionamiento personal que abarcan diversas áreas psicológicas. En la investigación sobre estilos cognitivos se ha puesto el acento sobre las funciones adaptativas que favorecen, mediante el proceso cognitivo, la economía psicológica del sujeto. Este énfasis ha conducido a buscar conexiones y consistencias de un área psicológica a otra y a encontrar similitudes estilísticas formales a través de distintas dimensiones psicológicas. El resultado es una visión más integrada y holística de la personalidad.

La premisa de la teoría del estilo cognitivo, según la cual las dimensiones más amplias del funcionamiento personal pueden «extraerse» de las actividades cognitivas de una persona, tiene implicaciones metodológicas importantes para la evaluación psicológica, como veremos más adelante.

Los estilos cognitivos pueden ser evaluados mediante procedimientos controlados de laboratorio y, por consiguiente, capaces de proveer un acercamiento experimental y objetivo al estudio y evaluación de la personalidad.

Dentro del marco teórico del estilo cognitivo, las bases conceptuales sobre las que se apoya la interpretación de las diferencias individuales en los resultados del EFT se han ido evidenciando a lo largo de 20 años de investigaciones en las que se ha empleado este test (Witkin, 1950; Witkin, Dyck, Fatterson, Goodenough y Karp, 1952; Witkin, Lewis, Hertzman, Machover, Meissner y Wappner, 1954).

Esta evidencia hizo posible la comprensión de los procesos perceptuales que fundamentan los resultados del EFT y puso de manifiesto sus implicaciones en la persona, en tanto que totalidad psicológica.

En las primeras investigaciones sobre este test se vio que el EFT estaba relacionado con una amplia

mente por toda la organización del campo circundante y los componentes de ese campo son percibidos como algo difuso. En un modo de percibir «independiente de campo», se perciben las partes del campo como componentes discretos, dentro de un campo organizado.

Los resultados de cualquier test de dependencia de campo, forman una distribución continua. De acuerdo con esto, las denominaciones de «dependiente de campo» y de «independiente de campo», son relativas, como lo son las de persona «alta» o de persona «baja».

La tendencia que manifiestan las personas en su manera de percibir «dependiente» o «independiente de campo», es consistente como han confirmado numerosas investigaciones encontrándose correlaciones significativas entre los resultados del EFT y/o RFT y BAT con los de un amplio número de otras situaciones que pueden ser consideradas como contextos que implican desenmascaramiento perceptivo, incluyendo algunas tan clásicas como las perseveraciones, cierto tipo de ilusiones ópticas y las de perspectiva reversible (Cardner, 1957; 1961; Jackson, 1955, 1958; Newbigging, 1954; Pérez, 1955).

También hay que resaltar, por su importancia, el hecho de que un nivel dado en la capacidad de desenmascaramiento se manifiesta igualmente en tareas que implican diferentes modalidades sensoriales y combinaciones de modalidades. Así, se han encontrado correlaciones altamente significativas entre el EFT, modalidad visual, y las variantes táctil y auditiva del mismo test (Axelrod y Cohen, 1961; White, 1954; Witkin, Lomonaco, Birnbaum y Herman, 1968). Además, el estilo perceptivo, dependencia-independencia de campo, también existe en personas privadas, desde su nacimiento, del sentido de la vista o del oído (Fiebert, 1967; Witkin et al., 1968).

Algunas de las dimensiones, bien conocidas, que habían sido previamente identificadas en estudios que seguían un método analítico factorial, son las mismas, o al menos muy similares, a la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC) —por ejemplo, la dimensión de flexibilidad adaptativa de Guilford y asociados (1952, 1955 a, 1955 b, 1957) y la dimensión de flexibilidad de clausura de Thurstone (1944).

Mientras que los resultados en el EFT, están claramente vinculados con los resultados en una amplia gama de situaciones perceptivas que comparten el requisito de desenmascaramiento perceptivo, no lo están con situaciones perceptivas que no cumplen dicho requisito. De hecho, históricamente, la acumulación de estos dos tipos complementarios de evidencia, contribuyó significativamente a la definición de las diferencias individuales en los resultados del EFT, como diferencias esencialmente debidas a la capacidad de desenmascaramiento.

Aunque se han examinado numerosas clases de tareas perceptivas que no requieren desenmascaramiento, en su relación con el EFT, y se han obtenido los resultados negativos que se esperaba, existe, sin embargo, un tipo de tarea estudiado por Karp (1963), que merece atención particular. En un estudio factorial, Karp encontró que las tareas que requieren desenmascaramiento, saturan en un mismo factor. Dicho factor, sin embargo, es independiente de otro, definido por tareas que, aunque exigían también localizar un elemento previamente visto, presentaban dicho elemento en un campo desprovisto de estructura inherente (un campo distractivo).

El resultado del estudio de Karp, demostró claramente que el éxito en el EFT requiere no solamente distinguir cada una de las partes de un todo, o los diferentes «estímulos en conflicto» sino, más específicamente, «romper» un campo organizado a fin de separar una parte de él.

De manera consistente se han encontrado diferencias intersexos en la dimensión independencia de campo (IC). Los niños y los hombres tienden a ser más IC que las niñas y las mujeres.

Se han observado diferencias debidas al sexo que son, en la gran mayoría de los casos, pequeñas pero constantes en el EFT y en otras pruebas de estilo cognitivo. Tanto en Estados Unidos como en algunos países de Europa Occidental (Andrieux, 1958; Bennett, 1956; Franks, 1958; Wit, 1955), en Hong Kong (Goodnow, no publicado), en Japón (Kato, 1965), Israel (Rothman, no publicado), Sierra Leona, África del Sur (Dawson, 1967 a, 1967 b) y Nigeria (Okonji, 1969). En base a la evidencia que presentan estas investigaciones, parece claro que no se encuentran diferencias debidas al sexo en niños menores de 8 años ni en grupos geriátricos.

Hay claramente cambios relacionados con la edad, en la dependencia de campo (DC), a lo largo de la vida.

Las curvas de desarrollo para el EFT, RFT y BAT, que cubren el período que va de los 8 a los 24 años, muestran un incremento marcado y continuo que va desde los 8 hasta alrededor de los 15 años; si bien a esta edad el ritmo del cambio se vuelve más lento a medida que aumenta la edad (Witkin, Goodenough y Karp, 1967). A partir de los 15 años, las curvas de desarrollo muestran una suavización, aproximándose a la estabilidad en la edad adulta. En los grupos geriátricos, hay una marcada tendencia a volver a la DC (Comalli, 1965; Schwartz y Karp, 1967). El proceso de vuelta a la DC empieza en algún punto situado entre los 24 años y la tercera edad. La evidencia que aportan los, por el momento, escasos estudios longitudinales, sugieren que este comienzo puede situarse al finalizar la década de los treinta; después de esta edad, la tendencia a la DC se acelera.

Durante los años de desarrollo, la pertenencia de un sujeto a la dimensión DC, muestra una marcada

*estabilidad relativa*, es decir, que las correlaciones test-retest que miden la DC, tienden a ser muy altas.

Otra manera de expresar esta estabilidad relativa, consiste en manifestar que los niños tienden a mantener la misma posición relativamente a los demás niños de su edad, en la dimensión de la DC, según van creciendo, mientras que como grupo, muestran un incremento hacia la IC. Un estudio longitudinal realizado en el período que va de los 10 a los 24 años (Witkin et al., 1967) ha aportado una evidencia particularmente clara de la estabilidad relativa de la DC, durante los años de crecimiento.

En el adulto joven, la DC tiende a presentar una *estabilidad absoluta*, incluso a través de largos períodos de tiempo. En el caso del RFT, en el que no parecen darse efectos de aprendizaje con la repetición de la prueba, (Witkin et al., 1967), las correlaciones test-retest son muy altas —en un estudio se comprobó dicha correlación, con un intervalo de más de tres años (Bauman, 1951)— y las puntuaciones medias no son significativamente diferentes. En

el caso del EFT, en el que parecen darse efectos de aprendizaje (Goldstein y Chance, 1955; Witkin, 1950; Witkin et al., 1952) se encuentran nuevamente correlaciones test-retest muy altas aunque las medias muestran un cambio que está en función de la práctica. La evidencia de la estabilidad de la DC, como consecuencia de intervenciones experimentales, no está, por el momento, claramente delimitada, sugiriéndose que la frecuencia del cambio esté en función del tipo de intervención experimental empleada.

Entre los métodos utilizados para inducir cambios en la DC, está la experimentación con drogas (Franks, 1956; Karp, Witkin y Goodenough, 1955 a, b; Pollack, Katu, Karp y Fink, 1960); con situaciones de «stress» (Kraldman, 1959); con ejercicios de entrenamiento (Weiner, 1955; Witkin, 1948); con choques electroconvulsivos (Pollack, 1950); con el nivel de «arousal» (Oltman, 1964); con la rotación del cuerpo (Wolf, 1955); con aislamiento sensorial (Davis, Mc. Court y Solomon, 1958; Scott, Bexton, Herron y Doane, 1959).

#### DEPENDENCIA DE CAMPO PERCEPTIVO Y FUNCIONAMIENTO INTELECTUAL

Las tendencias estilísticas que se han venido discutiendo, no se limitan a la percepción de la persona ante una configuración de estímulos presentes, sino que también se manifiestan, de manera congruente, en sus actividades intelectuales, es decir, que están de acuerdo con las representaciones simbólicas de la persona. Así, individuos que tienen dificultades al desenmascarar las figuras simples en los dibujos complejos en el EFT, tienen igualmente tendencia a encontrar dificultades en otro tipo de problemas que requieren aislar un elemento esencial de su contexto, para aplicarlo a otro contexto. Un ejemplo de ello lo constituye el estudio de Harris (no publicado) en el que empleó problemas de los estudiados por Duncker (1945) en su trabajo sobre la fiabilidad funcional. El experimento consiste en dar una varilla al sujeto y pedirle que la sujete entre las jambas de una puerta que es demasiado ancha para sostener la varilla sin que caiga. Los sujetos se dan cuenta de que para resolver el problema, deben emplear una cuña, a fin de que la varilla se quede fija. El examinador ha dejado dicho elemento cerca del sujeto, pero «enmascarándolo», es decir, que sobre su mesa se encuentra una botella con un tapón que tiene exactamente la medida requerida para ser utilizado como la cuña requerida. Para emplear ese elemento con esa finalidad, el sujeto debe utilizarlo fuera de su contexto funcional normal, y emplearlo como el trozo que le falta para sostener la varilla.

Harris encontró una correlación muy alta entre la capacidad de resolver este tipo de problemas y la dimensión DC, tal como se manifiesta en la rapidez de resolución del EFT. Numerosos estudios han demostrado una relación entre el EFT, RFT y BAT por

una parte y un tipo de tareas que requieren para su resolución el empleo de un elemento clave en un contexto diferente del que había sido inicialmente presentado (ver por ej. Fenchel, 1958; Karp, 1963).

Otro grupo de estudios que es necesario citar por la base que ofrecen a lo que se acaba de comentar, se refiere a la ausencia de correlación entre la realización del EFT y las tareas intelectuales que no requieren capacidad de desenmascaramiento. Previos estudios de análisis factorial realizados por Cohen (1957, 1959) identificaron tres componentes principales tanto en el WAIS como en el WISC. El primer factor de Comprensión Verbal, está representado sobre todo por los subtests de Vocabulario, Información y Comprensión. Otro factor, el de Concentración-Atención, está representado por los subtests de Dígitos, Claves y Aritmética. El tercer factor, que se ha llamado factor Analítico, está representado preferentemente por los subtests de Cubos, Dibujos, Rompecabezas y Figuras Incompletas. La realización de estos últimos subtests, así como la del EFT, parecen requerir la capacidad de separar un elemento del contexto organizado. Este punto de vista adquiere importancia en los estudios hechos por Goodenough y Karp (1961) y Zarp (1963), quienes encontraron que los tests de DC ponderaban en el tercer factor, es decir, en el factor Analítico del WECHSLER, y no lo hacían en ninguno de los otros dos factores.

Así, si se calcula el cociente intelectual (CI) para cada uno de los tres factores del WECHSLER tomado aisladamente, los resultados del EFT, correlacionan a un nivel altamente significativo con el CI del factor Analítico y correlacionan a un nivel bajo y normal-

mente no significativo, tanto con el CI del factor Comprensión Verbal, como con el de Atención-Concentración.

En otras palabras, si una persona IC es claramente superior en la resolución de la triada analítica del WECHSLER, no tiene por qué presentar iguales resultados en las triadas de Comprensión Verbal o de Atención-Concentración.

Si bien se han encontrado correlaciones moderadas entre el CI total de la Escala y los resultados del EFT, las conclusiones citadas indican que estas correlaciones podrían atribuirse a uno de los 3 componentes factoriales de la escala. No se puede decir que las personas que son IC en el EFT, sean superiores en inteligencia «general», tal como se refleja en el WECHSLER, puesto que pueden mostrar amplias variaciones en los otros dos factores del CI.

Las tendencias estilísticas que fueron observadas

en primer lugar en la percepción, se extienden, sin ninguna duda, al dominio intelectual.

Una vez que esta relación fue demostrada, se llamó a esta tendencia «estilo cognitivo».

La designación «Dependencia-Independencia de Campo» (DIC), tiene una connotación perceptual específica y por lo tanto demasiado limitada para designar el estilo cognitivo que es más amplio. Lo que parece estar a la base del estilo cognitivo es la capacidad para desenmascarar un contexto. Esta capacidad, una vez desarrollada, hace posible experimentar de un modo analítico. La dimensión de las diferencias individuales que se ha venido discutiendo, representa así, en sus extremos, modos opuestos de aproximación a un campo, ya esté éste representado de una manera concreta o simbólica. De modo que puede designarse como una dimensión del funcionamiento cognitivo global frente a analítico.

### DIMENSION GLOBAL-ARTICULADA DEL FUNCIONAMIENTO COGNITIVO

El EFT, como se ha indicado con frecuencia, estima en qué medida la organización del campo circundante domina la percepción de cualquiera de sus partes. La persona que actúa con una tendencia hacia la DC, sigue la organización del campo tal cual se le presenta, mientras que las personas que tienden a un estilo cognitivo IC, son capaces de superar la organización de ese campo, de romper su organización, a fin de localizar el detalle que se les pide que encuentren. La tendencia a adherirse a la estructura circundante en el EFT, se manifiesta igualmente de otra manera, con los estímulos concretos en los que falta una organización interna, por ejemplo, las manchas de tinta del test de Rorschach. Típicamente, las personas DC, manifiestan una tendencia a dejar el material «tal como está», en vez de imponerle una estructura. De ello resultan percepciones vagas e indefinidas. Por el contrario, las personas IC en el EFT, muy probablemente impondrán una estructura a las manchas de tinta. Esto dará como resultado percepciones organizadas y definidas (Witkin et al., 1962).

La relación que existe entre la capacidad de análisis y de estructuración, no es sorprendente, puesto que la evolución de ambas, se realiza paralelamente durante el desarrollo. En la percepción visual, en los primeros estadios del desarrollo, la relación geométrica que existe entre las partes de un campo de estímulos, es un determinante que domina la organización perceptiva. El campo de estímulos cuyas partes tienen una relación geométrica pequeña pero constante, son percibidas como relativamente carentes de organización. Durante el desarrollo, los estímulos adquieren función y significación como consecuencia de las relaciones variadas pero continuas que existen entre ellos. Esta adquisición de la significación

funcional, puede contribuir al desarrollo de la discriminación de objetos y puede servir de base a la integración dentro de un campo de elementos no geométricos. Por ejemplo, los muebles en una habitación pueden formar un grupo perceptivo, como resultado de un aprendizaje a través de la experiencia de su misma significación funcional.

Es posible referirse al aumento de la discriminación de los objetos, y a la utilización de los principios más variados y más complejos de integración del campo, como un incremento de la articulación de la experiencia. La persona que experimenta la realidad de forma articulada, es capaz de percibir los «elementos» como distintos de su entorno; o de reorganizar un campo, cuando ya estaba organizado; o de imponer una estructura a un campo, pudiendo de esta manera percibirlo como un conjunto organizado cuando el campo tiene una estructura inherente relativamente pequeña. Así, la capacidad de analizar la experiencia y la capacidad de estructurarla, son dos aspectos de una articulación creciente.

Así como el concepto de la articulación creciente ha sido aplicado a la experiencia de una configuración (percepción), también ha sido aplicado a un material simbólico (pensamiento).

El hecho de haber encontrado una relación entre las capacidades de análisis y estructuración sugiere que el estilo cognitivo implicado era aún más amplio que el implicado por el concepto «global-analítico». Este estilo cognitivo puede ser descrito de la manera siguiente: En un extremo, cuando el campo está estructurado, su previa organización impone al sujeto la tendencia a que lo experimente, tanto en su totali-

dad, como en sus partes; cuando el campo no está estructurado existe una tendencia a experimentario de manera difusa y global. En el otro extremo, la percepción del sujeto tiende a ser delimitada y estructurada, incluso cuando el material presentado carece de organización inherente; las partes del campo son percibidas como distintas y el campo en su totalidad como organizado. A estos polos opuestos del estilo cognitivo se les llamará «global» y «articulado». Como con la dimensión original de la dependencia del campo perceptual, aquí tampoco se puede decir que los seres humanos se dividan en

dos clases. Los resultados de tests de estilo cognitivo, realizados con grupos amplios, muestran una distribución continua.

El concepto de estilo cognitivo, determina el acercamiento de las actividades intelectuales y perceptivas, a las perspectivas de la persona que las realiza. Este acercamiento ha sido estudiado y se ha demostrado que un sujeto manifiesta las mismas características de funcionamiento a través de distintas actividades. Esto sugiere que la división clásica de percepción o intelecto, necesita ser matizada.

#### DEPENDENCIA-INDEPENDENCIA DE CAMPO Y DIFERENCIACION PSICOLOGICA

Se ha ido mostrando de manera cada vez más evidente que el estilo cognitivo es parte de una dimensión psicológica más amplia. Se ha encontrado que las diferencias individuales en el estilo cognitivo están relacionadas con las diferencias individuales en el concepto del cuerpo, en la naturaleza del yo y en los controles y defensas habitualmente empleados. Las características específicas que se encuentran en todos los aspectos psicológicos, parecen reflejar una tendencia hacia una mayor o menor diferenciación en el funcionamiento psicológico.

Se revisarán los trabajos que sostienen esta tesis, que de hecho implican que los resultados del EFT reflejan un nivel individual de diferenciación psicológica.

Se va a empezar la revisión con la relación que existe entre el estilo cognitivo y el concepto del cuerpo; esto es, con la impresión sistemática que tiene una persona de su cuerpo, tanto desde el punto de vista cognitivo como afectivo así como consciente e inconsciente. Mientras que los estudios sobre la realización de los tests perceptivos tales como el EFT, tienen en cuenta la experiencia «exterior», los estudios del concepto del cuerpo dirigen la atención a la experiencia de origen «interno».

De los muchos parámetros que pueden considerarse como característicos del concepto del cuerpo, se tendrán en cuenta aquí los aspectos cognitivos más bien que los libidinales, y dentro de ellos se hará referencia sobre todo a la dimensión global-articulada en tanto que experiencia cognitiva. Se cuenta ya con una evidencia considerable de que los niños y los adultos que manifiestan un estilo cognitivo articulado, manifiestan igualmente un concepto del cuerpo articulado, es decir, que la experiencia que tienen de su cuerpo es la de un todo que tiene límites definidos y cuyas partes son a la vez discretas e interrelacionadas entre sí, formando una estructura definida. En un tipo de estudios, se han empleado figuras humanas, para evaluar la articulación del concepto del cuerpo (Witkin et al., 1962; Witkin, 1965). Estos estudios han demostrado que los dibujos de figuras humanas hechos por personas DC, tienden a

tener características globales. Estos dibujos muestran muy pocos detalles y tienen una proporción y una representación irreales del cuerpo. Las características sexuales tienen una mínima representación o no están expresadas. En la mayor parte de los casos, no hay ninguna referencia a la representación de un rol. Por otra parte, en los dibujos hechos por niños relativamente IC, se encuentran características que indican articulación, como por ejemplo, una proporción correcta, representación de las partes del cuerpo con detalle y de acuerdo a la realidad, clara representación de los sexos e intentos de representar un rol. Las medidas de una escala de articulación del concepto del cuerpo aplicadas al dibujo de la figura humana han demostrado con frecuencia estar significativamente relacionadas con las medidas de la DC (Corah, 1969; Witkin et al., 1962). Otros estudios, que emplean medios más experimentales para evaluar la articulación han confirmado dicha relación (Epstein, 1957; Silverman, Cohen, Schmajovian y Greenberg, 1961).

Se verá ahora que la consistencia de la dimensión global-articulada, puede extenderse a un modo más articulado o más global que la persona manifestará sea cual sea el origen de la experiencia con que se enfrente. También se justificará por qué los dibujos implican una experiencia de origen principalmente interior.

Los sujetos que tienen un modo más global o más articulado en el funcionamiento cognitivo, han demostrado igualmente ser diferentes en un aspecto importante del yo, llamado «sentido de identidad separada». Las personas con un estilo cognitivo articulado, manifiestan un sentido desarrollado de identidad separada, lo que significa que se dan cuenta de que sus necesidades, sentimientos y atributos son suyos propios, diferentes a los del resto. El sentido de la identidad separada, implica que la experiencia del yo se vive como separada del no-yo; asimismo implica una experiencia del yo como algo estructurado. Se han formado cuadros internos de referencia y se los emplea como guías para definir el yo. El sentido menos desarrollado de la identidad separada, en las personas que tienen un estilo cognitivo global,

se manifiesta en la relación con los referentes externos para definir sus actitudes, juicios, sentimientos y también la visión de sí mismo.

Sobre la relación que existe entre el estilo cognitivo y la identidad separada, se pueden citar los resultados de dos tipos de estudios, entre los muchos trabajos que se han realizado. Uno de ellos, llevado a cabo en diferentes modalidades, ha demostrado que las personas DC, ponen particular atención en las caras de la gente que les rodea —claramente mirarán más a la cara y son capaces de recordar mejor su fisonomía (Crutchfield, Woodworth y Albrecht, 1958; Konstadt y Forman, 1965; Messick y Damarin, 1964).

En la medida en que la cara constituye la mayor fuente de indicios para saber lo que las personas piensan y sienten, parece razonable pensar que la persona que tiende a definir la visión que tiene de sí misma en base a las relaciones de los demás, preste atención a las caras.

El segundo tipo de estudio, igualmente realizado en varias modalidades, ha seguido un paradigma de enfrentar al sujeto con una situación en la que una autoridad va a contradecir su punto de vista. Se trata de ver cómo reacciona la persona a esa contradicción. Así, Bell (1958) obtuvo las opiniones de un grupo de universitarios, respecto a los antihistamínicos.

Un tiempo después se les dio a leer un artículo sobre el tema, aparentemente publicado por una revista médica con mucho prestigio y en la que se contradecía el punto de vista expresado previamente. Los estudiantes debían escribir nuevamente sobre el tema. Las personas relativamente DC, al definir su opinión en la segunda redacción, se mostraron más de acuerdo con la opinión de la autoridad médica, que con su primera redacción.

Estos resultados, así como los de gran número de otros estudios, pueden resumirse diciendo que la persona cuya percepción de un elemento está fuertemente influida por el contexto, también sentirá una fuerte influencia del entorno social en su manera de experimentar los atributos de su propio yo.

Añadiendo la evidencia sobre el sentido de la identidad separada a los resultados sobre el concepto del cuerpo, se tiene una indicación más de continuidad en tanto que experiencia entre «lo interno» y lo «externo».

Finalmente, se va a examinar la relación entre el estilo cognitivo y la naturaleza de las defensas. Algunos estudios (por ejemplo Bertini, 1960; Wilkin et al., 1962), han demostrado que las personas que experimentan de modo articulado, tienden a emplear defensas especializadas, tales como el aislamiento. En cambio, las personas que tienen un estilo cognitivo global, tienden a emplear el tipo de defensas de la depresión masiva y de la negación. Estas últimas de-

fensas implican borrar de la memoria, indiscriminada y totalmente, las experiencias pasadas y la percepción de estímulos.

Comparadas a mecanismos tales como el aislamiento, estas defensas representan un modo de funcionamiento relativamente no-específico.

Este contraste en el tipo de defensas empleadas, puede ser concebido en términos similares a los que califican el funcionamiento cognitivo de cada persona. En último término, las defensas ayudan a determinar el contenido de la experiencia en una persona, qué entra en la conciencia, qué queda fuera de ella. Los sujetos realizan esto regulando la interrelación entre el afecto por una parte y la percepción y razonamiento por otra. En las personas con estilo cognitivo global, los sentimientos influyen fuertemente sobre el pensamiento y la percepción, es decir, que no separan los pensamientos de los perceptos. Esto concuerda con lo que se ve a través de su percepción en los tests, esto es, que «no pueden separar las cosas» (separar el cuerpo del campo circundante, la barra del marco, figuras simples del dibujo complejo). Las personas con estilo cognitivo articulado al emplear un tipo de defensa como el de aislamiento, mantienen la separación entre sentimientos e ideas aun cuando el componente afectivo quede «en pedacitos».

El modo de funcionamiento común que tienen las áreas de cognición y defensas, fue estudiado por Minard y Mooney (1969). Para las personas DC, la rapidez de percepción de una palabra presentada en taquíscopio, se veía altamente influida por la presencia o ausencia de connotación emocional en la palabra. Esto es, no lograban separar el percepto del sentimiento. Los individuos IC, no mostraron diferencias en la rapidez de percibir palabras neutras y palabras con connotación emocional, sugiriendo con ello, que separaban el sentimiento de la percepción.

Resumiendo todo lo comentado, podría decirse que la tendencia hacia un estilo cognitivo más global o más articulado, está asociada a las diferencias en la concepción del cuerpo, al sentido de identidad separada y a la clase o tipo de defensa.

Las características que hacen posible estos conjuntos descritos y que contrastan entre sí, deben ser concebidos como diferentes manifestaciones de una diferenciación psicológica más o menos desarrollada.

Así, se la considerará más diferenciada si, en cuanto al concepto del cuerpo, la persona tiene un sentido neto y claro de las fronteras de su cuerpo, y de las interrelaciones que hay entre sus componentes. Se considerará, asimismo, más diferenciada si la persona tiene un sentimiento de su propio yo como separado de los demás y que ha desarrollado e interiorizado unos referentes que guían su visión del mundo y de sí mismo. Se considerará más diferenciado el individuo cuyos mecanismos de defensa

sean especializados. Parece lógico pensar que estas características, que como se ha visto, se dan de manera conjunta no son los productos finales de un desarrollo en canales separados, sino que son expresiones diferentes de un proceso básico de desarrollo que va hacia una mayor complejidad psicológica.

La evidencia de una estabilidad personal a través de diferentes áreas psicológicas en tanto que expresión del nivel de diferenciación en el cual la persona actúa, sólo ha sido comentado superficialmente. El nivel de diferenciación logrado en un sistema psico-

lógico es un conjunto de características que influyen en la determinación de muchos segmentos comportamentales. De aquí que no deba sorprender que se encuentre una alta congruencia entre las diferentes actividades psicológicas de un individuo, cuando dichas actividades son enfocadas en términos de diferenciación. Al mismo tiempo, la diferenciación constituye solamente un «trozo» de la personalidad y por ello es muy difícil que dé cuenta de todo el desarrollo y funcionamiento de la personalidad. En el apartado siguiente, se considerará la diferenciación en relación con otra dimensión relevante: la integración.

#### DIFERENCIACION PSICOLOGICA Y FORMAS DE PATOLOGIA

Si bien un modo más IC en la resolución del EFT, se puede concebir como el reflejo de un funcionamiento cognitivo más desarrollado, no implica, sin embargo, que el individuo tenga un buen ajuste a la realidad o salud mental.

Las personas IC pueden presentar trastornos de la personalidad, tanto como las personas DC. De hecho hay alguna evidencia de que se da psicopatología con más frecuencia en cualquiera de los extremos de la dimensión DIC, que en el centro de dicha dimensión (Pollack y Goldfarb, trabajo no publicado; Witkin et al., 1984). También hay una relación bien definida y establecida entre la dimensión DIC y la forma de patología. Las formas de patología halladas en los extremos pueden concebirse como adoptando la forma que se esperaba en una integración deficiente, cuando una personalidad más diferenciada o menos diferenciada sufre perturbaciones. Toda la evidencia acumulada sobre la relación entre la DIC y formas de patología, por lo tanto, incrementa la validez del constructo del concepto de diferenciación.

El cuadro empírico que se ha descrito constituye una base perceptual correcta, cuando se considera la relación entre la diferenciación y la integración. La diferenciación se refiere a la complejidad de estructura de un sistema psicológico. Una de las principales características de una mayor diferenciación, es la especialización de la función; otra es la clara separación del «yo» «no-yo». La integración se refiere particularmente a la forma de las relaciones funcionales entre las partes de un sistema psicológico y entre el sistema y su entorno. Hay posibilidad de varios modos de integración en cualquier nivel de diferenciación, aunque normalmente se espera que una integración más compleja vaya unida a una diferenciación más desarrollada. El ajuste de un individuo es principalmente función de la efectividad de la integración, es decir, que se refiere al grado de armonía con el que trabajan las partes del sistema entre sí y el sistema como un todo con el entorno. Se puede encontrar un ajuste adecuado a cualquier nivel de diferenciación, como resultado de integraciones efectivas para ese nivel, aunque la naturaleza de un ajuste

adecuado varía de un nivel a otro. Es más, una integración deficiente con su resultante patología, puede también darse en todos los niveles de diferenciación. Sin embargo, las perturbaciones toman diferentes formas según que las partes sean más diferenciadas o menos diferenciadas.

Considerando el tipo de investigaciones —que se apoyan en la relación que hay entre la dimensión DIC y las formas de patología— ha sido demostrado que cuando las perturbaciones de la personalidad ocurren en sujetos DC y tienen otras características de diferenciación limitada, manifiestan graves problemas de identidad; síntomas frecuentemente considerados como indicativos de profundos problemas de dependencia; controles inadecuadamente desarrollados que desembocan en un funcionamiento caótico; pasividad e invalidez psicológica. Varios estudios han demostrado una DC marcada en grupos clínicos con síntomas normalmente vinculados a severos problemas de dependencia, o con lo que anteriormente se denominó falta de sentido desarrollado de identidad separada. Los alcohólicos presentan un cuadro consistente de DC (Bailey, Hustmyer y Kristofferson, 1981; Karp y Konstadt, 1968; Karp, Poster y Goodman, 1963; Karp, Witkin y Goodenough, 1965 b; Witkin, Karp y Goodenough, 1969).

Además de los alcohólicos, existen otros grupos clínicos que presentan severos problemas de dependencia, por ejemplo, los que sufren de obesidad (Karp y Pades, 1968); los niños asmáticos (Fishbein, 1963); los niños enuréticos (Scalion y Herron, 1969); pacientes con trastornos funcionales cardíacos (Soll, 1963) y posiblemente los que padecen úlceras [conclusiones de Gordon (1963) no confirmadas por Silverston y Kissin (1968)]; pacientes con síntomas histéricos (Zuckmann, 1957); personalidades con trastornos de carácter, es decir, inadaptadas e incapaces de afrontar los problemas corrientes de la vida, que somatizan todos sus problemas y niegan la existencia de problemas psicológicos, cuyos síntomas primarios son descargas afectivas más bien que de organización defensiva (Korchin, trabajo no publicado) y finalmente los catatónicos (Jannucci, 1964).



El tipo de patología que se suele observar en las personas IC, pertenece a los delirios, ideas de grandeza, agresión extrapunitive, vida ideacional exagerada y continua lucha por mantener la propia identidad, aunque dicho intento sea inútil.

Se ha encontrado un estilo cognitivo articulado en pacientes paranoicos (Jannuci, 1964; Powell, 1964; Witkin et al., 1964; en pacientes obsesivo-compulsivos (Zukmann, 1957) en neuróticos con cuadros sintomatológicos bien establecidos y en esquizofrénicos de ambulatorio con un sistema de defensas bien desarrollado (Korchin, trabajo no publicado).

Ha quedado establecida la posibilidad de que los resultados del EFT, en tanto que dimensión de diferenciación, proporcionan una base sólida para la comprensión de diferencias en psicopatología y en la aparición de síntomas.

Los tests de DIC, pueden ser aplicados con éxito en los estudios de psicopatología, también en otro contexto: cuando se consideran los resultados de una persona determinada, en conjunción con la dimensión de «rigidez-flexibilidad» de Werner (1957) (Witkin, 1965). Una variedad de observaciones realizadas, sugiere que las personas IC y que poseen otras características de diferenciación desarrolladas, manifiestan un funcionamiento consistente en este modo IC, mientras que otras personas pueden variar su estilo de acuerdo a las circunstancias del entorno y/o del estado de ánimo. Los sujetos que pertenecen al primer modo de funcionamiento, puede considerarse que manifiestan «fijación» en su funcionamiento y los que pertenecen al segundo manifiestan «flexibilidad». Si bien ambos tipos de individuos han logrado la capacidad de funcionar de un modo IC, las personas IC rígidas *siempre actúan así*, mientras que las personas flexibles *pueden hacerlo o no*. La flexibilidad puede ser una característica de las personas altamente diferenciadas; esto quiere decir, que tiene acceso tanto a un modo de funcionamiento de desarrollo avanzado (IC), como a un modo de desarrollo

primitivo (DC). Cambiando de nivel, se constata que no es posible trazar características implicadas en la flexibilidad para las personas DC. Los tests perceptuales del tipo del EFT, incitan al individuo a actuar analíticamente si tiene la posibilidad de hacerlo; estos tests no permiten distinguir entre personas IC rígidas y flexibles. Para hacer esta distinción se pueden emplear tests cognitivos que dejan a la opción del individuo operar al máximo nivel de su capacidad analítica o no. Distinguir las personas rígidas de las flexibles puede resultar de gran utilidad en el estudio de una amplia variedad de aspectos. Por ejemplo, se puede considerar que las personas IC rígidas pueden ser más propensas a la psicopatología por tener menos opciones accesibles a su alcance para afrontar situaciones. Otro ejemplo; si bien las personas IC son más creativas en tanto que grupo (Stevens, 1969), podemos suponer que la creatividad es una característica específica de aquellos sujetos IC que, además, son flexibles.

La introducción de la dimensión rigidez-flexibilidad apunta a otro aspecto en el que el concepto de «estilo» puede ser aplicado al área de la diferenciación.

Tal como se ha empleado en este trabajo, el término «estilo» se refiere a una tendencia consistente en el modo de funcionar —en un nivel más diferenciado o menos diferenciado— en muchas situaciones. «Estilo» en este sentido refleja el grado de desarrollo de capacidades específicas y cuando es empleado en ese sentido significa una capacidad variable. Se puede añadir, entonces que algunas de las personas que han logrado la capacidad de un funcionamiento más diferenciado, manifiestan una tendencia a emplear esa capacidad de manera constante, mientras que otras personas tienden a utilizarla de un modo más fluctuante. La forma en la que una persona elige emplear su capacidad para un funcionamiento diferenciado, ya sea consistente o variable, puede también llamarse adecuadamente «estilo». En este segundo sentido, «estilo» es entendido como una «selección» variable.

#### ORIGENES DE LAS DIFERENCIAS INDIVIDUALES

Una serie de estudios han tenido como objetivo investigar las fuentes de las diferencias individuales en el desarrollo de las características tempranamente establecidas, estables y profundamente arraigadas que constituyen la diferenciación y uno de cuyos componentes es la DC. Un grupo de investigaciones se fijó en las primeras experiencias del individuo en su familia, en tanto que causa probable de las diferencias individuales (Dyck y Witkin, 1968; Witkin et al., 1962). Dichos estudios establecieron una relación entre el estilo cognitivo del niño y el grado en que sus primeras experiencias socializadoras favorecían u obstaculizaban el desarrollo del funcionamiento separado y autónomo. Se hallaban especialmente im-

plicados: la oportunidad que se le daba al niño de separarse de su madre; el modo de recibir la expresión de los impulsos del niño, especialmente si este modo de recepción servía o no para que el niño encontrara su propia identidad y pudiera internalizar normas; y las características de los padres mismos en tanto que participan con su actitud, en el proceso de separación y regulación de los impulsos. Gran número de estudios ha confirmado que los niños IC tenían una interacción con los padres que les ayudaba a lograr un funcionamiento autónomo (Barclay y Cusumano, 1957; Berry, 1968; Dawson, 1987 a y 1987 b; Dershowitz, 1966; Seder, 1987). En algunos de estos estudios se había examinado la DC en culturas

seleccionadas por su contraste radical en las prácticas socializadoras relevantes en el desarrollo de la DC. Así, Dawson comparó los Temne y los Mende de Sierra Leona, África, y Berry los Temne y los Esquimales de Bahía Baffin. Se confirmó de manera totalmente clara, en cada uno de estos estudios, que existía mayor dependencia de campo en los sujetos pertenecientes a las culturas que dificultaban el desarrollo de funcionamientos autónomos.

Las experiencias de socialización no dicen todo lo referente a los orígenes de los modos de percibir más o menos dependientes de campo. Parece existir una evidencia sugestiva en el sentido de que las diferencias de las características constitucionales pue-

den jugar un papel. Como en el desarrollo de un gran número de características psicológicas, el resultado hallado es el producto de modelos particulares de interacción entre factores constitucionales y experiencias socializadoras. Varias investigaciones concluyentes, que relacionan las diferencias en la DC a las diferencias en el funcionamiento del SNC y del SNA han sido revisadas por Witkin y Oltman (1967), pero puesto que las conclusiones han sido halladas a través de estudios con adultos, no es posible distinguir la causa del efecto. Los estudios realizados con niños, sugieren que las diferencias somáticas que luego se encuentran en la vida del adulto, ya están presentes en el recién nacido y constituyen unos factores precursores de un mayor o menor desarrollo del funcionamiento diferenciado (Dyck, 1969).

#### DEPENDENCIA-INDEPENDENCIA DE CAMPO: ¿«BUENO» O «MALO»?

Las designaciones tales como «independiente de campo» o «diferenciado», parecen implicar un juicio de valoración positiva de la persona a la cual se le aplican. Pero si una valoración positiva de estas características puede ser apropiada en determinadas circunstancias, es necesario delimitar su campo de acción a fin de evitar el efecto de «halo» de estos juicios valorativos. Por estas razones es necesario identificar claramente los juicios valorativos implícitos en el concepto de diferenciación (o de su subsidiario, el concepto de independencia de campo) y de las bases sobre las cuales estos juicios se han establecido. También es importante especificar dimensiones valorativas en las cuales el concepto de diferenciación es neutro.

Las diferencias individuales a lo largo de la dimensión de diferenciación se ordenan en términos del desarrollo, desde una estructura rudimentaria hasta una estructura compleja. Como característica de su especie, los seres humanos tienen el potencial, en diverso grado, de moverse hacia una mayor diferenciación durante su desarrollo ontogenético. Sobre la base específica que implica «la realización del potencial del organismo», alcanzar una estructura más compleja o una mayor diferenciación, ha de valorarse a partir del nivel precedente más rudimentario. Esto parece justificarse en la medida en que, a igualdad de otras condiciones, las personas diferenciadas tienen más recursos para la competencia que las personas menos diferenciadas. Es únicamente en este sentido muy limitado en el que la diferenciación conlleva un juicio de valoración positiva. Incluso así es necesario introducir inmediatamente una matización. El acceso a unos «recursos de competencia más diversificados» deja abiertas todas las posibilidades del uso que se hará de esos recursos en favor de un mejor ajuste de la persona. Como se ha visto, los casos patológicos que tienen una adaptación o ajuste deficientes, se dan tanto en personas extremadamente diferenciadas como en personas pobre-

mente diferenciadas. Como un ejemplo concreto, diremos que el recurso exagerado a la intelectualización como modo de defensa especializada, típico de los individuos diferenciados, puede dificultar gravemente el desarrollo de su vida emocional. El hecho de que el calificar a una persona de diferenciada no conlleve ninguna valoración positiva, se demuestra dramáticamente por la presencia en los hospitales psiquiátricos de muchos independientes de campo, que probablemente pasarán allí el resto de su vida, lo cual significa la incapacidad que tienen de adaptarse a la vida en el mundo exterior.

Una pregunta que pone de manifiesto la dificultad de hacer un juicio valorativo en este sentido, puede ser la siguiente: ¿es mejor ser un esquizofrénico catatónico, (forma probable de la esquizofrenia en la gente dependiente de campo) o un esquizofrénico paranoico (forma probable en los independientes de campo)?

El valor adaptativo de la diferenciación puede depender de la situación en la que un individuo se ve obligado a funcionar. Esto es particularmente evidente cuando el valor adaptativo de la diferenciación, es considerado en una perspectiva transcultural. Mientras las exigencias de la vida en algunas culturas son mejor satisfechas por las características asociadas a una mejor diferenciación, en otras culturas las características de una relativamente limitada diferenciación, se acomodan mejor. Se puede tener una visión similar de la concordancia adaptativa entre las características de una diferenciación más o menos desarrollada y las expectativas de los subgrupos en una cultura compleja.

Puesto que los juicios de valor necesitan una referencia, al preguntarse si la independencia de campo y una mayor diferenciación son «buenas» o «malas», es necesario preguntar, a su vez: «bueno» o «malo» ¿para qué? En función tanto de las habilidades

cognitivas (dimensión de capacidad analítica) como de las características personales (dimensión de satisfacción por estar con los demás y por hacer las cosas que son comunes en el grupo), las personas independientes de campo probablemente tendrán preferencias y serán más aptas para ocupaciones distintas que las personas dependientes de campo. (Barret y Thornton, 1967; Crutchfield, Woodworth y Albrecht, 1958; Linton, 1952).

Otro concepto que conlleva un juicio de valor, y que puede confundirse impropriamente con la diferenciación, es el de «madurez». La madurez, tal como se concibe corrientemente, significa a la vez diferenciación desarrollada e integración efectiva. Por consiguiente, es probable que las personas maduras se encuentren entre aquellas que son altamente diferenciadas. Pero como las personas altamente diferenciadas pueden variar en efectividad de integración, no todas las que son diferenciadas son necesariamente maduras.

Hay que insistir sobre el hecho de que un resultado superior en tareas cognitivas que exigen desensamblamiento que es el núcleo de la dimensión de la dependencia de campo no tiene ninguna implicación sobre la competencia en otros tipos de tareas cognitivas. Ya hemos visto que las personas dependientes e independientes de campo no difieren, en términos de predicción, en su ejecución de tareas verbales determinadas, tales como los que incluyen el subtest de Comprensión Verbal del Wechsler. Tampoco son diferentes en la capacidad de aprender nueva información; así, los dependientes de campo, en función de la atención que prestan a los aspectos sociales debido principalmente a la vinculación que establecen con fuentes externas de información para definir su propio yo, atienden más a los aspectos sociales de su entorno y, por consiguiente, también aprenden más sobre ellos. Se ha constatado que los dependientes de campo muestran un mayor aprendizaje incidental del material social que las personas independientes de campo (Eagle, Goldberger y Breitman, 1968; Fitzgibbons, Goldberger y Eagle, 1968) (4). Pero no se dan diferencias entre de-

pendientes e independientes cuando el aprendizaje es social.

Por las mismas razones, como ya se indicó, las personas dependientes logran recordar mejor las caras. (Crutchfield et al., 1958).

Finalmente, también resulta relevante a la hora de delimitar las implicaciones de la valoración positiva de la independencia de campo, el hecho importante de que la adherencia a una determinada tendencia estilística, puede ser «buena» o «mala» según los factores situacionales precisos que estén implicados. Por ejemplo, en nuestras primeras investigaciones acerca de la consistencia del funcionamiento perceptual, empleamos un tipo de situación de «vivos», (Witkin, 1950, 1952).

El campo visual ofrecido por la habitación en la cual el sujeto estaba sentado mientras giraba circularmente, era totalmente vertical, mientras la dirección de la fuerza que actuaba sobre el cuerpo se desviaba en cierta medida de la vertical como resultado de la fuerza centrífuga que actuaba hacia el exterior y de la gravedad que actuaba hacia abajo. En estas circunstancias los sujetos dependientes de campo, siguiendo su característico comportamiento de «ir con» los ejes del campo visual dominante, derivaban su percepción de la vertical de los ejes de la habitación vertical, y así emitían un juicio que correspondía a la verdadera vertical; en otras palabras, un juicio «objetivamente correcto». Los sujetos independientes de campo, siguiendo también su estilo característico, determinaban la vertical por referencia a la fuerza ejercida sobre el cuerpo, más bien que por referencia al campo visual dominante. En una prueba, en la que esta fuerza estaba desplazada a 40 grados de la verdadera vertical, señalaban una vertical que estaba situada a una distancia igual a la cantidad desplazada.

Por consiguiente, en esta situación, el juicio emitido por una persona IC, es falso, mientras que el de las persona DC es correcto, aunque el juicio de cada uno deriva, obviamente, de su particular modo de percepción.

#### RESULTADOS DEL EFT Y DIFERENCIACION PSICOLOGICA: RESUMEN DE LO EXPUESTO

La conceptualización que se ha propuesto, trata de unir bajo el carácter común de la «experiencia cognitiva», tanto la experiencia de configuraciones de estímulos, como la experiencia en el dominio de las representaciones simbólicas, así como la experiencia del propio cuerpo, la experiencia del «yo», y la experiencia que resulta de una serie de operaciones

de defensas en tanto que mediadoras entre el pensamiento y el afecto.

Esta conceptualización propone igualmente que existe una consistencia en la calidad de la experiencia —ya sea más global o más articulada— a través de todos los dominios psicológicos. De esta visión de

(4) En esta misma línea, ver el trabajo de Fernández Ballesteros, Mucó, Ruiz Vargas, Lagunilla, Izal y Díaz Veiga (1980). (N. del T.).

la consistencia del yo se infiere que registrando la experiencia de una persona en algún dominio psicológico —como por ejemplo, la realización del EFT— es muy probable encontrar la tendencia general de funcionamiento a un nivel más diferenciado o menos diferenciado. La conclusión de que cualquier segmento del comportamiento pueda, en su justa proporción, servir para identificar las tendencias estilísticas personales, parece factible —y de hecho ha recibido confirmación empírica— incluso teniendo en cuenta que hay una inevitable calificación de «desa-

rrollo desigual». En casos individuales la consistencia a través de diferentes dominios psicológicos, puede encontrarse disminuida.

El lugar de los resultados del EFT, en un marco teórico de la diferenciación (5) puede seguir el diagrama de la Figura 1. En el esquema que presenta dicha figura 1, «La diferenciación psicológica» es el constructo que se encuentra en la cúspide, «La DIC» se encuentra en la base.

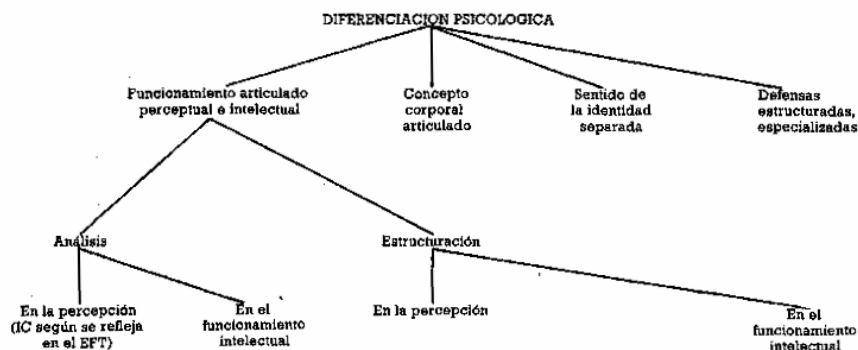


Figura 1

Los resultados del EFT se relacionan con la tendencia a funcionar en un nivel más diferenciado o menos diferenciado mediante la percepción. Puesto que la tarea presentada en el EFT es una tarea perceptual, este test tiene ventajas metodológicas en tanto que herramienta que evalúa la diferenciación. En primer lugar, debido a que el funcionamiento perceptual es de fácil acceso para estudiarlo con pruebas objetivas, las medidas resultantes de estos tests de la función perceptual tienen el carácter de «elementos indicadores» en el progreso del desarrollo de la diferenciación. La función perceptual de desmascarar que se manifiesta en el EFT es un rasgo que se da en todo individuo y la tarea en sí misma puede ser significativa para grupos de diferente nivel mental y condiciones socio-culturales muy variadas.

El EFT es un test no-verbal y puede ser aplicado a grupos de lengua materna y fluidez verbal diversas. Este test está asimismo, relativamente libre de contenidos asociativos específicos.

Estas características han hecho del EFT un test de gran utilidad para administrarlo en un amplio rango de edades y con muestras de sujetos muy variables así como en estudios transculturales, incluso en culturas radicalmente diferentes a la nuestra, como por ejemplo, los Temne y los Mende de Sierra Leona en el África (Dawson, 1967 a, 1967 b; Berry, 1966); los Arunta de Australia (Dawson, 1968); los esquimales de Bahía Baffin, Canadá (Berry, 1966; Mc Arthur, 1968); los Ibo de Nigeria (Okonji, 1969); los Guineanos (Jahoda, 1970) y los indios canadienses (Vernon, 1966).

## 2. Test de las Figuras Enmascaradas (EFT) (6)

### DESARROLLO DEL TEST

Las figuras simples y complejas que constituyen el EFT son modificaciones de figuras seleccionadas de las que empleó Gottschaldt (1926), en su trabajo básico sobre los roles relativos en los factores del campo contextual y sobre la percepción de la experiencia pasada. En el trabajo de Gottschaldt, la figura simple se incorpora a la compleja, pero enmascarada. Así, las líneas que forman la figura simple, pueden encontrarse formando varios dibujos de la figura compleja, de manera que la figura simple pierde su identidad en tanto que unidad perceptual separada.

Los primeros experimentos demostraron que no era posible encontrar un número suficiente de figuras difíciles en el material de trabajo de Gottschaldt.

Tampoco era posible formar un número suficiente de tales figuras, empleando los modelos lineales como enmascaradores de la figura simple.

Fue entonces necesario desarrollar un método adicional para enmascarar las figuras simples. Se comprobó experimentalmente que coloreando partes de la figura compleja, de manera que refuercen las partes del todo, era una manera muy eficaz de dificultar el desenmascaramiento.

Después de numerosos experimentos con gran variedad de figuras y composiciones de color, se seleccionaron 24 figuras complejas y 8 simples. Cada una de las figuras simples, estaba enmascarada en varias figuras complejas. Se seleccionaron las figuras complejas en base a dos criterios. Primero, fue necesario producir figuras de dificultad creciente en el desenmascaramiento. La detección de la figura simple podría ser más o menos difícil, dependiendo de la estructura de la figura compleja. En segundo lugar, se hacía necesario contar con una variedad de figuras simples, de modo que ninguna de ellas se encontrara demasiadas veces. Con ello se quería evitar el efecto del aprendizaje.

Como se ha dicho, se seleccionaron originalmente 24 pares de figuras complejas y simples que compo-

nían el test «estándar». La fiabilidad «dos mitades» y test-retest, fue satisfactoria con esta selección inicial. A través del extenso empleo de este test, se puso de manifiesto que se podían mantener tanto la fiabilidad como la validez satisfactorias, reduciendo las figuras a 12. Esto se verificó tanto cuando se emplearon las 12 primeras figuras de la serie original de 24, como en el estudio de Witkin y colaboradores, como cuando se empleó un conjunto preseleccionado de 12 figuras, como en el estudio de Jackson (1956). Otra manera de reducir el tiempo de administración de este test, manteniendo igualmente la validez y la fiabilidad, consistió en reducir el tiempo que se concedía al sujeto para cada ensayo; dicho tiempo podía reducirse de cinco minutos a tres minutos. Las altas correlaciones obtenidas entre el test de 12 figuras con un tiempo de tres minutos y el test de 24 figuras con un tiempo de cinco minutos, muestran que el primero es un sustituto adecuado del segundo. Para un grupo de varones universitarios, la correlación entre estos dos tipos de resultados es de 0,82; para un grupo de varones de 17 años es de 0,97; y para un grupo de mujeres de 17 años, de 0,92.

La forma abreviada de este test, tiene la ventaja, además del tiempo menor necesario para su realización, de arrojar una distribución de resultados que tiene menor prolongación hacia el lado de las puntuaciones elevadas. Así, el test tiene finalmente un formato de 12 ensayos con un tiempo límite de tres minutos. Las 12 figuras, son las 12 primeras del test original de 24. Esta es la forma A del EFT.

El segundo conjunto de 12 figuras (forma B), puede emplearse para volver a aplicar el test, en caso necesario. Los resultados de los dos tests de figuras tienen correlaciones bastante altas. Por ejemplo, para un grupo de varones universitarios, la correlación fue de 0,78. Si se emplea el segundo grupo de figuras, después del primero, se notará que se dan efectos de aprendizaje, lo cual es resultado principalmente del empleo de las mismas figuras simples en ambos grupos.

### ADMINISTRACION Y CORRECCION

#### MATERIALES

**Láminas:** El material de test consiste en tres juegos de láminas: dos de ellos constan de 12 láminas con figuras complejas, enumeradas consecutivamente

para la presentación del test, y el otro, de 8 láminas de formas simples, designadas con las letras de la A a la H. Junto al número de la lámina, en el reverso de la figura compleja, hay una letra impresa que identifica la forma simple que está enmascarada en

(6) Este test ha sido desarrollado por Herman A. Witkin.

la figura compleja. Hay también dos láminas de prácticas: una de la figura compleja (lámina P-X) y otra de la forma simple (es la llamada P).

Las láminas de figuras complejas pueden plastificarse para prolongar su duración y, si se desea, colocarlas, por orden de numeración en una especie de block de anillas. En todo caso, es aconsejable poner un plástico transparente sobre cada una de ellas en el momento de presentarla ante el sujeto.

**Lapicero:** A fin de que el sujeto trace la forma simple en cada figura compleja, se le da un lapicero y si el sujeto lo desea puede tener a su disposición una goma de borrar. De todas maneras, debe instruirse al sujeto para que mantenga el lapicero sobre la figura compleja *sin tocar la lámina* de la figura simple al intentar reproducirla con su lápiz.

**Cronómetro:** Se necesita un cronómetro con segundo, que pueda pararse y volverse a poner en marcha, sin necesidad de volver la aguja a cero.

#### ENTRENAMIENTO DEL EXAMINADOR

Antes de administrar el test, el examinador debería practicar el dibujo de la forma simple en cada figura compleja, hasta que logre encontrar cada una fácilmente. También es recomendable que se hagan por lo menos seis prácticas antes de la administración, de manera que tanto la presentación del material como el recuento del tiempo se realicen con precisión y de forma coordinada.

#### INSTRUCCIONES PARA EL SUJETO

El sujeto debe sentarse frente a una mesa, cerca del examinador, de manera que éste pueda presentarle las láminas y observarlo fácilmente delinear las figuras. Luego, el examinador dirá:

*«Le voy a enseñar una serie de dibujos que tienen colores. Le presentaré dibujo por dibujo y Ud. los describirá de la manera que desee. Luego le enseñaré una forma simple que está contenida en el dibujo complejo. Finalmente le daré otra vez la figura compleja y su tarea consistirá en localizar la forma simple en ella. Vamos a hacer un ensayo de práctica para que vea en qué consiste».*

El examinador muestra la figura compleja de práctica (P-X) durante quince segundos. Luego la cubre con la forma simple (P) de práctica y después de diez segundos le dice:

*«Ahora le enseñaré nuevamente el dibujo de colores y Ud. deberá encontrar la forma simple dentro de él. En cuanto la haya localizado dígamele y empiece a delinearla con este lapicero. Cuando esté trazándola no marque la lámina con el lapicero».*

Luego el examinador enseña una vez más la figura compleja, quitando la forma simple que estaba encima y la coloca a un lado y del revés. El examinador pone entonces su cronómetro a cero. En cuanto el sujeto dice que ha percibido la forma simple, el examinador se fija en el tiempo; si el sujeto señala la figura correctamente, anota el tiempo en la Hoja de respuestas, y ese dato constituirá el tiempo asignado a la solución de un elemento.

Normalmente las personas no tienen dificultad en encontrar la forma simple en la lámina P-X. Pero si alguien tiene problemas, el examinador deberá enseñarle una vez más la forma simple e indicarle dónde está.

Después del ejercicio de práctica, el examinador le dirá:

*«Así es cómo se realizarán los siguientes ejercicios. En todos los casos la forma simple estará presente o incluida en el dibujo complejo. La figura simple estará siempre en posición vertical, así es que no dé vuelta a la lámina. Puede haber varias formas simples en el dibujo complejo, pero Ud. deberá localizar una sola. Trabaje lo más rápido que pueda ya que se le cronometrará, pero asegúrese de que la forma simple encontrada tiene igual forma, tamaño y proporción. En cuanto haya encontrado la forma simple dígamele inmediatamente y comience a trazarla. Si se le olvida cómo es la forma simple, pídale que se la enseñe otra vez; cuantas veces quiera. ¿Tiene alguna pregunta?»*

Se debe presentar la figura compleja 1A y repetir los pasos comentados anteriormente para los 11 elementos restantes, es decir, enseñar cada figura compleja durante 15 segundos; luego tápala durante 10 segundos con la forma simple que corresponde a cada figura compleja y finalmente quitar la forma simple y empezar a cronometrar. Asegurarse de que la forma simple, una vez separada de la figura compleja, se la pone al lado y vuelta al revés, de manera que la forma simple y la figura compleja no estén a la vista del sujeto simultáneamente. Se tendrá cuidado en presentar las formas simples correspondientes a cada figura compleja.

Durante los primeros 15 segundos de exposición de cada figura compleja, se le debe pedir al sujeto que la describa como desee. El objetivo de este paso es lograr que se imprima en el sujeto la organización de la figura compleja.

#### CRONOMETRAJE

1. El cronómetro empieza a funcionar a partir de cero, en cuanto se quita la forma simple que estaba sobre la compleja y se le pide al sujeto que la localice y la trace sobre la figura compleja.

2. En cuanto el sujeto dice que ha visto la forma simple, el examinador debe anotar el tiempo transcurrido, en la columna 3 de la Hoja de Respuestas (registro de tiempo), pero no debe parar el cronómetro. Si el sujeto traza la forma simple correctamente, entonces el tiempo anotado será el definitivo para ese elemento.

3. Si el trazado del sujeto es incompleto o incorrecto, el examinador le dirá: «No es así», y continuará el cronometraje. Escribirá una (X) después del tiempo anotado para indicar que la solución fue incorrecta. Cuando el sujeto vuelva a decir que ha localizado la forma simple, el examinador vuelve a anotar el tiempo, pero no lo considerará definitivo hasta que el trazado sea correcto.

4. Si el sujeto no ha trazado la forma simple correctamente en un plazo de tres minutos, el examinador le dirá: «Vamos a pasar a la siguiente» y empezará el siguiente elemento. Se registrará un tiempo de 180 segundos (F), en la columna 4 (tiempo de solución); la F indica que se ha producido un fallo.

5. El sujeto podrá examinar nuevamente la forma simple si la olvida. Se parará el cronómetro y se colocará la forma simple sobre la compleja durante 10 segundos. (Puesto que el cronómetro está parado, el examinador determinará los 10 segundos contándolos). Cuando ese tiempo haya transcurrido, quitará la figura simple, exponiendo la figura compleja, y volverá a poner en marcha el cronómetro. Por ejemplo, si el sujeto pide volver a ver la forma simple después de 34 segundos, hay que parar el cronómetro, enseñarle la figura simple durante 10 segundos, luego quitarla y volver a poner el cronómetro en marcha. Hay que registrar «V» en la Hoja de Respuestas, cada vez que el sujeto ha pedido volver a ver la forma simple, y el tiempo al que pidió verla. Se le puede enseñar la forma simple cuantas veces quiera.

**Orden de figuras para el test**

FORMA A			
Figura compleja	Forma simple	Figura compleja	Forma simple
1	A	7	F
2	B	8	E
3	C	9	C
4	D	10	G
5	E	11	A
6	A	12	H

**FORMA B**

Figura compleja	Forma simple	Figura compleja	Forma simple
13	E	19	B
14	C	20	C
15	D	21	G
16	G	22	A
17	A	23	E
18	E	24	C

**OBTENCION DEL RESULTADO**

El tiempo de solución para cada elemento, debe convertirse en segundos y será registrado en la última columna de la Hoja de Respuestas. Los elementos en los que haya fracasado, se registrarán con un tiempo de 180 segundos. El tiempo de solución para los 12 elementos se suma y se divide entre 12. El valor resultante, que es la media del tiempo de solución por elemento, es el resultado del sujeto en el test.

Otros datos registrados en la Hoja de Respuestas (tales como los tiempos de soluciones incorrectas, número de soluciones incorrectas y número de veces que el sujeto ha visto la forma simple), pueden ser muy útiles cuando se investiga algo en particular y cuando se realizan evaluaciones clínicas.

**MODIFICACIONES EN EL PROCEDIMIENTO PARA LOS NIÑOS PEQUEÑOS**

El EFT puede ser utilizado desde los 10 años hasta edades avanzadas (7). Sin embargo, es recomendable que cuando se administre este test a niños de 10 años o menores, se presente primero la figura compleja T-F, puesto que esta figura es más fácil que la que normalmente se presenta en primer lugar (1-A) y disminuye la posibilidad de un fracaso al principio del test. En estas edades se hará una presentación más informal cuando se vea que es necesario mantener el interés y la motivación del niño:

- Decirle al niño que el test es similar al juego que aparece en las revistas de niños, en el que se debe encontrar, por ejemplo, un animal que está escondido en un bosque.
- Al administrar el test se deberá seguir el siguiente procedimiento:
  - Si el niño parece tener problemas se le ayudará diciéndole que el ejercicio es muy interesante y entretenido o bien que es un ejercicio en el que todos tienen dificultades.

(7) Para los niños entre 8 y 9 años, hay una versión especial infantil del EFT, el CEFT, que será descrita en el apartado siguiente.

b) Antes de empezar la figura siguiente, hay que preguntar al sujeto si le gustaría seguir. Habrá que interrumpir el test en caso de que la respuesta sea negativa. Si es posible, hay que terminar el test en otra sesión, si no es posible se dejaría un período de tiempo antes de intentar completarlo.

c) Si el sujeto no logra encontrar la figura simple en los tres minutos que se conceden, habrá

que enseñársela añadiendo comentarios tales como: «casi lo logras».

d) Si el sujeto parece haber olvidado la forma simple mientras miraba la figura compleja, hay que recordarle que puede mirar la forma simple cuantas veces quiera.

e) Alentar al niño a buscar la forma simple con su lapicero. Si encuentra una parte de ella que sea correcta hay que hacer un comentario aprobando su elección.

ESTADISTICOS Y DATOS DE FIABILIDAD

En la Tabla 1 se dan medias y desviaciones típicas para el EFT, a partir de grupos de diferentes edades y sexo. Con otro tipo de grupos tales como estudiantes de carreras especiales, grupos con ocupaciones

variadas, grupos patológicos, etc., las medias y las desviaciones típicas pueden ser diferentes. Los datos sobre fiabilidad figuran en la Tabla 2.

TABLA 1.—Estadísticos

Nivel de edad	Sexo	N	Media (seg/elem.)	D.T.
10 <sup>(a)</sup>	V	61	117,9	32,9
	M	82	126,5	30,1
11	V	21	83,3	30,1
	M	24	111,8	31,6
12	V	25	94,8	35,6
	M	26	105,1	30,9
13	V	26	89,3	23,8
	M	25	73,4	37,9
15	V	28	34,6	30,5
	M	28	47,1	22,8
17	V	23	32,0	25,7
	M	25	50,4	28,9
Universidad <sup>(b)</sup>	V	61	48,5	28,5
	M	61	66,9	33,8
Universidad <sup>(c)</sup>	V	34	48,3	22,4
	M	34	69,4	41,0
Universidad <sup>(d)</sup>	V	150	54,3	36,8
	M	150	63,5	34,9
33,7 <sup>(e)</sup>	V	21	55,6	32,7
34,5	M	32	84,2	34,4
37,3 <sup>(f)</sup>	V	80	47,7	26,3
33,5	M	80	63,5	34,9

NOTA: Todos estos datos para la forma de 12 figuras, con un tiempo de 3 minutos, han sido obtenidos a partir de un segundo cálculo de la forma de 24 figuras con un tiempo de 6 minutos, excepto los datos de Olman con un grupo de universitarios y de Schaffer con un grupo de adultos, a los que se aplicó la versión abreviada. Estos datos muestran diferencias debidas al sexo en el rango de edad considerado, característica encontrada en muchos otros estudios.

- (a) Witkin et al., 1962
- (b) Witkin et al., 1964
- (c) Olman, sin publicar, 1966
- (d) Karp, 1963
- (e) Karp, sin publicar, 1968 (20-39)
- (f) Schaffer, 1960, (sin datos de las edades).

TABLA 2.—Coeficientes de fiabilidad<sup>(a)</sup>

Nivel de edad	Sexo	N	Fiabilidad
10	V	61	0,86
	M	62	0,91
11	V	21	0,84
	M	24	0,74
12	V	25	0,78
	M	26	0,74
13	V	26	0,61
	M	25	0,85
15	V	28	0,92
	M	28	0,74
17	V	23	0,84
	M	25	0,61
Universitarios	V	61	0,82
	M	61	0,79
Universitarios <sup>(b)</sup>	V	150	0,86
	M	150	0,82
33,7	V	21	0,80
34,5	M	32	0,82

(a) Los coeficientes de fiabilidad para la forma de 12 figuras-3 minutos, están basados en los datos obtenidos mediante un nuevo cálculo de los resultados de la forma 24 figuras-6 minutos. En muchos estudios se han encontrado coeficientes de fiabilidad «dos mitades» altos en la forma original completa del test: Limon (1932), 0,90 (para varones universitarios); Longenecker (1935), 0,92 (para estudiantes universitarios); Gardner, Jackson y Messick (1950), 0,88 (para mujeres universitarias); Beerman (1951) con fiabilidad test-retest 0,86, después de tres años de intervalo, tanto para un grupo de varones de 20 años, como de mujeres de esa misma edad. Todos los datos de niños y adolescentes fueron calculados con el método de Spearman-Brown.

(b) La fiabilidad para el grupo de 150 muchachos universitarios y para dos grupos con edades comprendidas en la década de los 30, fue calculada por el Análisis de Varianza de Tyron.



## VALIDEZ

Los listados que se dan aquí, son el resultado de una literatura más amplia en la que siempre se ha empleado el EFT en su forma individual.

Hay muchos otros estudios que son relevantes para las áreas consideradas, que no se han incluido aquí porque emplean otros tests para la evaluación de la DIC. Se empleará la abreviación DC, para designar al individuo que «es más dependiente de campo en el EFT». Los breves resúmenes que se dan no cubren, por supuesto, todo el contenido de los estudios citados.

**A. Estudios que sustentan la validez del EFT como un test de DIC perceptivo y que refleja asimismo la capacidad de desenmascaramiento a nivel del funcionamiento intelectual.**

Los siguientes estudios (correlaciones y análisis factoriales) constituyen la demostración de que los resultados en el EFT están relacionados con los obtenidos en una variedad de tests perceptuales que implican la capacidad de desenmascaramiento en un contexto y realizar una serie de tareas intelectuales que requieren la misma capacidad. Algunos de estos estudios, proporcionan también apoyo al hecho de que el EFT no se relaciona o se relaciona a un nivel mucho más bajo, con los resultados de tests que no exigen la capacidad de desenmascaramiento, (por ejemplo, los tests de capacidad verbal).

Fenchel, 1958: Los sujetos DC fueron más lentos en la resolución del problema de extinción del test de Einstellung.

Gardner, Jackson y Messick, 1960: El EFT saturaba en la dimensión de flexibilidad de cierre junto a otros tests de desenmascaramiento.

Gardner, 1961: Los sujetos DC mostraron mayor efecto a las ilusiones de Müller-Lyer.

Goodenough y Karp, 1961; Karp, 1963: El EFT saturaba en los mismos factores que los subtests de Cubos, Figuras incompletas y Rompecabezas del WAIS y del WISC. Los otros subtests saturaban en distintos factores (Comprensión Verbal o Atención-Concentración).

Loeff, 1961: El EFT correlacionaba con otras tareas de desenmascaramiento, pero no con tareas que requerían una atención sostenida.

Pascual-Leone, 1969: Los subtests analíticos del WECHSLER y las tareas piagetianas que implicaban desenmascaramiento (tales como los problemas de «nivel de agua») saturaban en el mismo factor.

Witkin et al., 1962 (capítulo 4): Los sujetos DC, lograban resultados más bajos en los problemas de Duncker sobre la rigidez funcional; en los problemas de Ensamblaje de Guilford y en los problemas de «insights», que representan su factor de flexibilidad adaptativa; y en los subtests del WECHSLER, Cubos y Figuras incompletas.

**B. Estudios que contribuyen a la validez de constructo confirmando que los resultados en el EFT reflejan la dimensión de la Diferenciación Psicológica.**

Una serie de estudios han demostrado que la capacidad de desenmascaramiento una figura en el contexto del EFT está asociada con un funcionamiento más diferenciado en gran variedad de áreas psicológicas, cuando dicha capacidad se considera como indicador de un funcionamiento relativamente diferenciado en la percepción. Esto incluye:

1. Estudios que relacionan el EFT a la conducta social. Estos estudios demuestran que cuando la percepción en un elemento del EFT, está dominada por la organización contextual, dicha percepción está relacionada con una sensibilidad desarrollada de la identidad separada. Esto se refleja en una tendencia a definir los atributos del «yo» (actitudes, creencias, sentimientos y visión de sí-mismo) como fuertemente influenciados por el contexto social.

Bell, 1958: Los sujetos DC resultaron ser más «dirigidos por los demás», en un cuestionario.

Crandall y Sinkledam, 1964: Los niños DC, mostraron tener menor autonomía en los juegos.

Kipperman, 1964: Los sujetos DC disminuyeron el número de categorizaciones analíticas de un objeto, cuando se encontraron en situación de «stress» causada por una agresión verbal que no tuvo efecto en los sujetos IC.

Linton, 1952, 1953: Los sujetos DC, mostraron un comportamiento más conformista en una situación autoknética y una actitud más cambiante en respuesta a la lectura de artículos que tenían tonos autoritarios.

Linton y Graham, 1959: Los sujetos DC mostraron una actitud más variable en respuesta a la comunicación de artículos autoritarios.

Witkin et al., 1962: Los muchachos DC a quienes se aplicó el TAT mostraron falta de confianza y siguieron las directrices del examinador.

Zuckerman, 1968: Los sujetos DC, mostraron respuestas de «stress» más acentuadas, en situaciones de aislamiento sensorial y social.

2. Estudios que relacionan el EFT con la naturaleza del concepto del cuerpo. Estos estudios demuestran que las personas que muestran un alto nivel de capacidad analítica en el EFT tienen muy probablemente un concepto más diferenciado del cuerpo.

Dershowitz, 1968; Karp, Silverman y Winters, 1969; Winestine, 1969; Witkin et al., 1954, 1962 (capítulo 7): Los sujetos DC mostraron un concepto corporal menos articulado, evaluado a través del dibujo de la figura humana.

3. Estudios que relacionan los resultados del EFT con la naturaleza de las defensas. Estos estudios muestran que los sujetos con mayor capacidad analítica en el EFT, tienden a emplear defensas especializadas como la intelectualización y el aislamiento, lo

cual significa una estructura de defensas más diferenciadas; por otra parte, las personas que muestran menor capacidad analítica en el EFT, tienden a emplear defensas relativamente menos diferenciadas, por ejemplo, represión masiva y rechazo primario.

Bogo, Winget y Gleser, 1970: Los varones DC tendieron a emplear menos intelectualización como modo de defensa y más bien emplearon lo contrario. Las mujeres DC emplearon menos manifestaciones extra punitivas como modo de defensa.

Jilievich, 1968: Los sujetos cuyo modo de defensa implicaba reacciones contra sí-mismos, resultaron ser más DC que aquellos que emplearon reacciones contra el objeto y proyección como modos de defensa.

Lepidus, 1968: Las madres embarazadas DC no quisieron información sobre el parto y necesitaron en mayor medida anestesia durante el parto y no pensaban alimentar al niño con su propia leche.

Mitard y Moonay, 1969: Los sujetos DC, mostraron mayor reconocimiento de palabras emocionales que de palabras neutras, es decir, mayor «defensa perceptual».

Schimec, 1968: Los sujetos DC emplearon menos intelectualización en el Rorschach.

Schonbar, 1968; Linton y Eagle, citados en Witkin et al., 1962: Los sujetos que recuerdan menos sus sueños, tienden a ser más DC.

Witkin, Lewis y Weil, 1968: Los pacientes DC dieron muestras de mayor ansiedad difusa, vergüenza y hostilidad dirigida hacia su propio yo; los sujetos IC, mostraron mayor hostilidad dirigida al exterior.

Witkin et al., 1964: Los sujetos DC mostraron un control menos efectivo de los impulsos en el Rorschach y en situaciones de juego; menos seguridad en sí mismos, más ansiedad y más rechazo como forma de defensa, durante las entrevistas clínicas.

Witkin et al., 1962 (capítulo 9): Los sujetos DC manifestaron defensas menos estructuradas en el Rorschach, TAT y dibujos de la figura humana, menor control efectivo ante temas agresivos y mayor empleo de negación o rechazo en el TAT.

4. Estudios que relacionan los resultados en el EFT con ciertas formas de patología. Estos estudios indican que las perturbaciones psicológicas desarrolladas en las personas que tienen mayor capacidad analítica en el EFT, toman la forma de patología que se espera de las personas altamente diferenciadas cuya personalidad está perturbada. Contrastando con esto las personas que tienen menor capacidad analítica en el EFT, reflejan modos de perturbación propios de las personas menos diferenciadas.

Bryant, 1961; Gibeau, 1965; Stalle, 1969: Los esquizofrénicos de proceso tendían a ser más DC que los esquizofrénicos reactivos.

Fishbein, 1963: Los niños asmáticos tendían a ser más DC que los niños control.

Jannuci, 1964; Witkin et al., 1964: Los esquizofrénicos catatónicos tendían a ser más DC que los esquizofrénicos paranoicos que tendían a ser más IC.

Karp y Pardes, 1965: Las mujeres obesas era más DC.

Karp, Winters y Pollack, 1969: Los diabéticos tendían a ser más DC. Los pacientes clínicos fueron más DC que los

pacientes privados. Ambos grupos tenían el mismo estatus socio-económico.

Karp, Kissin y Hustmyer, 1970: Los alcohólicos que habían sido seleccionados para una terapia médica fueron más DC que los alcohólicos que habían sido seleccionados para la psicoterapia. Dentro del grupo de la psicoterapia, los sujetos que abandonaban la terapia eran más DC que los que la continuaban.

Rosenberg, 1966: Los esquizofrénicos marcadamente DC, fueron menos hostiles y beligerantes y manifestaron más ansiedad intrapunitiva.

Scallon y Herron, 1969: Los enuréticos fueron más DC.

Taylor, 1968: Los psicóticos que sufrían alucinaciones fueron más DC que los psicóticos que sufrían ilusiones.

Witkin, Karp y Goodenough, 1969: los sujetos alcohólicos fueron más DC.

Zukmann, 1967: Los histéricos fueron más DC que los obsesivo-compulsivos.

5. Estudios de reactividad psicológica que sugieren modelos más diferenciados de activación autónoma entre sujetos que manifiestan mayor capacidad analítica en el EFT.

Hustmyer y Karnes, 1964: Los sujetos DC manifestaron más activación en el registro RPG, durante un período de descanso.

Luborsky, 1968: Los sujetos DC mostraron menor tasa de respuestas a los estímulos tonales en la vasoconstricción específica en los dedos.

6. Estudios que relacionan los resultados en el EFT con diferentes situaciones familiares y culturales. Estos estudios ponen de manifiesto que las personas con mayor capacidad analítica en el EFT, han tenido situaciones tanto familiares como culturales que han favorecido un desarrollo más diferenciado. Estos estudios incrementan la validez del test al demostrar que un funcionamiento más analítico, es decir, más diferenciado en el EFT, está asociado a las experiencias del sujeto durante su desarrollo, experiencias que, se supone, fomentan el desarrollo de la diferenciación.

Berry, 1967: Los Temne de Sierra Leona fueron más DC que los Esquimales o los Scots, que no se diferenciaron entre sí.

Dawson, 1967a, 1967b: Los Temne cuya educación es muy severa y que tienen una independencia muy limitada en la infancia, mostraron más DC que los Mende, también de Sierra Leona que son menos estrictos y que alientan un comportamiento independiente.

Derschowitz, 1966: Los niños judíos ortodoxos fueron más DC que los niños judíos menos ortodoxos y que los niños protestantes.

Dyck y Witkin, 1965; Seder, 1957; Witkin et al., 1962, (capítulos 16-22) Los niños DC, han recibido desde la primera infancia, una educación que les ha limitado el desarrollo de la diferenciación.

Schaffer, 1969: Los niños DC tenían padres DC; Las niñas DC tenían madres DC.

Winestone, 1969: Los gemelos con mayor parecido eran más DC.

### 3. Test de las Figuras Enmascaradas para Niños (CEFT) (8)

#### DESARROLLO DEL TEST

Con el objeto de integrar los orígenes de las diferencias individuales en la diferenciación psicológica, la estabilidad de estas diferencias durante el desarrollo y los cambios de la dimensión de la diferenciación durante el desarrollo, es esencial evaluar la DIC en los niños. Las experiencias realizadas con el EFT, demostraron que este test es difícil para la mayoría de los niños que tienen menos de nueve años.

Una versión del EFT (CHEF) que era a la vez, más fácil y apropiada para los niños pequeños, fue desarrollada por Goodenough y Eagle (1963). Se emplearon como figuras complejas dibujos conocidos para el niño, un poco caricaturizados. Estos dibujos fueron elegidos porque se supuso que los niños los experimentarían como «gestalten» organizadas. Estas figuras complejas construidas en tableros de madera y pintadas, constituyen un rompecabezas fácilmente desarmable. Una de las piezas del rompecabezas es la forma simple. Esta pieza y varias otras están provistas de un botón o cuerda. Únicamente la forma simple puede retirarse del rompecabezas cuando se pulsa el botón correspondiente.

El desenmascaramiento fue más fácil debido tanto a la estructura empleada en la figura compleja como al procedimiento en sí, que anula varias dificultades que se presentan a los niños con la forma normal del EFT. Primero, el resultado obtenido por el niño es igual al número de elecciones correctas que ha logrado, en vez de ser el tiempo empleado en encontrar la forma simple. Eliminando el factor tiempo, el niño no siente que se le presiona. Segundo, si el niño pulsa inicialmente un botón incorrecto, tiene la posibilidad de cambiarlo rápidamente y acertar el elemento. Esto disminuye la impresión de fracaso que el EFT puede producir más fácilmente. Finalmente el hecho de tener al niño sentado a poca distancia de la figura compleja, pidiéndole que levante o empuje el

botón en cuanto vea la figura simple, logra dar más acción al test, en vez de quedarse «estudiando» el formato del EFT.

Aunque, esta versión para niños del EFT, ha probado tener fiabilidad y validez elevadas, cuando se emplea con niños entre cinco y nueve años, lo voluminoso y costoso de este test hace que sea impracticable para emplearlo en muestras amplias. La forma del CEFT que se presenta aquí, ha incorporado varios factores de la versión de Goodenough y Eagle, empleando un número similar de figuras complejas y simples y ha eliminado las desventajas de aplicación de la versión de los autores antes citados.

Para realizar el EFT para niños se empleó inicialmente un conjunto de 72 figuras complejas que representaban objetos familiares al niño y muchos de ellos, como ya se ha dicho, eran idénticos a los de la versión de Eagle y Goodenough. Estas figuras fueron presentadas a 100 niños divididos en partes iguales según el sexo y pertenecientes a dos instituciones públicas, de la escuela primaria, en Brooklyn y Nueva York. Los alumnos de estas dos escuelas fueron elegidos de entre diversos grupos étnicos, religiones distintas y distinto nivel económico. En base a los resultados totales de este test, se formaron dos grupos criterio comprendiendo respectivamente el 27 por 100 más elevado y el 27 por 100 más bajo en cada grupo de edad y sin tener en cuenta el sexo.

Se realizó un análisis con «Chi Cuadrado» para cada uno de los 72 elementos, comparando el resultado obtenido en cada uno de ellos con el total del test. Se encontró un número suficientemente amplio de figuras para obtener dos formas de 28 elementos cada una del test, ambas discriminaban significativamente entre los grupos criterio. Luego se estandarizó una de estas formas, la Forma 1.

#### ADMINISTRACION Y CORRECCION

##### INSTRUCCIONES GENERALES

Las instrucciones verbales que se darán a continuación, servirán simplemente como guía para el examinador. Es esencial que la persona que administre el test, esté seguro de que el niño ha comprendido las instrucciones y se siente preparado para empezar la tarea. Frecuentemente el niño pequeño necesita que se lo aliente y puede ser preciso un pretest de entrenamiento a fin de lograr el nivel necesario para realizar la tarea.

(8) Test elaborado por Stephen A. Karp y Norma Konstadt.

##### MATERIAL PARA EL TEST

1. **Formas simples:** Consta de modelos recortados de dos formas (TIENDA y CASA) que están enmascaradas en las figuras complejas. Cada una de estas formas se utiliza en una de las series del test (es decir, un conjunto de figuras complejas que emplean la misma forma simple). Estas figuras han sido diseñadas para facilitar una manipulación prolongada y se incluye un duplicado en cada juego.

2. **Serie de discriminación (D1-D8):** Un conjunto de 8 láminas en cada una de las cuales se reproduce una de las formas simples (TIENDA o CASA) y otras tres formas similares pero obviamente incorrectas. Hay cuatro láminas de este tipo para la TIENDA y cuatro para la CASA.

3. **Serie de demostración (E1-E2):** Hay tres dibujos incompletos que representan etapas de «desenmascaramiento» de la forma simple de TIENDA, en una figura compleja (no hay una serie similar para la CASA).

4. **Serie de entrenamiento (P1-P3):** Se han desarrollado tres figuras complejas para mostrarle al niño cómo se desarrolla el test: Dos para la TIENDA y una para la CASA.

5. **Serie del test:** Dos series de figuras complejas: 11 tienen la forma simple de la TIENDA (T1-T11) enmascarada en ellas y otras 14 (H1-H14) tienen la forma simple de la CASA. (Todas las figuras deben presentarse de manera que el número de identificación aparezca en el ángulo superior derecho de la lámina.)

6. **Suplementos adicionales:** A fin de proteger las 38 láminas, es necesario cubrirlas con una funda de plástico. Se incluyen 20 fundas en cada conjunto; se deben insertar dos láminas en cada una de las fundas siguiendo el orden adecuado, de modo que las caras sean visibles al exterior. Para los niños pequeños se puede emplear un sello de caucho para que, humedeciéndolo en un tampón de tinta lavable, marquen con él sobre el plástico el lugar en que creen que está la solución correcta. Con el material se incluye el sello que representa una estrella, no así el tampón. Una vez terminada la aplicación deben borrarse las marcas.

#### PROCESO DE ENTRENAMIENTO

1. **Entrenamiento de las series de discriminación (D1-D4):** El examinador (E), muestra la primera forma simple recortada (TIENDA) y dice:

«Esto se parece a una TIENDA, ¿no es así? (9). Esta línea negra al fondo muestra dónde se apoya la TIENDA sobre el suelo. Mira a ver si puedes encontrar otra TIENDA que sea igual a la nuestra en esta página.»

El E muestra la primera lámina de discriminación D1 y dice:

«Adelante, continúa y enseñame otra como la nuestra.» Las formas simples se sitúan al alcance del sujeto que puede así compararlas. Aun cuando la elección del niño no sea correcta, puede ser de gran utilidad examinar la respuesta dada y explicarle por qué no es correcta. Por ejemplo, el E puede decir:

«Mira, ésta no es igual a nuestra TIENDA porque es muy pequeña», o bien: «Esta no es igual a nuestra TIENDA porque está al revés». Deberá resaltar los conceptos de forma, tamaño y orientación sobre la lámina.

Se le enseñará luego la segunda lámina de discriminación, D-2 y así sucesivamente, hasta que logre dos elementos correctos consecutivamente.

Si el niño no logra alcanzar este nivel en el primer ensayo, se puede repetir la serie dos veces más. Si el niño no logra dos elementos correctos en la tercera repetición, se debe interrumpir el test.

2. **Demostración del proceso de enmascaramiento a niños de seis años o menos (E1 y E2):** Siguiendo el proceso de discriminación de la TIENDA, la manera de desenmascarar la figura de dicha TIENDA puede aclararse utilizando las láminas E1 y E2. Se le da al niño la figura recortada y el E dice:

«Encuentra la TIENDA aquí», señalando sucesivamente a cada una de las tres figuras complejas de las láminas E1 y E2. El E procurará no señalar cerca del área donde la TIENDA está oculta. Si el niño tiene dificultad para localizar la TIENDA en alguno de estos dibujos, el E le indicará dónde está. Le hará ver también que la TIENDA en la figura compleja tiene la misma forma que la que el sujeto tiene en la mano aunque una línea pueda cruzarla o la parte superior tenga un color distinto a la inferior.

3. **Ejercicio de enmascaramiento de las figuras (P-1 y P-2):** Se presenta la lámina P-1 y el examinador dice:

«Una TIENDA igual a la nuestra está escondida aquí en el dibujo. Nuestro juego consiste en encontrarla. Enseñame donde está la TIENDA.»

Se le permite al niño que compare la figura recortada que tiene en la mano con la lámina P-1. Si indica la forma correcta, se le da el sello que acompaña el test (10) para que marque la figura encontrada y se le dice:

«Ahora puedes señalar con esto la TIENDA. Muy bien, veamos qué tal ha quedado nuestra TIENDA.»

Se le pide luego al niño que verifique la elección que ha hecho, con ayuda del E, en caso necesario colocando la figura recortada sobre la figura elegida, de manera que el niño se de cuenta de que coinciden. Si el niño no ha indicado la forma correcta, el E le indica dónde está y le pide que la señale.

Se le pide la figura recortada al niño y luego se le presenta la lámina P-2. Se le dice al niño que la figura simple podrá aparecer como una unidad entera o bien estará hecha a partir de varias partes y/o colores. A fin de alentar al niño a ver la figura como un todo, el E le dirá:

(9) Puede aclarárselo al niño, si parece que no comprende, que se trata de una tienda de campaña o de indios, no de una tienda para hacer compras (N. del T.).

(10) Los niños mayores señalan con el dedo.

«¿A qué se parece este dibujo?» (En caso necesario, el E sugerirá un nombre adecuado). Luego le dirá:

«Ahora señala la TIENDA, tal como lo hiciste hace un momento.» Se verificará nuevamente la respuesta con la figura recortada.

El E corregirá y ayudará tanto como sea necesario. Si el niño no puede encontrar la TIENDA el E le dirá dónde está, señalando los contornos y aclarándole que es la misma TIENDA a pesar de que tiene dos colores diferentes y una línea en medio. El E dice a continuación:

«Ahora señala tú dónde está la TIENDA.»

#### TEST

Para los niños menores de ocho años, el test comienza en el elemento T1. Los niños de más de 8 años empezarán con la lámina T6 y se les darán los puntos correspondientes de las láminas T1-T8. Pero si el niño fracasa en tres o más elementos entre la lámina T1 y la T11, pierde los puntos que se le dieron y empieza el test en T1.

Se interrumpirá el test si el sujeto no acierta ninguno de los elementos de la TIENDA, de T7 a T11. Si logra al menos un elemento, se puede continuar con la serie de la CASA.

Antes de presentar la serie de elementos de la CASA, el E debe presentar las series de discriminación D3 a D8, siguiendo las instrucciones dadas para D1 a D4. Luego el E dará la ficha P3 como una serie de ejercicios prácticos para los elementos de la CASA. Luego le presentará la lámina H1 y continuará el test hasta que se produzcan cinco errores consecutivos.

Al presentar los tres primeros elementos del test en cada una de las series, el E debe seguir las directrices dadas para P2, diciendo:

«¿A qué se parece esto?» Y después de que el niño haya nombrado un objeto apropiado, el E debe decir:

#### ESTADÍSTICOS Y DATOS DE FIABILIDAD

Se realizó la tipificación del test Forma 1, con 160 niños, entre 5 y 12 años. Estos niños fueron elegidos al azar, de los mismos establecimientos públicos de Brooklyn, Nueva York, a los que pertenecían los niños con los cuales se decidió el conjunto de figuras que se iban a emplear. Estos 160 niños fueron divididos en cuatro grupos de edad (5-6; 7-8; 9-10; 11-12) con un número igual de niñas que de niños en cada nivel de edad. De estos 160 sujetos fue eliminado aproximadamente un 10 por 100, debido a ausencias o rechazo de la participación; se les reemplazó, entonces, por otros niños igualmente elegidos al azar. Se aplicó a todos los niños la Forma 1 del CEFT y a

«Ahora enséñame la TIENDA (o la CASA) y márcala tal como hiciste antes.» El E debe estar seguro de que las formas recortadas TIENDA o CASA no están al alcance del niño. El E debe ayudar al niño cuando éste no acierte un elemento, aun cuando éste sea anotado como fracaso.

Después de los tres primeros elementos de cada serie, no se le enseñarán al niño las figuras recortadas, a menos que fracase en tres elementos consecutivos o, como ya se ha comentado, se le pida al sujeto que verifique su elección. Se informará al niño si acertó o se equivocó en cada uno de los elementos solamente en la forma y condiciones anteriormente especificadas.

#### CRONOMETRAJE

En los estudios experimentales realizados para la tipificación del test, no se imponía un límite de tiempo para la búsqueda de la forma simple. Este procedimiento «abierto» fue adoptado en vista de que la mayor parte de los niños, en un período moderado de tiempo, señalaban la forma simple que habían visto o bien, por el contrario, daban signos de querer interrumpir el test. Nebelkopf y Dreyer (1970) han propuesto un límite de tiempo de dos minutos por ensayo. La ventaja de emplear límite de tiempo necesita mayor investigación.

#### CORRECCION

Las respuestas son valoradas uno o cero. La valoración uno se da cuando la primera elección es correcta y verificada tal como se ha descrito en la sección de «Entrenamiento». Si una elección incorrecta es espontáneamente corregida antes de que el sujeto vea el modelo recortado, se da la puntuación completa. Las elecciones correctas realizadas después de ver el modelo, son contadas como fracasos. El resultado total es el número de elementos correctamente resueltos, siendo la puntuación máxima 25.

los de 9 años o más, se les aplicaron además 12 elementos del EFT, a fin de obtener un criterio de validez para el CEFT (ver sección E).

El EFT resultaba demasiado difícil para los niños menores de 9 años. Las aplicaciones del CEFT y el EFT a los niños a quienes se administraron los dos, se hicieron variando el orden de presentación.

Se realizó un análisis de varianza con los datos de los niños que habían formado parte de la muestra de tipificación, a fin de evaluar los efectos de la edad, del sexo y de la interacción sexo-edad, en la realiza-

ción del CEFT. Los efectos debidos a la edad fueron significativos ( $F = 39,7$ ;  $P < 0,01$ ). Los resultados se van haciendo más IC, a medida que la edad va avanzando. Esta conclusión es consistente con los resultados hallados por Goodenough y Eagle en el CHEF (11).

El factor sexo, y la interacción sexo-edad, no fueron significativos ( $F = 0,81$  y  $0,49$  respectivamente). Nuevamente estos resultados están de acuerdo con los de Goodenough y Eagle y para un rango de edad más o menos igual.

Los valores para cada grupo de edad y sexo empleados para la tipificación de este test, se dan en la Tabla 3. Debido a que el N es pequeño, los datos normativos pueden ser considerados únicamente como tentativos.

Por otra parte, datos recientes han puesto de manifiesto que existe una relación entre los resultados del CEFT y el estatus socio-económico. Así, Stern y Clack (12) encontraron que los niños de ambos sexos de 8 y 12 años, pertenecientes a la clase baja tanto de la raza blanca como de la raza negra, puntuaban significativamente más bajo en el test que los niños de la muestra de tipificación.

De manera similar se constató que un grupo de niños de 9-10 años de la clase alta, estudiado por Elitcher (1967), puntuó netamente más alto que el grupo de tipificación.

Mumbauer y Miller (1970) encontraron que los niños de 5 años «adelantados», puntuaban más alto que los niños «retrasados» de la misma edad. Sin embargo, la media de los resultados del CEFT, de estos dos grupos combinados, era comparable a la media de los resultados del grupo de tipificación. Zimiles (1970) realizó un estudio constatando que los niños de la escuela maternal y primer curso de primaria, pertenecientes a la clase media blanca, puntuaban en el CEFT más alto que niños de la misma edad pertenecientes a la clase baja de la raza negra y que niños de la clase media baja de religión judía ortodoxa. Como una excepción a todos estos estudios, Bruininks (1969) obtuvo una media similar a la de la muestra de tipificación, trabajando con un grupo de niños de una edad promedio de 5,7 años y «no privilegiados económicamente» (13).

La aparente relación entre el rango social y los resultados del CEFT, que deberá ser estudiada más

ampliamente, a fin de determinar tanto su generalidad como sus bases, no ha sido observada en el EFT (Karp, Silvermann y Winters, 1969). Las normas del grupo de tipificación deben ser aplicadas con mucha precaución, cuando van dirigidas a niños de diferente nivel económico-social, en la medida en que dicho nivel se relaciona con el CEFT.

TABLA 3.—Medias y Desviaciones Típicas del CEFT

Edad	Sexo	N	Media	Desviación Típica
5-6	V	20	6,8	3,8
	M	20	7,4	4,2
	Ambos	40	7,1	4,0
7-8	V	20	11,4	6,2
	M	20	9,8	4,8
	Ambos	40	10,5	5,6
9-10	V	20	16,6	5,4
	M	20	16,3	5,7
	Ambos	40	16,4	5,5
11-12	V	20	19,9	6,5
	M	20	17,2	4,8
	Ambos	40	18,0	6,1

La Tabla 4 presenta los datos de fiabilidad para todos los grupos, excepto el de 5-6 años, pertenecientes al estudio de tipificación. El grupo de 5-6 años estaba compuesto por un considerable número de niños a los que no se les pudieron pasar todos los elementos del test, por lo cual la fiabilidad estimada, basada en métodos de consistencia interna, no pudo ser determinada. (Se recordará que el CEFT debe interrumpirse cuando el niño falla a un cierto número de elementos). Los índices de fiabilidad que ofrece la Tabla 4 se sitúan entre 0,83 a 0,90 y son comparables con los hallados para el EFT.

Los datos para la fiabilidad del nivel 5-6 años, fueron obtenidos de un estudio realizado por Dreyer, Nebelkopf y Dreyer (1969) con 46 niños de clase media, en un suburbio de Hartford, Connecticut. Los niños tenían 5 años y medio cuando se les pasó el test y cinco o seis meses más cuando se les administró el retest. La correlación test-retest, fue de 0,87. Estos datos sugieren que el test es un instrumento fiable para emplearlo con niños de las edades comentadas.

(11) Una tendencia similar para la edad, aunque no tan marcada, fue hallada por Stern y Clack, en un estudio inédito.  
 (12) Comunicación personal de John A. Stern y Gerald S. Clack.  
 (13) Comunicación personal de Robert H. Bruininks.

## VALIDEZ

Las circunstancias que dieron origen al CEFT, es decir, las excesivas dificultades encontradas por los niños en el EFT, proporcionan la base para establecer un proceso directo de validación, que relacione los resultados del CEFT con los del EFT. Esta validez concurrente, se logra únicamente en el límite de los dos grupos de edad en el que ambos tests presentan suficiente variabilidad cuando son administrados a los mismos niños.

TABLA 4.—Coeficientes estimados de la fiabilidad del CEFT

Edad	Sexo	N	r <sub>tt</sub>
7-8	V	20	0,90
	M	20	0,83
	Ambos	40	0,87
9-10	V	20	0,89
	M	20	0,88
	Ambos	40	0,88
11-12	V	20	0,80
	M	20	0,84
	Ambos	40	0,87

Coeficientes de fiabilidad de consistencia interna (Tryon, 1957).

Las correlaciones entre el CEFT y el EFT (coeficientes de validez) fueron obtenidos a partir de los dos grupos de niños mayores. Estos datos se dan en la Tabla 5. En el grupo de niños de 11 años, la magnitud de las correlaciones (0,83 y 0,86) sugiere que casi toda la varianza debida al CEFT puede ser considerada como varianza común con el EFT. Los coeficientes de validez son menores (0,70 y 0,73) para los 9 años. Este descenso parece deberse a la menor fiabilidad del EFT para el grupo de 9 años (0,75, comparado con 0,90 para el grupo de 11 años). Cuando los coeficientes de validez para el grupo de 9 años se corrigen teniendo en cuenta la baja fiabilidad del EFT, alcanzan un índice de 0,8, comparable con los del grupo de 11 años.

Como corolario de estos hallazgos, parece interesante resaltar que el orden de administración de los tests (EFT antes o después del CEFT), tiene efectos sobre los resultados del grupo de 9 años, pero no sobre los del grupo de 11. Los niños de 9 años que pasaron en primer lugar el CEFT, obtuvieron mejores resultados en el EFT que aquellos que pasaron primero el EFT, lo cual sugiere que el CEFT puede servir de entrenamiento al EFT. No se obtuvo un resultado similar con los niños de 11 años. En contraste con lo anterior, no se dieron efectos sobre el CEFT según el orden de presentación. Parece que, en base a estas investigaciones, se puede situar el momento óptimo de pasar del CEFT al EFT, entre los 10 a los 12 años, en muestras de niños normales. En grupos con diferentes grados de deficiencias intelectuales, tales como los retrasados mentales, los grupos psi-

do 100 deficientes mentales adultos, adolescentes mayores y adultos jóvenes, obtuvo los mismos resultados. Los resultados del CEFT, correlacionaron significativamente con los resultados combinados de los subtests Cubos, Figuras incompletas y Rompecabezas del WISC ( $r = 0,49$ ) y no correlacionaron ( $r = 0,02$ ) con los subtests de Comprensión Verbal.

Muchos estudios habían demostrado la relación entre el EFT y la medida del sentido de la identidad separada, evaluada a través de una variedad de téc-

niáticas y geridícticos, no se deben aplicar los mismos límites, sino que se debe realizar un estudio piloto, a fin de determinarlo en cada grupo particular.

TABLA 5.—Coeficientes de validez para el CEFT

Edad	Sexo	N	r <sub>CEFT, EFT</sub>
9-10	V	20	0,70
	M	20	0,73
	Ambos	40	0,71
11-12	V	20	0,86
	M	20	0,83
	Ambos	40	0,85

Aunque los coeficientes de validez para el CEFT son altos en las edades de 9 a 11 años, no permiten, salvo por inferencia, establecer la validez de este test para los niños más pequeños. En edades menores de 9 años, se pueden emplear como variables criterio, en lugar del EFT, variables que tengan una conocida relación con el EFT y con la particularidad de poderse evaluar en niños pequeños. Si estas variables prueban estar relacionadas con el CEFT, como se comprobó su relación con el EFT, en investigaciones pasadas, entonces constituirán un soporte a la evidencia de la validez del CEFT para niños pequeños. Así:

Witkin et al., (1952) encontraron relaciones significativas entre el EFT y el concepto articulado del cuerpo a partir de dibujos de la figura humana. Corah (1965) obtuvo una relación similar empleando el CEFT ( $r = 0,40$ ) con 30 niños de 8 a 11 años, pero no la obtuvo con 30 niñas de las mismas edades ( $r = 0,02$ ).

Corah (1965) y Witkin et al., (1952), encontraron correlaciones significativas entre el EFT y el concepto articulado del cuerpo de las madres de los niños. Paralelamente en el estudio de Corah con el CEFT, los resultados de los niños correlacionaron significativamente ( $r = 0,38$ ;  $n = 30$ ) con las puntuaciones de grado de articulación logrado por sus madres en el dibujo de la figura humana.

Goodenough y Karp (1961) encontraron que el EFT ponderaba en el mismo factor que los subtests del WISC, Cubos, Figuras incompletas y Rompecabezas en niños de 10 años y niños y niñas de 12 años. Elitcher (1967), obtuvo correlaciones significativas tanto para niños ( $r = 0,33$  como para niñas ( $r = 0,389$ ). Pascual-Leone (1969) en un estudio a través del análisis factorial con niños de 10 años, encontró que el CEFT ponderaba en el mismo factor que los subtests del WISC, y en forma similar a los hallazgos de las investigaciones pasadas con el EFT, el CEFT no ponderaba en el mismo factor que los subtests de Comprensión Verbal del WISC. Tobias (1968, 1969), estudian-

nicas. Konstadt y Forman (1965) encontraron que los niños DC en el CEFT, se sentían mucho más afectados por la aprobación o rechazo del entorno que los niños IC.

Estos estudios sugieren que el CEFT está relacionado con algunas de las mismas medidas de la diferenciación psicológica con las que se correlaciona el EFT. Puesto que los datos de validación están aún incompletos, es recomendable emplear el CEFT únicamente con fines de investigación, por el momento.

#### 4. Test de las Figuras Enmascaradas, forma colectiva (GEFT) (14).

##### INTRODUCCION

El EFT, forma colectiva, fue diseñado para ofrecer una adaptación del EFT original, que se administraba individualmente, a fin de hacer posible su aplicación simultánea a un grupo de personas. El empleo del test original, en forma individual, puede resultar en muchas ocasiones impracticable, cuando se examina a un amplio número de individuos a fin de detectar la dimensión DC o cuando el objetivo es realizar un estudio correlacional en el área de la personalidad, a gran escala. Con el GEFT pueden obtenerse resultados de muchos sujetos en una sola sesión de 20 minutos de duración.

Se ha elaborado el GEFT siguiendo lo más de cerca posible el EFT forma individual, respecto al modo de presentación y al formato. Contiene 18 figuras complejas, 17 de las cuales fueron tomadas del EFT.

Los colores del EFT, cuya función era de acentuar las «gestalten» a fin de enmascarar mejor las formas

simples, han sido reemplazados en el GEFT por claroscuros en los mismos lugares. Como en el EFT, el sujeto no debe mirar simultáneamente las formas simples y las figuras complejas que las contienen, por ello se han impreso las formas simples en la última página del cuadernillo que contiene las figuras complejas, de manera que ambas no se vean simultáneamente. (El sujeto puede mirar cuantas veces quiera la figura simple, como en el EFT.) El GEFT consta de tres secciones: La primera contiene siete elementos muy fáciles y es de entrenamiento. La segunda y la tercera tienen cada una nueve elementos más difíciles.

La facilidad de administración y corrección de este test, así como los datos preliminares que se darán a continuación, sobre su validez y fiabilidad, hacen del GEFT un válido sustituto del EFT, cuando la investigación realizada exige un gran número de personas.

##### DESARROLLO DEL TEST

Los elementos seleccionados para el GEFT fueron basados en un estudio de análisis de elementos que incluía los siguientes pasos:

1.º Se prepararon 32 elementos, 24 de los cuales provenían del EFT y los ocho restantes de las figuras de Gottschaldt. Se empleó el claroscuro a fin de reemplazar los colores de los dibujos del EFT y se añadió el claroscuro a las figuras de Gottschaldt. Estos 32 elementos fueron colocados en dos formas paralelas de 16 elementos cada una. En cada serie se emplearon cuatro órdenes distintos de elementos, a fin de mantener aproximadamente constante el número de sujetos que resolvían cada elemento. Se administró la Forma 1 a la mitad de los sujetos (varones N = 168, Mujeres N = 163) y la Forma 2 a la otra mitad. A la mitad aproximadamente de sujetos se les aplicaron tres tests adicionales: el RFT normal (el test del Marco y la Varilla, Witkin et al., 1962), el RFT portátil (Oltman, 1968) y un EFT forma individual integrado por los elementos que no se habían incluido en la forma del GEFT.

2.º Se obtuvo un coeficiente de correlación para cada uno de los 18 elementos de cada forma con: (a) el resultado total logrado en la forma, (b) los resultados obtenidos en el EFT, (c) resultados en RFT nor-

mal y en el RFT «portátil» (designado en adelante PRFT).

3.º Se seleccionaron 20 de los 32 elementos, en base al análisis de elementos, puesto que esos 20 correlacionaban positivamente con las tres medidas criterio que se habían empleado. Estos 20 elementos se aplicaron seguidamente como una sola forma compuesta a otro grupo de estudiantes. Se ensayaron varios tiempos límite, a fin de determinar el que permitiera obtener puntuaciones más discriminativas.

Se hicieron algunos cambios más para decidir la forma final del test. Se eliminó un elemento que presentaba mucha dificultad en la corrección. Para conseguir una mejor distribución de los índices de dificultad se sustituyó un elemento por otro procedente de los originalmente ensayados y otro fue eliminado.

Los 18 elementos que quedaron, fueron divididos en dos formas equivalentes para poder estimar el coeficiente de fiabilidad. Estas dos formas se ordenaron de la manera más parecida que fue posible en base al criterio de dificultad, de índices discriminativos y de la frecuencia con que las formas simples

(14) Test elaborado por Philip K. Oltman, Evelyn Ruskin y Herman A. Witkin.



aparecían en la figura compleja. Los elementos van creciendo en dificultad, en cada forma.

Se fijó el límite de 8 minutos para cada una de las partes puntuables del test, ya que en los pretests se

demonstró que, en las muestras de universitarios empleadas, estos tiempos permitían que un gran número de sujetos intentaran la solución de todos los elementos y que se obtuviera una distribución de frecuencias casi normal y con una amplia dispersión.

## ADMINISTRACION Y CORRECCION

### MATERIAL

Se dispondrá de un cronómetro, de los cuadernillos del test, lápices y gomas de borrar. Conviene tener más lápices de los necesarios.

### INSTRUCCIONES

Se distribuirán los cuadernillos y los lápices. En cuanto se hayan completado los datos de la primera página, el examinador (E) dirá:

*«Ahora empiecen a leer las Instrucciones de realización del test y hagan los dos ejercicios que se les indican. Cuando lleguen al final de las Instrucciones en la página 3, por favor no sigan, no pasen de la página 3.»*

Los ayudantes del examinador, recorrerán el lugar de aplicación a fin de asegurarse de que los sujetos están realizando correctamente los dos ejercicios y de que no pasan de la página 3.

Cuando todos hayan terminado de leer la página 3, el E dirá:

*«Voy a repetir los puntos más importantes y luego les daré la señal para empezar el test.»*

(Leerá la página 3, al final, recalcando la necesidad de trazar *todas las líneas* de la figura simple, incluyendo las líneas interiores de la forma simple E que es un cubo, y la necesidad de borrar todas las líneas incorrectas).

*«¿Alguna pregunta?»* (el E hará una pausa para dar lugar a las preguntas).

*«Levanten la mano si quieren otro lápiz durante la prueba.»*

El E dirá:

*«Cuando dé la señal, den la vuelta a la página y empiecen el test. Tendrán 2 minutos para los 7 ejercicios de la primera sección. Esperen cuando la hayan terminado. ¡Adelante!»*

Esta primera parte es de entrenamiento. Los ayudantes circularán por el aula para dar más instrucciones a las personas que tengan dificultades.

Después de 2 minutos el E dirá:

*«Ya no sigan aunque no hayan terminado. Cuando dé la señal, den la vuelta a la página y empiecen la segunda sección. Tendrán 5 minutos para los 9 ejercicios de esta sección. Puede ser que no los terminen todos, pero trabajen lo más rápidamente que puedan. Levanten la mano si necesitan otro lápiz. Preparados. ¡Ya!»*

Después de 5 minutos el E dirá:

*«Ya no sigan, aunque no hayan terminado. Cuando dé la señal empezarán la tercera sección. Tendrán 5 minutos para los 9 ejercicios de la tercera sección. Si quieren un lápiz, levanten la mano. Preparados. ¡Ya!»*

Después de 5 minutos el E dirá:

*«Basta. Aunque no hayan terminado, por favor cierren los cuadernillos.»*

### CORRECCION

El resultado es el número total de las formas simples trazadas correctamente en la segunda y tercera secciones. Las omisiones se cuentan como errores. No se cuentan los elementos de la primera parte en el resultado. Sin embargo, es conveniente revisar también esta sección para asegurarse de que el sujeto comprendió bien todas las instrucciones. En base a la experiencia se puede decir que los universitarios normalmente no cometen errores en esta parte.

Se requiere cierta práctica para corregir los ejercicios. Cada test se acompaña de una clave de corrección que lleva la forma simple trazada sobre la figura compleja. Para puntuar positivamente, el elemento debe tener todas las líneas de la figura simple bien trazadas (incluyendo las líneas interiores del cubo). La persona que corrige el test debe asegurarse igualmente de que no hay líneas extra y de que las líneas incorrectas han sido borradas.

## NORMAS Y DATOS DE FIABILIDAD

Las normas preliminares con que se cuenta actualmente están basadas en los resultados de mujeres y varones estudiantes universitarios; los datos se dan en la Tabla 6. Los varones obtuvieron resultados escasos pero significativamente mejores que las mujeres ( $p < 0,005$ ). Este resultado concuerda con las diferencias debidas al sexo, normalmente manifestadas en el EFT.

TABLA 6.—Número de «elementos» correctos: GEFT

Cuartiles	Varones	Mujeres
1	0-9	0-8
2	10-12	9-11
3	13-15	12-14
4	16-18	15-18
N	155	242
Media	12,0	10,8
D.T.	4,1	4,2

Estas normas son estrictamente aplicables sólo para individuos que provienen de poblaciones similares a las del grupo a partir del cual se obtuvieron.

Para otras muestras, dichas normas pueden servir únicamente de guía. Puesto que las normas basadas

en otros grupos se acumulan, servirán para completar este manual en futuras ediciones.

Las normas que se han presentado anteriormente, están basadas en el test tipificado con 5 minutos para cada una de las secciones segunda y tercera. Es posible que para maximizar las diferencias individuales en algunos grupos, deba ampliarse el tiempo límite. Así, en un pequeño estudio piloto, se encontró que el test discriminaba entre sujetos de 10 años cuando se ampliaba el tiempo a 10 minutos. Parece razonable que, sin cambiar el formato del test, un ajuste en los límites de tiempo y de las instrucciones de aplicación, pueda hacer más flexible el test para administrarlo a grupos que tienen diferencias marcadas de edad y experiencia. La naturaleza exacta de las modificaciones se determinarán en estudios futuros con este test.

Puesto que el GEFT es un test de rapidez, un método adecuado para estimar la fiabilidad es la correlación entre formas paralelas con idénticos límites de tiempo. La correlación entre los 9 elementos de la primera parte y los 9 de la segunda parte, fue calculado según la fórmula de Spearman-Brown, dando como resultado una fiabilidad estimada de 0,82 para ambos sexos (varones  $N = 80$ ; Mujeres  $N = 97$ ). Estas estimaciones pueden compararse favorablemente con las del EFT.

## VALIDEZ

Hay varias formas de estimar la validez del GEFT. Puesto que el test es considerado como una forma del EFT, la validación más directa es precisamente a través del EFT. En un estudio experimental se administró la segunda sección del GEFT en su forma colectiva y la tercera sección como un test individual, utilizando los elementos coloreados de la forma original EFT. En el mismo estudio se administró a otro grupo la segunda sección en su forma individual y la

tercera parte en su forma colectiva. Las correlaciones para ambos grupos combinados y corregidos teniendo en cuenta la reducción de longitud del test, se dan en la Tabla 7.

Un segundo método para determinar la validez del GEFT es a través del RFT, que como se explicó en la sección «Fundamentos Conceptuales» de este Manual, es un criterio de medida de la DIC.

TABLA 7.—Coeficientes de validez

Muestra	N	Variable Criterio	r con las puntuaciones del GEFT
Varones estudiantes	73	EFT individual (tiempo)	-0,82
Mujeres estudiantes	88	EFT individual (tiempo)	-0,63
Varones estudiantes	86	PRFT (errores)	-0,39
Mujeres estudiantes	88	PRFT (errores)	-0,34
Varones estudiantes	85	ABC (grado de articulación corporal)	0,71
Mujeres estudiantes	88	ABC (grado de articulación corporal)	0,55

Las correlaciones con el EFT y con el RFT son negativas porque los tests se puntúan de manera inversa.

Así, a un grupo de sujetos que pasó el GEFT, se le administró luego el PRFT. El resultado de cada sujeto en el RFT, fue la suma de errores de los 8 ensayos.

El GEFT, como el EFT, puede validarse en términos de su relación con otra medida de la diferenciación psicológica, tal como el grado de articulación del concepto corporal, que se evalúa mediante una escala (ABC) aplicada a los dibujos de la figura humana (Witkin et al., 1962; Faterson y Witkin, 1970). A los sujetos que pasaron tanto el GEFT como el PRFT, se les pidió que hicieran el dibujo de la figura humana, en la misma sesión en la que se les administró el PRFT. Se corrigieron los dibujos y se les dio una puntuación de acuerdo a la escala ABC según la cual los dibujos más articulados recibían una puntuación igual a 5 y los menos articulados recibían la puntuación 1.

La Tabla 7, presenta la validez del GEFT, de acuerdo a estas 3 medidas.

Las correlaciones entre el GEFT y el EFT son bastante altas, particularmente para los varones. Las correlaciones entre el GEFT y el PRFT son inferiores a las más bajas obtenidas normalmente entre el EFT y el RFT. Las correlaciones entre el GEFT y el ABC, son muy elevadas, especialmente para los sujetos varones, y comparables a las encontradas para el EFT.

Resumiendo todas estas investigaciones, parece claro que el GEFT, puede ser un sustituto útil del EFT cuando se hace imposible administrar el test individualmente. Sin embargo, ha de considerarse aún como un instrumento de investigación, hasta que se obtengan más datos de validez de constructo, más sólida y directa, a través de grupos que varíen más ampliamente los unos de los otros. Una vez que dichos estudios se hayan agrupado, se los incluirá en futuras ediciones de este Manual.

## APENDICE

### ESTUDIOS ESTADÍSTICOS EN MUESTRAS ESPAÑOLAS

Los baremos preliminares que ofrecía la anterior edición de este Manual fueron obtenidos a partir de una muestra polietápica (ver Fernández Ballesteros y Maciá, 1981) de 84 varones y 142 mujeres estudiantes de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid. Dichos baremos, en cuartiles y con los estadísticos en la base, se encuentran en la tabla 8.

TABLA 8.—*Baremos preliminares*

Cuartiles	Varones	Mujeres
1	0 - 10	0 - 9
2	11 - 14	10 - 12
3	15 - 17	13
4	19	14 - 18
Media	13,06	11,78
D. t.	4,09	4,27

En la misma línea de los estudios presentados anteriormente, los varones puntuaron significativamente más alto que las mujeres ( $t [224] = 2,22; p < 0,027$ ), con lo cual se verificaron nuevamente las diferencias intersexos existentes en la ejecución de este tipo de tareas de desenmascaramiento de figuras. Evidentemente, aquellos resultados, dada la escasa magnitud de las muestras utilizadas y su procedencia, no permitían su uso en otras poblaciones sin una replicación en otras muestras.

Por otra parte, en aquellas fechas existían ya otros datos que avalaban (también tentativamente) la validez del constructo DIC (dependencia-independencia de campo). Así, Fernández Ballesteros y Manning (1981) encontraron covariación ( $-0,67, N=20$ ) entre RFT y GEFT (15), junto con correlaciones no significativas entre el GEFT y los factores Verbal (0,14) y Espacial (0,14) del PMA en una muestra de 122 casos.

Desde la fecha de la primera edición, la Sección de Estudios de TEA Ediciones se ha preocupado de recoger o realizar estudios en los que estuviese impli-

cado el instrumento GEFT. En los siguientes párrafos se reseñan y comentan algunos de los resultados, para que sirvan de ayuda en el mejor uso del instrumento.

Roda Salinas (1982) lleva a cabo un estudio con 403 alumnos de 7.º de EGB en colegios públicos de Valencia. En 1984 se publican dos tesis doctorales en Sevilla (Colas Bravo y de Pablos) con 400 y 475 casos de 6.º y 7.º de EGB, centros privados y públicos. Mientras tanto, en Salamanca, y con 407 escolares de la ciudad y entidades rurales de 6.º a 8.º de EGB, López Gómez y Roda Salinas realizan otra investigación (1984). En Madrid (Quiroga, 1984) se presenta una Memoria de Licenciatura sobre el GEFT y variables del Rorschach, y la misma autora, en colaboración con M. P. Sánchez (1984), analizan el rendimiento académico de estudiantes universitarios. J. M. García Ramos (1985) defiende su tesis doctoral en Pedagogía (Universidad Complutense) con una muestra de 1.280 universitarios, y L. Manning (Universidad Autónoma) logra una muestra de 157 casos de universitarios que cede a la Sección de Estudios de TEA Ediciones para su estudio e incorporación al banco de datos e información existente. M.ª Forns y T. Kirchner (1986) analizan una muestra de estudiantes universitarios de Barcelona.

La Sección de Estudios de TEA recibe una muestra de 205 casos de López-Roda (117 V + 88 M escolares salmantinos), y se realizan algunos análisis de elementos y puntuaciones directas; posteriormente, somete a varios análisis factoriales la matriz R del estudio de García Ramos (1984) y agrupa todo el material recibido para elaborar una baremación general (16).

Las principales conclusiones de todos los trabajos citados son:

- a) La dificultad promedio de los elementos es muy aceptable y discriminativa, mejor entre los niños, y algo mayor entre las mujeres. Como el GEFT tiene dos partes equivalentes, se correlacionaron ambas y se obtuvo un índice de fiabilidad de 0,87, pero la primera ha resultado más difícil que la segunda, tal vez porque en ésta el sujeto tiene una mayor práctica en la tarea.

(15) La correlación entre ambas pruebas es negativa, puesto que las puntuaciones de ambos tests presentan valoraciones inversas.

(16) Agradecemos estas colaboraciones y animamos este espíritu de trabajos críticos sobre los instrumentos de medida.

- b) Las mujeres (excepto en algún elemento y dependiendo de la muestra) encuentran más difícil la tarea y obtienen puntuaciones significativamente inferiores a las de los varones (éstos son más IC).
- c) El elemento más difícil ha sido, en todas las submuestras, el 9, no tanto por la forma simple o modelo (una cruz) como por la necesidad de mantener su tamaño o escala dentro de los componentes distractivos de la figura compleja. Todo el esquema anterior de dificultad y discriminación se

repite en los 105 niños tomados en ambiente rural, pero la dificultad de los elementos es mayor y, por tanto, sus puntuaciones directas son inferiores en ambos sexos.

- d) Ninguna de las dos partes del GEFT, ni del conjunto, presenta una dificultad creciente. Por tanto, aunque se ha observado que entre los adultos con una buena dotación hay un porcentaje sustancial que termina cada parte antes de los cinco minutos, el usuario debería sopesar los efectos de una reduc-

Tabla 9.—Análisis factoriales (elementos)

Elem.	NIÑOS				ADULTOS		
	I	II	III	IV	I	II	III
1			72		29		
2	25				35		
3	31				64		
4	71				31		40
5				42			
6				35	36		
7	66					61	27
8	48	35				70	
9	44					39	
10		48					
11	26			44	57		
12		32			30		
13	65						68
14				56	30		
15	70						76
16		68			42		
17		59		35	45		
18				26	28		
VT%	14,2	8,1	12,2	8,3	10,7	6,9	7,4
I		43	24	61		49	65
II			18	46			42
III				24			

ción del tiempo de aplicación. La mayoría de los sujetos intenta todos los elementos dentro del tiempo actual, y el GEFT puede considerarse como un test de «potencia»; si se reduce el tiempo, puede haber sujetos que no alcancen a responder a elementos fáciles para ellos.

- e) No hay diferencias sustanciales entre los datos directos de los escolares de las distintas provincias españolas citadas, aunque los de Sevilla y Valencia fueron aplicados con tiempos distintos a los del Manual, y no se incluyen en la tipificación que se elabora en este momento. Entre los adultos jóvenes (estudiantes universitarios), se mantienen las dife-

rencias intersexos, y los de «Ciencias» superan a los de «Letras». Por tanto, se elabora una baremación resumen para cada grupo de edad (405 niños y 1975 adultos), pero separando ambos sexos; se encuentra en la tabla 11 (pág. 36).

- f) Fruto de los distintos análisis factoriales, la tabla 9 resume en centésimas los resultados en la forma de saturaciones (sólo las superiores a 0,24), la varianza total explicada (VT%) y las correlaciones interfactores (también en centésimas); únicamente se presenta la solución oblicua MLFA (de máxima verosimilitud) de cada muestra.

Niños: cuatro dimensiones que explican el 42,66% de la varianza:

- I. Una dimensión general de DIC, en la que destaca la «Perspectiva reversible» (ver una estructura simple tridimensional en una figura compleja bidimensional).
- II. No se encuentra una clara interpretación; podría ser la capacidad de ver una estructura simple bidimensional en una figura que tiene alguna característica tridimensional.

III. Con saturación única en el elemento 1, parece definir la dificultad de incorporar la existencia del sombreado en la tarea discriminativa del GEFT.

IV. Alude al mantenimiento del tamaño o escala de la figura modelo dentro de la estructura distractiva.

ADULTOS: Tres dimensiones que explican el 24,96% de la varianza (bastante inferior a lo obtenido en niños):

Tabla 10.—GEFT y aptitudes

WISC Prueba	NIÑOS			ADULTOS		
	169 V	173 M	Total	Prueba	79 V	
Infor.	35	34	38	D-70	33	
Compr.	16	21	13	DAT-NA	31	
Aritm.	30	34	32	DAT-AR	43	
Semej.	19	27	20			
Vocab.	27	27	24			
Digit.	17	17	14			
Fig. Incomp.	36	28	34			
Histor.	31	23	35			
Cubos	54	47	53			
Romp.	53	41	49			
Claves	26	24	21			
				Prueba	180 V	362 M
CI Ver.	43	37	34	D-48	19	27
CI Man.	63	47	53			
CI Total	59	46	48			
Comp. V.	40	33	29			
Org. Per.	63	46	53			
Ind. Dis.	43	35	31			

I. Una dimensión general de DIC.

II. No se encuentra una clara interpretación para este vector que agrupa los elementos 7, 8 y 9, los últimos de la parte primera y los más difíciles de la prueba.

III. Reúne los cuatro elementos de la «Perspectiva reversible», que exigen la capacidad para descubrir una estructura simple tridimensional en una figura compleja bidimensional.

g) En varios trabajos se confirman las relaciones significativas del DIC con la inteligencia; en el caso de niños y el WISC destacan los aspectos del CI Manipulativo. La tabla 10 presenta en centésimas los índices de cada sexo y muestra total con las subpruebas del WISC, los CI correspondientes y unas

agrupaciones derivadas (Comprensión Verbal, Organización Perceptiva e Independencia a la Distracción); parece haber una relación mayor con los aspectos analíticos, es decir, el IC está más unido a la inteligencia fluida que a la cristalizada. En la misma línea están los resultados obtenidos con adultos que incluye también la tabla 10.

i) En la revisión que Prieto y otros (1984) hacen de las relaciones del DIC y Seguridad Vial, se señala la conexión de IC con frecuencia de accidentes, infracciones en el tráfico y peor detección de situaciones de emergencia, mientras que DC parece relacionado con la identificación de blancos en fotografías aéreas, una tarea compleja de vigilancia, la detección de movimientos de profundidad y la eficiencia en los patrones de búsqueda visual.

Tabla 11.—BAREMOS

Cuartil	Niños		Adultos		Adultos			
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres		
1	0-5	0-4	1	0-12	0-9	1	0-6	0-5
2	6-10	5-7	2	13-14	10-13	2	7-12	6-10
3	11-14	8-10	3	15-16	14-15	3	13-16	11-14
4	15-18	11-18	4	17-18	16-18	4	17	15-17
						5	18	18
N	182	223		733	1242			
Media	10,59	7,41		14,27	12,58			
D. t.	5,08	4,48		3,72	4,11			

N.º 118

**GEFT-Test de figuras enmascaradas**  
(Forma colectiva)



Nombre ..... Sexo ..... Edad .....

Profesión o estudios en curso ..... Fecha .....

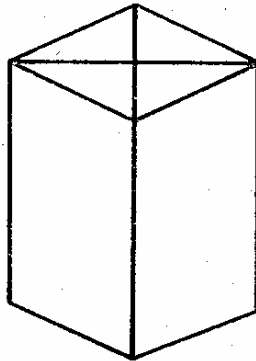
**INSTRUCCIONES**

Esta es una prueba de habilidad para encontrar una forma simple cuando ha sido enmascarada o está oculta dentro de una figura compleja.

La figura presentada a continuación es una forma simple que vamos a llamar «X»:

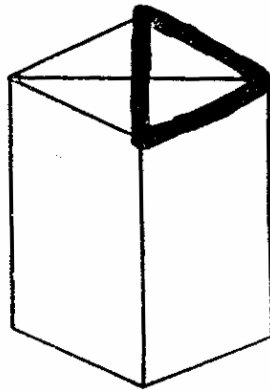


Esta forma simple llamada «X» está enmascarada dentro de la figura más compleja que se presenta seguidamente:



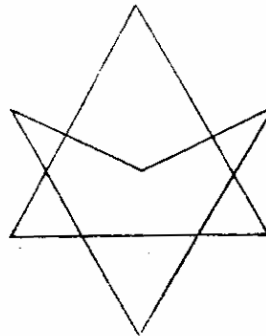
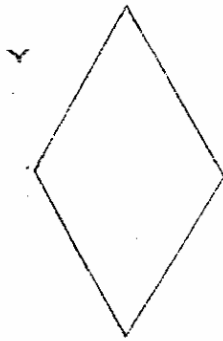
Intente encontrar la forma simple en la figura compleja y señálela trazándola directamente con un lápiz sobre la figura compleja en la que está oculta. La figura simple deberá ser de IGUAL TAMAÑO, de IGUAL PROPORCION y trazada en la MISMA DIRECCION en la figura compleja que en el modelo simple.

Esta es la solución correcta con la forma simple trazada sobre las líneas de la figura compleja:



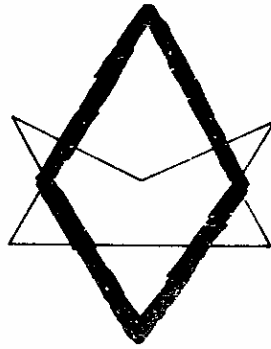
Advierta que es el triángulo del lado derecho el único correcto; el triángulo opuesto está en una dirección *no correcta*.

Ahora, ensaye un nuevo problema práctico. Encuentre y señale la forma simple que llamamos «Y» en la figura compleja situada un poco más abajo:



Mire en la página siguiente para comprobar si su solución es correcta.

**Solución:**



---

En las siguientes páginas, encontrará problemas semejantes. En cada página Vd. verá la figura compleja, bajo ella habrá una letra correspondiente a la figura simple que está enmascarada en ella. Para cada uno de los problemas mire en la **ULTIMA PAGINA DE CUBIERTA** donde aparecen todas las formas simples con sus correspondientes letras. Trace, en lápiz, sobre la figura compleja la figura simple que se pida en cada caso. Tenga en cuenta lo siguiente:

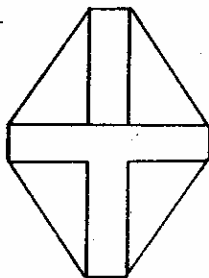
1. Mire detrás. las figuras simples, cuantas veces desee.
2. BORRE TODO ERROR.
3. Realice los problemas en el orden presentado. No deje de realizar un problema a no ser que se crea incapaz de hacerlo.
4. Señale **SOLO UNA FORMA SIMPLE EN CADA PROBLEMA**. Vd. podrá encontrar más de una, pero sólo debe rodear *una* de ellas.
5. La forma simple está siempre presente en la figura compleja con **IGUAL TAMAÑO, IGUALES PROPORCIONES** y en **LA MISMA DIRECCION** que las figuras que encontrará en la última página de cubierta.

NO VUELVA LA PAGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE



SECCION PRIMERA

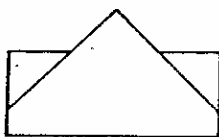
1



Encuentre la Forma Simple «B».

---

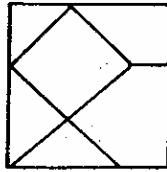
2



Encuentre la Forma Simple «G».

PASE A LA PAGINA SIGUIENTE

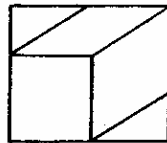
3



Encuentre la Forma Simple «D».

---

4

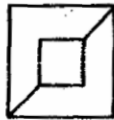


Encuentre la Forma Simple «E».

PASE A LA PAGINA SIGUIENTE

7

5



Encuentre la Forma Simple «C».

---

6



Encuentre la Forma Simple «F».

PASE A LA PAGINA SIGUIENTE

9

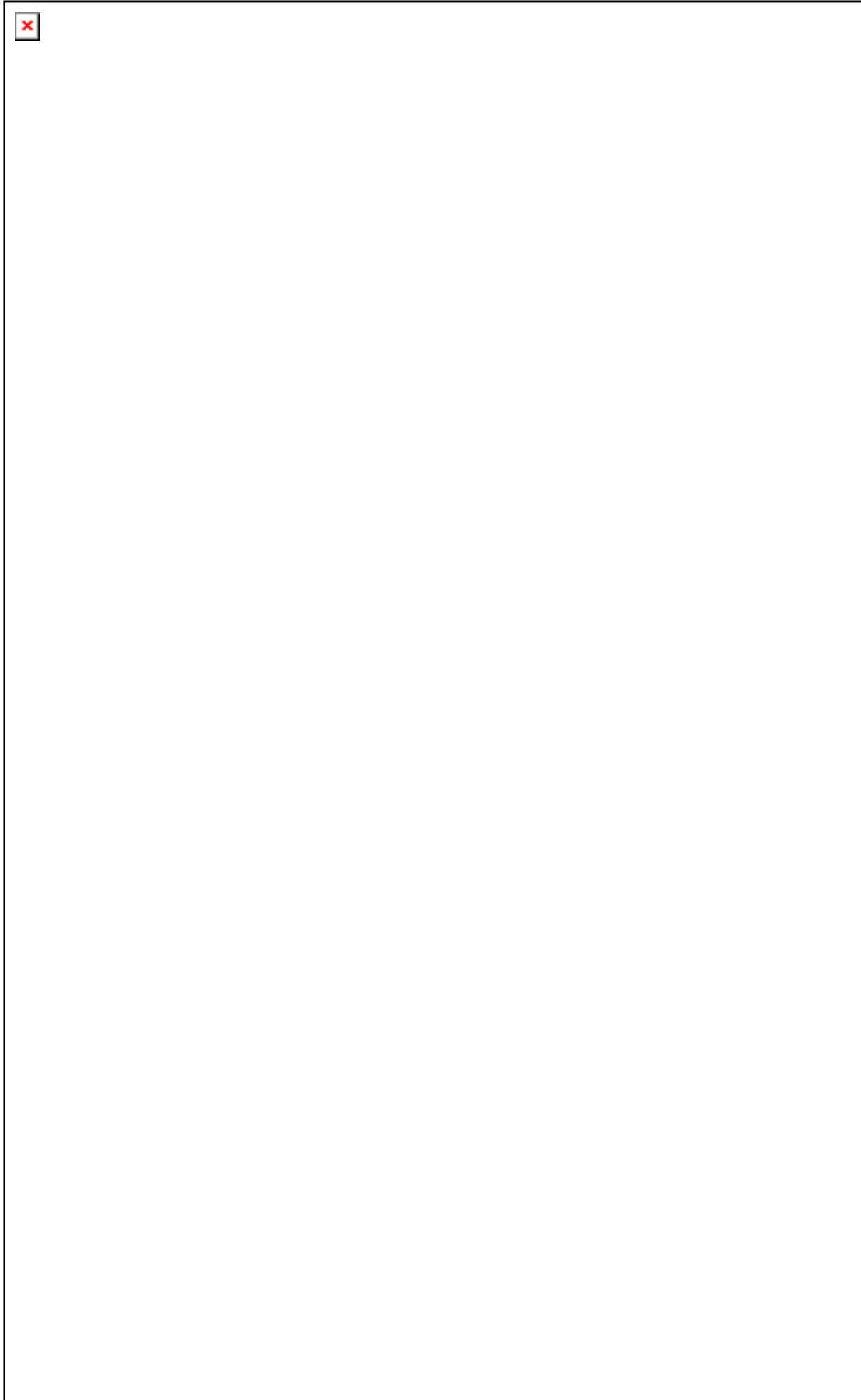
7

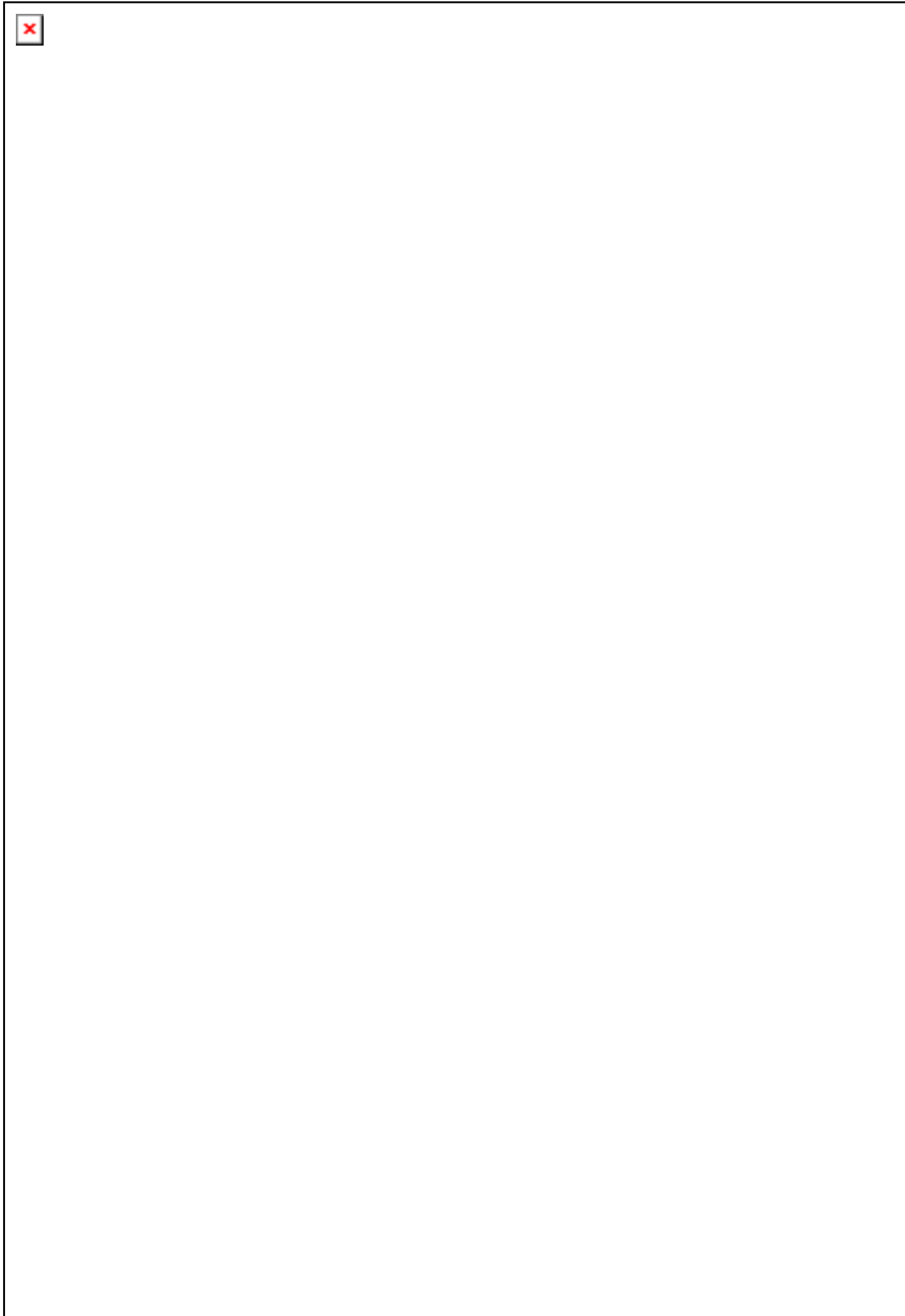


Encuentre la Forma Simple «A».

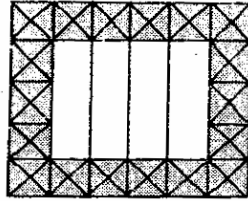
---

NO SIGA. ATENCION: ESPERE NUEVAS INSTRUCCIONES



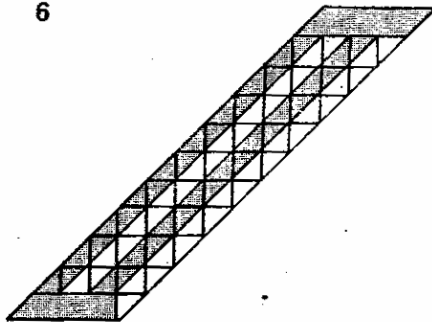


5



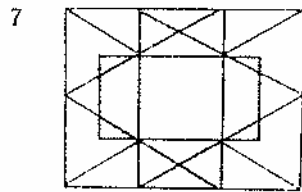
Encuentre la Forma Simple «B».

6



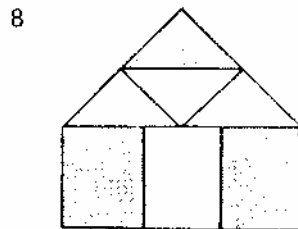
Encuentre la Forma Simple «C».

PASE A LA PAGINA SIGUIENTE



Encuentre la Forma Simple «E».

---

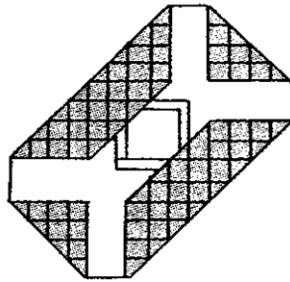


Encuentre la Forma Simple «D».

PASE A LA PAGINA SIGUIENTE



9



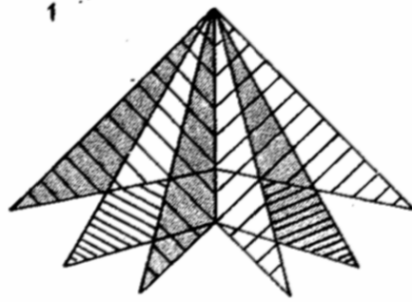
Encuentre la Forma Simple «H».

---

NO SIGA. ATENCION: ESPERE NUEVAS INSTRUCCIONES

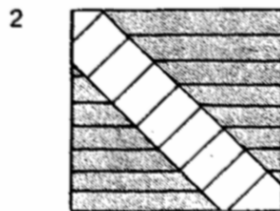
21

SECCION TERCERA



Encuentre la Forma Simple «F».

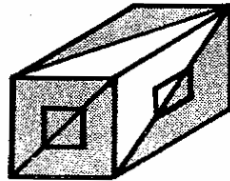
---



Encuentre la Forma Simple «G».

PASE A LA PAGINA SIGUIENTE

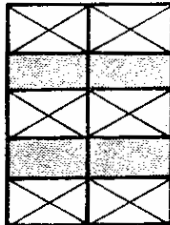
3



Encuentre la Forma Simple «C».

---

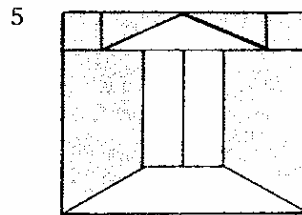
4



Encuentre la Forma Simple «E».

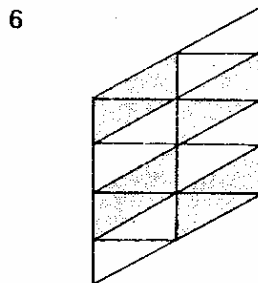
PASE A LA PAGINA SIGUIENTE

25



Encuentre la Forma Simple «B».

---

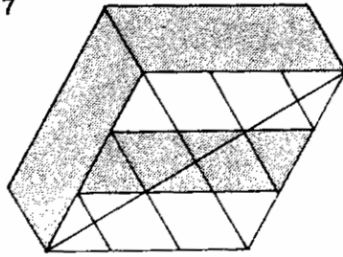


Encuentre la Forma Simple «E».

PASE A LA PAGINA SIGUIENTE

27

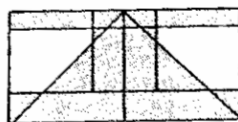
7



Encuentre la Forma Simple «A».

---

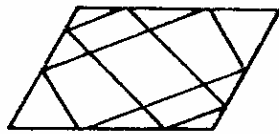
8



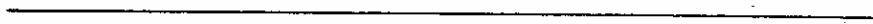
Encuentre la Forma Simple «C».

PASE A LA PAGINA SIGUIENTE

9



Encuentre la Forma Simple «A».



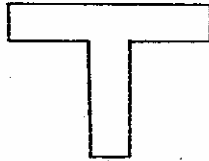
**NO SIGA. ATENCION: ESPERE NUEVAS INSTRUCCIONES**

FORMAS SIMPLES

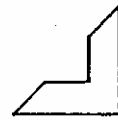
A



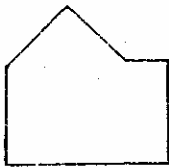
B



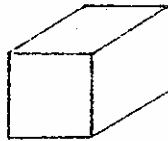
C



D



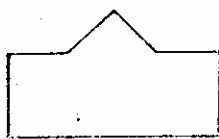
E



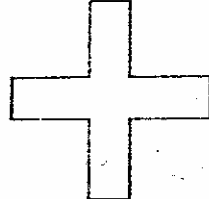
F



G



H



03 307900

ATE/13

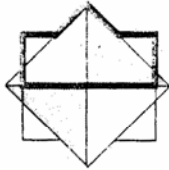
N.º 118

GEFT. Test de Figuras Enmascaradas  
(Forma colectiva)  
Clave de corrección



Sección segunda

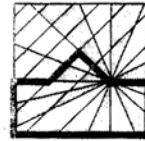
1  
(G)



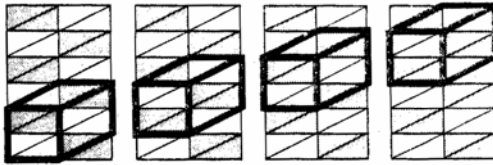
2  
(A)



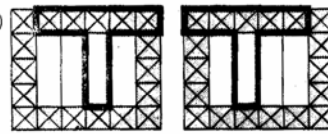
3  
(G)



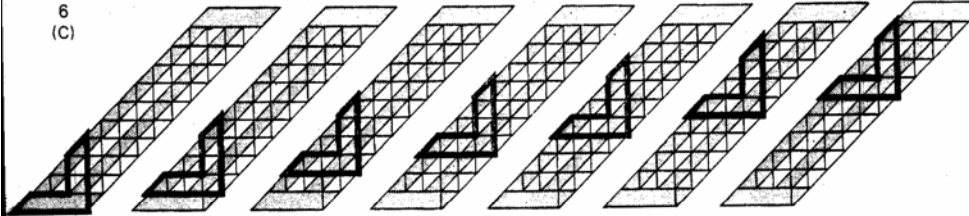
4  
(E)



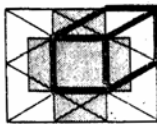
5  
(B)



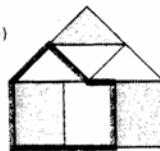
6  
(C)



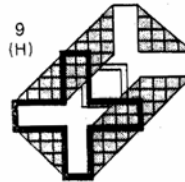
7  
(E)



8  
(D)

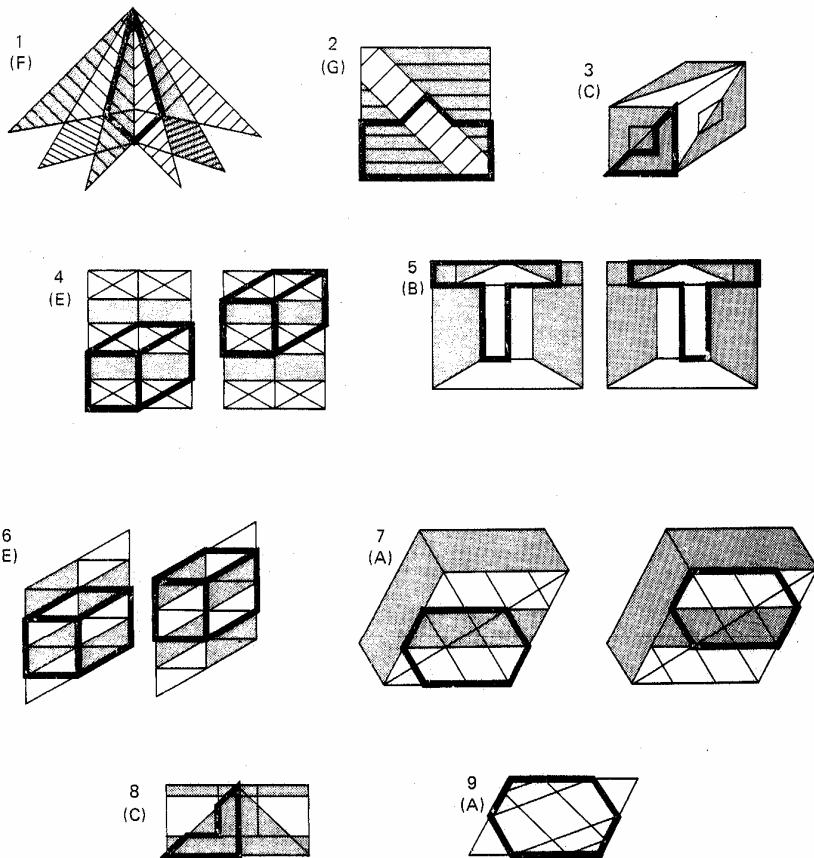


9  
(H)





Sección tercera



Las letras hacen referencia a la forma simple enmascarada. La respuesta sólo se considera correcta si la marca realizada por el sujeto coincide con la señalada en trazo grueso en esta clave de corrección.



**ANEXO VIII:**  
**Práctica estratégica en el**  
**laboratorio**



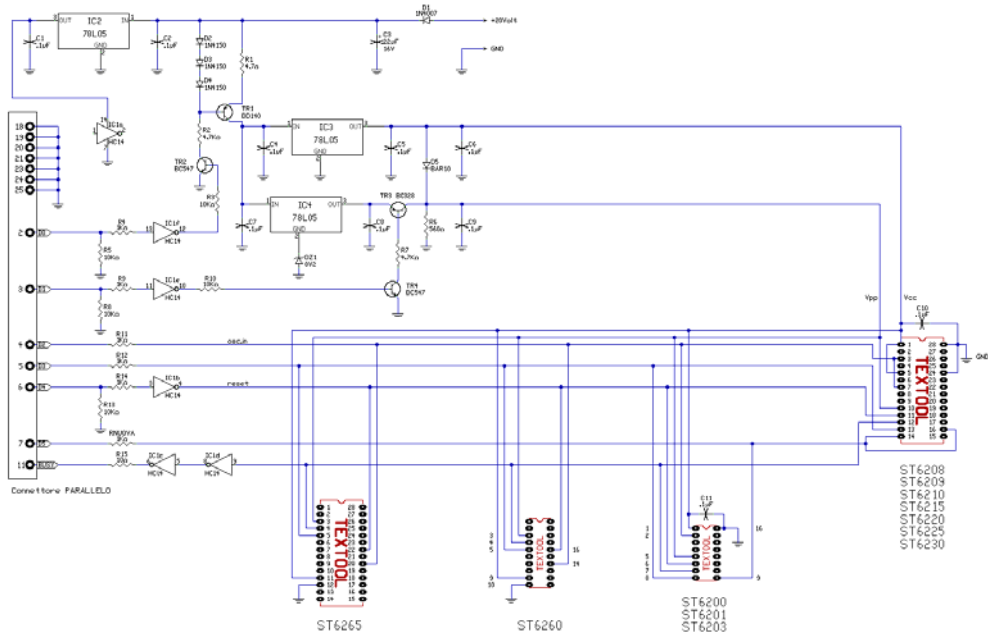


Figura 8. Esquema eléctrico de la placa empleada en las prácticas

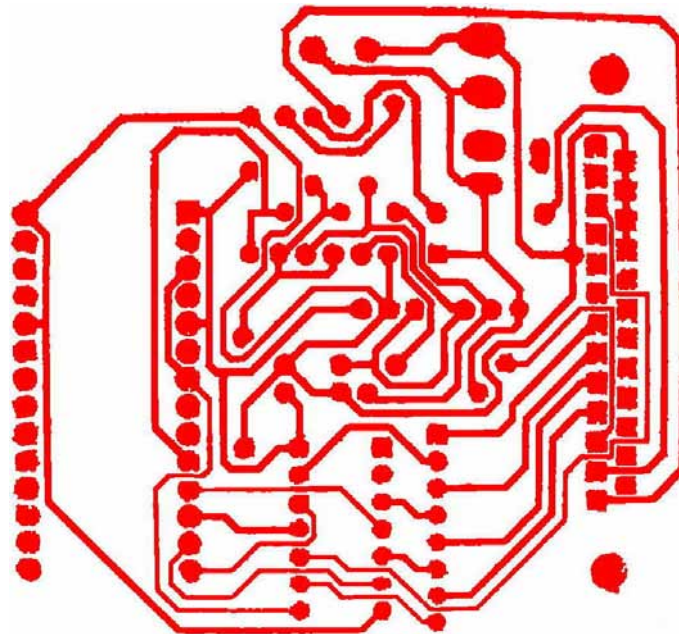


Figura 9. Placa (vista posterior) con pistas en rojo

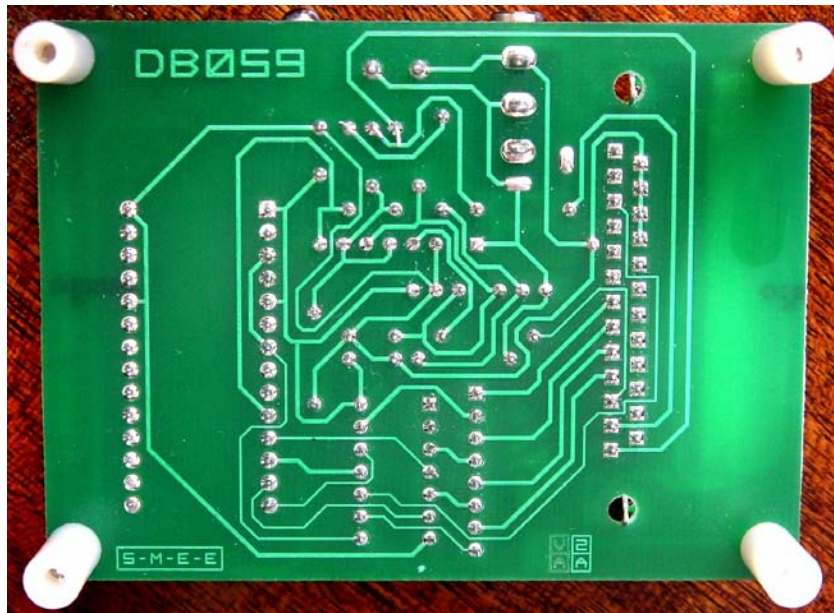


Figura 10. Placa definitiva (vista posterior)

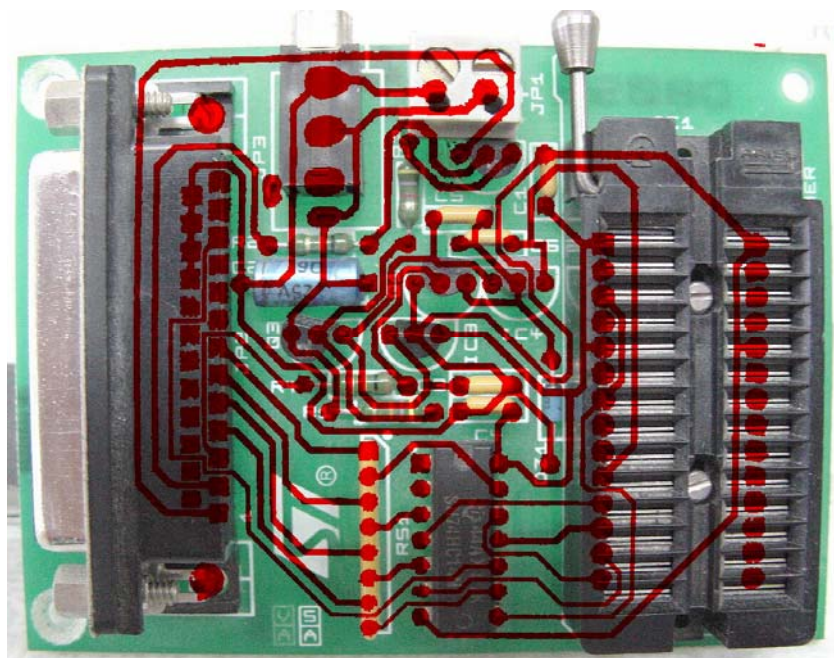


Figura 11. Placa (vista frontal) con pistas sobreimpresas

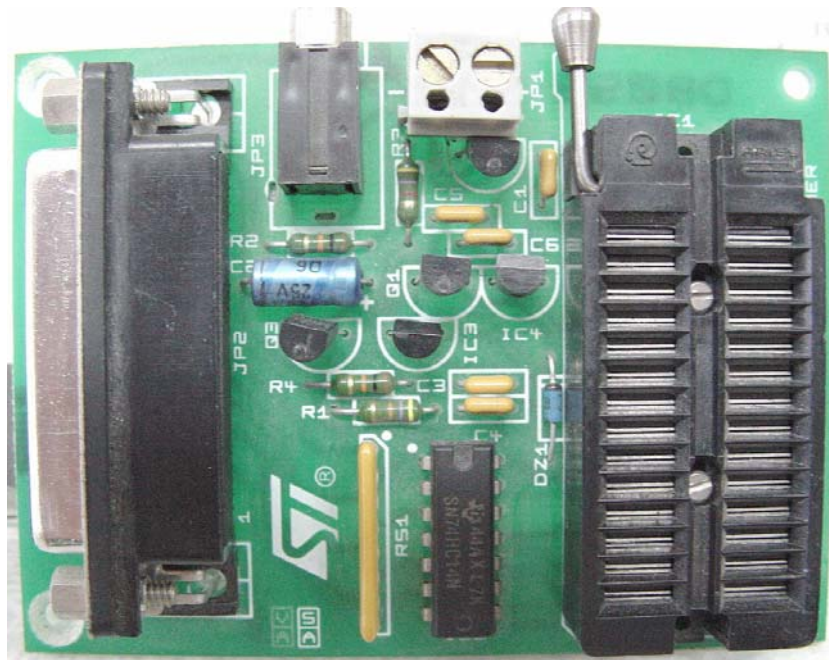


Figura 12. Placa definitiva (vista frontal)





**ANEXO IX:  
Cuestionario  
MAPE-II**



## CUESTIONARIO MAPE II

### INSTRUCCIONES

Esta prueba consiste en una serie de frases que se refieren a ti mismo y a tu forma de pensar.  
Para cada frase hay dos alternativas. Si estás de acuerdo con la afirmación señala, SI. Caso de no estarlo señala NO.

Por ejemplo:

La primavera es la estación más bonita del año. SI NO  
En caso de que estés de acuerdo con la frase anterior  
señala SI. En caso de no estarlo señala NO.

LA RAZÓN DE ESTA PRUEBA ES LA DE REALIZAR UN ESTUDIO CON EL  
ALUMNADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA.

SE SINCERO EN LAS RESPUESTAS. GARANTIZAMOS ABSOLUTO  
ANONIMATO DE LA INFORMACIÓN QUE NOS FACILITAS.

POR FAVOR, NO DEJES NINGUNA CUESTIÓN SIN CONTESTAR.

- ◆ NOMBRE Y APELLIDOS:
- ◆ FECHA DE NACIMIENTO:
- ◆ ESTUDIOS:
- ◆ CURSO:

1	▪ Si hago algunos fallos seguidos, mi estado de ánimo se va a pique	SI	NO
2	▪ Las tareas demasiado difíciles... las hecho de lado con gusto	SI	NO
3	▪ Frecuentemente empiezo cosas que después no termino	SI	NO
4	▪ Muchas veces dejo de lado mis planes porque me falta suficiente confianza en mí mismo como para ponerlos en práctica	SI	NO
5	▪ Cuando no cumplo perfectamente con mis deberes, la crítica de los demás me produce gran ansiedad Yo podría rendir más si no me exigiesen tanto	SI	NO
6	▪ Estoy contento cuando hago trabajos difíciles por el mero hecho de hacerlos, aunque no tenga por ello gratificación alguna	SI	NO
7	▪ Una vida sin trabajar sería maravillosa	SI	NO
8	▪ Antes de dar comienzo a una tarea difícil creo, muy frecuentemente, que irá mal	SI	NO
9	▪ Yo hago, como máximo, lo que se me pide; y no más	SI	NO
10	▪ Ya cuando iba a la escuela me propuse llegar lejos	SI	NO
11	▪ Estaría también contento si no tuviese que trabajar	SI	NO
12	▪ En el trabajo que he hecho siempre he tenido ambiciosas pretensiones	SI	NO
13	▪ Normalmente trabajo más duro que mis compañeros	SI	NO
14	▪ El trabajar duro y el disfrutar de la vida hacen buena pareja	SI	NO
15	▪ Yo me haría cargo de un puesto de responsabilidad aunque no estuviera pagado como debiera.	SI	NO
16	▪ Frecuentemente tomo a la vez demasiado trabajo	SI	NO
17	▪ Cuando hago algo, lo hago como si estuviera en juego mi propio prestigio	SI	NO
18	▪ El estar nervioso me aguijonea para rendir más	SI	NO
19	▪ Me siento inquieto si estoy algunos días sin trabajar	SI	NO
20	▪ Después de hacer una prueba o tomar una resolución sobre un asunto importante estoy en tensión hasta que conozco los resultados	SI	NO
21	▪ Mi rendimiento mejora si espero alguna recompensa especial por él	SI	NO
22	▪ Sentimientos ligeros de ansiedad aceleran mi pensamiento	SI	NO
23	▪ Interrumpo con gusto mi trabajo si se presenta ocasión para ello	SI	NO

24	▪ Una de mis principales dificultades es la ansiedad que siento ante una situación difícil	SI	NO
25	▪ A mayor responsabilidad de la tarea a realizar yo exigiría una mayor recompensa	SI	NO
26	▪ Lo más difícil, para mí, es el comienzo de un nuevo trabajo	SI	NO
27	▪ Cuando trabajo en colaboración con otros frecuentemente rindo más que ellos	SI	NO
28	▪ Creo que soy bastante ambicioso	SI	NO
29	▪ Alguna vez me hago cargo de tanto trabajo que no tengo tiempo ni para dormir	SI	NO
30	▪ Los fracasos me afectan mucho	SI	NO
31	▪ No sé porque, pero la verdad es que trabajo más que los demás	SI	NO
32	▪ He sido considerado siempre como muy ambicioso	SI	NO
33	▪ En las ocasiones importantes estoy casi siempre nervioso	SI	NO
34	▪ Un sentimiento de tensión antes de una prueba o de una situación difícil me ayuda a lograr una mejor preparación	SI	NO
35	▪ En las situaciones difíciles llega a apoderarse de mí una sensación de pánico	SI	NO
36	▪ Hago lo posible para rehuir los trabajos difíciles, si puedo, porque de estos fracasos me cuesta mucho salir	SI	NO
37	▪ Si estoy un poco nervioso aumenta mi capacidad de reaccionar ante cualquier circunstancia	SI	NO
38	▪ Con tal de hacer algo soy capaz de trabajar aunque el pago que se dé a mí trabajo sea a todas luces insuficiente	SI	NO
39	▪ Mis amigos dicen alguna vez que soy un vago	SI	NO
40	▪ Prefiero llevar muchas cosas a la vez aunque no las termine todas	SI	NO
41	▪ Los demás encuentran que yo trabajo demasiado	SI	NO
42	▪ Aunque no sé muy bien la razón, lo cierto es que siempre ando más ocupado que mis compañeros	SI	NO
43	▪ El trabajo duro y continuado me ha llevado siempre al éxito	SI	NO
44	▪ En una situación difícil mi memoria se encuentra fuertemente bloqueada	SI	NO
45	▪ Si estoy en un aprieto trabajo mejor de lo que lo hago normalmente	SI	NO
46	▪ Prefiero hacer trabajos que lleven consigo una cierta dificultad a trabajos fáciles	SI	NO
47	▪ El trabajo ocupa demasiado tiempo en mi vida	SI	NO
48	▪ Mi propia falta de voluntad se demuestra al comparar mi éxito con el éxito de los demás	SI	NO
49	▪ Normalmente alcanzo mejores resultados en situaciones críticas	SI	NO
50	▪ Trabajo únicamente para ganarme la vida	SI	NO

51	▪ Cuanto más difícil se torna una tarea más me animo a hacerme con ella	SI	NO
52	▪ Yo me calificaría a mí mismo como un vago	SI	NO
53	▪ En cuanto entro en la sala donde se va a hacer una prueba me siento nervioso. Cuando empiezo a realizar la prueba desaparece mi nerviosismo	SI	NO
54	▪ Las situaciones difíciles, más que paralizarme... me estimulan	SI	NO
55	▪ Los puestos más altos deben ser para los más eficientes y yo aspiro a ser uno de ellos	SI	NO
56	▪ Me consideraría un fracasado si no intentase superarme continuamente en mis estudios	SI	NO
57	▪ Con frecuencia me responsabilizo de más tareas de las que normalmente puedo abarcar	SI	NO
58	▪ No sé como me las arreglo, pero mis ocupaciones no me dejan un rato libre	SI	NO
59	▪ El estar ligeramente nervioso me ayuda a concentrarme mejor en lo que hago	SI	NO
60	▪ Rindo más cuanta mayor dificultad tienen las cosas que estoy haciendo	SI	NO
61	▪ Si alcanzo una meta, normalmente me propongo enseguida conseguir otra más difícil	SI	NO
62	▪ Antes de los exámenes siempre estoy un poco nervioso, pero en cuanto empiezo a realizarlos se me pasa	SI	NO
63	▪ Para llegar a algo en la vida hay que ser ambicioso	SI	NO
64	▪ Me gusta estar siempre haciendo varias cosas a la vez	SI	NO
65	▪ Soy una persona que trabaja demasiado	SI	NO
66	▪ Soy de esas personas que lo dejan todo para el último momento, pero es entonces cuando mejor rindo	SI	NO
67	▪ En el colegio siempre he tenido fama de vago	SI	NO
68	▪ Para mí es más importante el poder trabajar que el ganar dinero	SI	NO
69	▪ Creo que mi capacidad de trabajo es mayor de lo normal	SI	NO
70	▪ Me gusta estar constantemente demostrando que valgo más que los demás	SI	NO
71	▪ La verdad es que si alguien me busca, lo más probable es que me encuentre trabajando o estudiando	SI	NO
72	▪ Me esfuerzo por ser el mejor en todo	SI	NO
73	▪ No me importa que me paguen poco si el trabajo que hago me satisface	SI	NO
74	▪ No me gusta que mis compañeros me aventajen y me esfuerzo por evitarlo	SI	NO

**¡ATENCIÓN!: \*COMPRUEBA SI HAS DEJADO ALGUNA CUESTIÓN EN BLANCO  
MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**

El procedimiento de recogida de información utilizado en el estudio fue el cuestionario MAPE-II sobre motivación y estilos atribucionales elaborado por Jesús Alonso Tapia e Ignacio Montero García-Celay (1992). Se optó por la utilización de este instrumento de evaluación por las altas cualidades psicométricas.

Tal y como apunta Guba (1989) son cuatro los criterios de credibilidad que se tuvieron en cuenta a la hora de valorar el rigor metodológico de la investigación:

- *Valor de verdad*: referido a la confianza que podemos depositar en las constataciones de la investigación. Isomorfismo entre los datos recogidos por el investigador y la realidad.
- *Aplicabilidad*: referida a la posibilidad de aplicación de los resultados a otro contexto o a otros sujetos.
- *Consistencia*: referida a si Os resultados de la investigación volverán a repetirse al replicar la investigación con los mismos o similares sujetos en el mismo o similar contexto.
- *Neutralidad*: referida a si los resultados de la investigación han de depender de los sujetos investigados y de las condiciones de la investigación pero no del investigador.

En este cuestionario se recogen setenta y cuatro afirmaciones relativas a modos de pensar, sentir y comportarse ante distintas situaciones relacionadas con el rendimiento general y académico.

Todas las afirmaciones son de índole general y se le pide al sujeto que conteste acerca de la aplicabilidad a su propia persona de la afirmación recogida en cada elemento (SI o NO), no siendo posible dejar elementos sin contestar El cuestionario se aplicó colectivamente en el lugar habitual de la

actividad académica de los sujetos El tiempo de contestación era libre siendo de veinticinco minutos, aproximadamente, la duración media de aplicación de la prueba.



**ANEXO X:**  
**Cuestionario de auto-análisis**  
**en grupo**



El funcionamiento correcto de un grupo de trabajo como un grupo cooperativo (todos cooperan y se comprometen con el éxito del grupo y con el aprendizaje de todos los componentes) es esencial en el desarrollo del curso, y es muy importante detectar a tiempo conflictos y áreas de mejora. El objeto de este cuestionario es realizar un auto-análisis crítico que permita esta detección y acciones posibles de mejora.

El cuestionario que sigue debe contestarse en una sesión de trabajo en grupo con asistencia de todos los miembros, previendo dos horas de duración, aunque si el grupo está funcionando bien (o muy mal), se puede terminar antes.

Las preguntas deben discutirse con calma y contestarse cuándo se haya llegado a una respuesta meditada y consensuada. En caso contrario debe ponerse “sin acuerdo”.

---

**Número de grupo:**                      **¿Están presentes todos los miembros?:**

---

Comentar las siguientes afirmaciones:

1. El grupo tiene un horario y lugar o lugares fijos de reuniones semanales (indicar cuáles son en caso afirmativo).
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Todos los componentes del grupo asisten a las reuniones y respetan el horario (sin personalizar).

3. Todos los componentes del grupo muestran respeto por los demás, y les prestan atención cuándo hablan o exponen una opinión.
  
4. En cada sesión se discute y se acuerda el plan de trabajo a seguir, y hay un miembro que actúa como moderador y organizador.
  
5. En cada sesión se discuten conjuntamente las dificultades encontradas y el planteamiento de cada ejercicio o tema de estudio.
  
6. La distribución del trabajo que no puede terminarse en las sesiones conjuntas se hace de forma equitativa y por consenso.
  
7. Cada miembro explica suficientemente a los demás el resultado de su trabajo independiente.

8. Todos los miembros participan activamente y de buena gana en las actividades del grupo.
  
9. Mencionar tres aspectos positivos de la actividad cooperativa de vuestro grupo.
  
10. Mencionar dos aspectos mejorables de vuestra actividad cooperativa.
  
11. Valorar, en una escala de 0-10, el funcionamiento del grupo (opiniones individuales anónimas):  
a)                      b)                      c)                      d)
  
12. Valorar, en una escala de 0-10, vuestra propia contribución al funcionamiento del grupo (opiniones individuales anónimas, en el mismo orden de 11):  
a)                      b)                      c)                      d)

13. Enumerar un máximo de tres acciones que vayáis a realizar para mejorar el funcionamiento del grupo.

14. Comentarios adicionales (formato libre).

**ANEXO XI:**  
**Cuestionario de evaluación y**  
**autoevaluación de los**  
**compañeros**







Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Asigna una columna (entre la #2 y la #3) a cada uno de tus compañeros de grupo: #2 #3	Tú	#2	#3
Asiste con regularidad a las reuniones del grupo			
Aporta ideas			
Busca, analiza y prepara el material para la tarea			
Ayuda a que al grupo funcione correctamente			
Anima y apoya a los diferentes miembros del grupo			
Tiene una contribución valiosa en el producto final			
Totales			

Para calcular la nota de cada individuo se aplica la fórmula que se muestra a continuación:

Nota individuo = Nota grupo ·  $(NI + (100 - NI) \cdot EC)$ , siendo:

- Nota grupo la calificación asignada al grupo,
- $NI$  es el porcentaje de la nota individual que se toma directamente de la nota de grupo. Es un factor de dureza a la hora de aplicar diferencias en las notas de grupo, un 100% implica que todas las notas de grupo son iguales, si disminuimos este factor aumentamos la diferencia entre las notas, lo asigna el profesor endureciéndolo si se han detectado problemas de funcionamiento.)
- $EC$  es el factor que se obtiene de la evaluación de los compañeros. Este factor se calcula de la siguiente forma:

$$EC = \frac{ECTI}{ECTM}, \text{ siendo:}$$

- *ECTI* la suma total de puntos que ha recibido de sus compañeros el individuo.
- *ECTM* es el valor medio de los *ECTI* de los miembros del grupo.

Existen procedimientos que permiten corregir (si se desea) casos especiales como:

- Un alumno que es excesivamente generoso con sus compañeros en comparación consigo mismo.
- Un alumno que penaliza a todos sus compañeros para salir beneficiado del cálculo.
- Un alumno que es penalizado por todos sus compañeros.

No obstante, parece que los casos raros son poco frecuentes en la realidad.

<b>Merece los 20 puntos</b>	<b>No se merece ningún punto</b>
<p><b>Asiste con regularidad a las reuniones del grupo.</b> Asiste a las reuniones, y no las abandona hasta que se llega al final, trabaja de acuerdo con la planificación temporal, está activo y atento, y es flexible en cuanto a la temporización de las reuniones.</p>	<p>Ha dejado de asistir a varias reuniones, con frecuencia llega tarde, se va antes del final, tiene intervenciones que se salen del tema a tratar, y no tiene una actitud seria durante las reuniones.</p>
<p><b>Aporta ideas</b> Piensa en los temas antes de las reuniones, proporciona ideas prácticas que son adoptadas por el grupo, se apoya en las sugerencias del resto del grupo.</p>	<p>Va a las reuniones sin haber preparado el tema, no aporta ideas de valor, y tiene tendencia a rechazar las ideas de los demás, en vez de construir sobre ellas.</p>

<p><b>Busca, analiza y prepara el material para la tarea</b>  Hace lo que dijo que iba a hacer, trae el material, hace una parte equitativa del trabajo de investigación y ayuda a analizar y evaluar el material.</p>	<p>No investiga. No hace lo que prometió. No se ha involucrado en la tarea y ha dejado que sean los otros miembros del grupo los que busquen la información.</p>
<p><b>Ayuda a que el grupo funcione correctamente</b>  Deja las diferencias personales fuera del grupo, tiene interés en analizar el funcionamiento del grupo y en abordar los conflictos, adopta diferentes roles según sea necesario, ayuda a que el grupo vaya en la línea adecuada, tiene buena predisposición y flexibilidad, pero centrado en la tarea.</p>	<p>No tiene iniciativa, espera a que se le diga lo que tiene que hacer. Siempre adopta el mismo rol, con independencia de las circunstancias de cada momento, es motivo de conflictos, y no está preparado para revisar el funcionamiento del grupo.</p>
<p><b>Anima y apoya a los diferentes miembros del grupo</b>  Siempre está dispuesto a escuchar a los demás, anima a la participación, facilita un clima colaborativo, sensible a los aspectos que puedan afectar a los miembros del grupo, ayuda a los miembros del grupo que tienen necesidades especiales.</p>	<p>Sólo le preocupa el acabar la tarea, impone su opinión e ignora la de los demás. Es insensible a las necesidades de los otros y no contribuye en el proceso de aprendizaje.</p>
<p><b>Tiene una contribución valiosa en el producto final</b>  Tiene voluntad para intentar cosas nuevas. Tiene una contribución importante, tiene sus propias iniciativas, es fiable y realiza un trabajo de calidad.</p>	<p>Se resiste a asumir cualquier tarea, no asume responsabilidades, no es fiable (el grupo ha tenido que ir verificando su trabajo), y su contribución ha sido limitada y de mala calidad.</p>



**ANEXO XII:**  
**Cuestionario de opinión sobre**  
**la metodología**





1.6 ¿TRABAJA ACTUALMENTE EN LA INDUSTRIA? 1 SÍ 2 NO

1.7 EN CASO AFIRMATIVO:

- 1 CONVENIO UNIVERSIDAD/EMPRESA
- 2 EN EMPRESA
- 3 PROFESIONAL LIBERAL

1.8 ¿CUANTO TIEMPO LLEVA EJERCIENDO COMO PROFESOR?

- 1 MENOS DE 2 AÑOS
- 2 ENTRE 2 Y 5 AÑOS
- 3 ENTRE 5 Y 10 AÑOS
- 4 MÁS DE 10 AÑOS

1.9 HABITUALMENTE EL GRUPO/OS QUE IMPARTE CLASE ES DE :

- 1 MENOS DE 10 ALUMNOS
- 2 ENTRE 10 Y 20 ALUMNOS
- 3 ENTRE 20 Y 30 ALUMNOS
- 4 ENTRE 30 Y 40 ALUMNOS
- 5 MÁS DE 40 ALUMNOS

1.10 ¿EN QUE GRADO CREE QUE EL TAMAÑO DE LOS GRUPOS DE TRABAJO INFLUYE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE?

- 1 MUY POCO 2 POCO 3 SUFICIENTE 4 BASTANTE 5 MUCHO

## 2 ESTRATEGIAS

	nunca	poco	a veces	a menudo	siempre
2.1 LA LECCIÓN MAGISTRAL LA UTILIZO .....	1	2	3	4	5
2.2 LA DINÁMICA DE GRUPO LA UTILIZO .....	1	2	3	4	5
2.3 EL ESTUDIO INDIVIDUAL LO RECOMIENDO .....	1	2	3	4	5
2.4 LOS ALUMNOS HACEN TRABAJOS EN GRUPO .....	1	2	3	4	5
2.5 CONSIDERA QUE LOS ERRORES MAS REPRESENTATIVOS QUE COMETEN LOS ALUMNOS SE REPITEN AÑO TRAS AÑO EN LOS MISMOS PUNTOS .....	1	2	3	4	5



**3 MEDIOS**

	nunca	poco	a veces	a menudo	siempre
3.1 UTILIZO EL PROYECTOR .....	1	2	3	4	5
3.2 UTILIZO EL VÍDEO .....	1	2	3	4	5
3.3 UTILIZO LA PIZARRA .....	1	2	3	4	5
3.4 UTILIZO TIZAS DE COLORES .....	1	2	3	4	5
3.5 UTILIZO EL ORDENADOR .....	1	2	3	4	5
3.6 UTILIZO TUTORIALES .....	1	2	3	4	5
3.7 ¿ES PARTIDARIO DE INTRODUCIR CAMBIOS EN LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA? .....	1	2	3	4	5

3.8 CUANDO VD. QUIERE REALIZAR LA CLASE CON TRASPARENCIAS; EL ENTORNO SE LO PONE :

1 MUY DIFÍCIL    2 DIFÍCIL    3 FÁCIL    4 MUY FÁCIL

3.9 CUANDO VD. QUIERE REALIZAR LA CLASE CON ALGÚN MEDIO AUDIOVISUAL MÁS COMPLEJO (CAÑÓN DE VÍDEO, ORDENADOR,...); EL ENTORNO SE LO PONE :

1 MUY DIFÍCIL    2 DIFÍCIL    3 FÁCIL    4 MUY FÁCIL

**4 MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y TECNOLOGÍAS**

	nunca	poco	a veces	a menudo	siempre
4.1 ¿USAN SUS ALUMNOS PARA ESTUDIAR VIDEOS? .....	1	2	3	4	5
4.2 ¿USAN SUS ALUMNOS PARA ESTUDIAR EL ORDENADOR ?... ..	1	2	3	4	5
4.3 ¿USAN SUS ALUMNOS PARA ESTUDIAR REVISTAS ESPECIALIZADAS? .....	1	2	3	4	5

**5 RESULTADOS**

**LOS RESULTADOS PEDAGÓGICOS FUERON:**

- 1 MENOS DE UN 10% DE LOS ALUMNOS APROBARON
- 2 ENTRE UN 10% Y UN 20 % DE LOS ALUMNOS APROBARON
- 3 ENTRE UN 20 % Y UN 40% DE LOS ALUMNOS APROBARON
- 4 ENTRE UN 40% Y UN 60% DE LOS ALUMNOS APROBARON
- 5 ENTRE UN 60% Y UN 80% DE LOS ALUMNOS APROBARON
- 6 MÁS DE UN 80% DE LOS ALUMNOS APROBARON

**6 ¿POSEE CONOCIMIENTOS EN PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE?**

1 MUY POCOS    2 POCOS    3 SUFICIENTES    4 BASTANTES    5 MUCHOS

**7 MARQUE O NOMBRE ALGUNAS ESTRATEGIAS QUE CONSIDERE INDIVIDUALIZADAS Y QUE MAS UTILIZA.**

- 1 EJERCICIOS PIZARRA
- 2 PREGUNTAS ORALES
- 3 PEDIR EJERCICIOS
- 4 NINGUNA
- 5 OTRAS ¿ CUALES ? -----

**9 MARQUE O NOMBRE ALGUNAS ESTRATEGIAS QUE CONSIDERE DE TRABAJO EN EQUIPO Y QUE MAS UTILIZA.**

- 1 PHILIPS 66
- 2 ROLE PLAYING
- 3 BRAINSTORMING
- 4 FORO O DEBATE
- 5 DISCUSIÓN GUIADA
- 6 OTRAS ¿ CUALES ? -----

**10 MARQUE O NOMBRE ALGUNAS ESTRATEGIAS QUE APLICAN O DISEÑAN SUS ALUMNOS CUANDO LES DEJA LIBRES PARA QUE ESTUDIEN O TRABAJEN COMO QUIERAN ?**

- 1 LECTURA REITERADA
- 2 CONSULTA DE LIBROS
- 3 ESQUEMAS
- 4 PROBLEMAS RECOMENDADOS
- 5 PROBLEMAS DE OTRAS PUBLICACIONES
- 6 OTRAS ¿ CUALES ? -----

**11 ¿EN QUE MEDIDA EL APROVECHAMIENTO DE LAS PRÁCTICAS INFLUYE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE? .....** mínimo máximo  
 ..... 1    2    3    4    5

**12 ¿CONSIDERA QUE SI EL PROFESOR EXPLICA ADECUADAMENTE ES SUFICIENTE PARA QUE EL ALUMNO APRENDA? .....** 1    2    3    4    5

**13 ¿EN QUE GRADO EL FRACASO EN EL APRENDIZAJE SE DEBE A LA FALTA DE REFLEXIÓN, A LOS ERRORES EN LA COMPRENSIÓN Y LA FALTA DE MOTIVACIÓN DEL ALUMNO ? .....** 1    2    3    4    5

**14 ¿CREE MÁS IMPORTANTE LA INTRODUCCIÓN DE LOS CONCEPTOS QUE LA REALIZACIÓN DE EJERCICIOS NUMÉRICOS? .....** 1    2    3    4    5

**15 ¿SE SIENTE SUFICIENTE PREPARADO PARA EVALUAR EL PROGRESO DE SUS ALUMNOS? .....** 1    2    3    4    5

**16 EVALUACIÓN**

**USO DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN EN LA DOCENCIA**

	nunca	raras veces	muchas veces	casi siempre
16.1 LA SIMPLE OBSERVACIÓN .....	1	2	3	4
16.2 LA REVISIÓN DE TRABAJOS/EJERCICIOS VOLUNTARIOS....	1	2	3	4
16.3 LA REVISIÓN DE TRABAJOS/EJERCICIOS OBLIGATORIOS..	1	2	3	4
16.4 LAS TABLAS DE CONTROL Y ESCALAS DE VALORACIÓN ...	1	2	3	4
16.5 LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO .....	1	2	3	4
16.6 EXÁMENES FINALES .....	1	2	3	4
16.7 FICHAS PERSONALES DE EVALUACIÓN .....	1	2	3	4
16.8 AUTOEVALUACIÓN .....	1	2	3	4

16.9 OTROS (Escribalos, por favor) -----

**16.10 ¿ACOSTUMBRA A OBSERVAR A SUS ALUMNOS ?**

- 1 OCASIONALMENTE
- 2 SISTEMÁTICAMENTE, ESPECIALMENTE EN EL LABORATORIO
- 3 TOMANDO ANOTACIONES
- 4 SIN CONSIGNAR NADA POR ESCRITO
- 5 NO ACOSTUMBRO A OBSERVAR A LOS ALUMNOS CON FIN EVACUATIVO
- 6 ELABORANDO UN ANECDOTARIO
- 7 DE OTRA MANERA (Escribala, por favor) -----

**16.11 RESPECTO A LOS CUADERNOS O LIBRETAS.**

- 1 NO LOS EXIJO, NI LOS REVISO A LOS QUE LO TIENEN.
- 2 SÍ LOS EXIJO, PERO NO LOS REVISO.
- 3 SI LOS EXIJO, Y ADEMÁS SE LOS REVISO PERIÓDICAMENTE.
- 4 CONSIDERO QUE SON INDISPENSABLES EN EL MÉTODO ACTIVO.
- 5 NO LOS CONSIDERO INDISPENSABLES, SÓLO ÚTILES.
- 6 OTRA RESPUESTA (Escribala, por favor) -----

**16.12 RESPECTO A TABLAS DE CONTROL Y ESCALAS DE VALORACIONES.**

- 1 NO LAS CONOZCO
- 2 LAS USO RARA VEZ
- 3 CONSIDERO QUE ES MUY DIFÍCIL SU APLICACIÓN
- 4 LAS USO CON FRECUENCIA ESPECIALMENTE EN LABORATORIO
- 5 NO LAS CONSIDERO SUFICIENTEMENTE OBJETIVAS
- 6 OTRA RESPUESTA (Escribala, por favor) -----

**16.13 ¿ ACOSTUMBRA HACER UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE SUS EVALUACIONES ?**

- 1 NO                      2 A VECES                      3 CASI SIEMPRE

**16.14 ¿ QUE LE SIGNIFICA MÁS TRABAJO O DEDICACIÓN DE TIEMPO?**

- 1 LA PREPARACIÓN DE LA PRUEBA
- 2 LA CORRECCIÓN DE LA PRUEBA
- 3 AMBAS CASI IGUAL
- 4 NINGUNA DE LAS DOS ME DA TRABAJO ESPECIAL

**16.15 ¿ COMO CALIFICA A SUS ALUMNOS ?**

- 1 CON NOTAS NUMÉRICAS
- 2 CON CONCEPTOS FORMALES
- 3 CON UNA APRECIACIÓN INFORMAL
- 4 DE OTRA MANERA (Escribala, por favor) -----

**16.16 ¿POR QUÉ CALIFICA A SUS ALUMNOS ?**

- 1 PARA QUE TENGAN ALGO CONCRETO EN QUE FIJARSE.
- 2 PARA DARLES UNA IDEA OBJETIVA DEL NIVEL ALCANZADO.
- 3 PORQUE LO EXIGE LA AUTORIDAD EDUCACIONAL.
- 4 PORQUE ES UN ACUERDO DEL CLAUSTRO.
- 5 PROCURO NO CALIFICARLOS.
- 6 POR OTRA RAZÓN (Escribala, por favor) -----

**16.17 ¿QUE PIENSA DE LA AUTOEVALUACIÓN ?**

- 1 QUE ES PELIGROSA.
- 2 QUE CARECE DE OBJETIVIDAD.
- 3 QUE ES LA MEJOR MANERA DE EVALUAR.
- 4 QUE SE PUEDE USAR SOLO EN CIERTAS OCASIONES.
- 5 QUE DEBERÍAMOS TENDER A ESTO EN NUESTRA ENSEÑANZA.
- 6 QUE HAY QUE SABER EMPLEARLA.
- 7 QUE DE IR ACOMPAÑADA DE ALGÚN TIPO DE EVALUACIÓN OBJETIVA.
- 8 OTRA COSA (Escribala, por favor) \_\_\_\_\_

**16.18 ¿ CREE QUE DEBE HABER EXÁMENES FINALES ?**

- 1 NO EN NINGÚN CASO.
- 2 SÍ.
- 3 SÍ, PERO REFORMANDO EL ACTUAL SISTEMA EDUCATIVO.
- 4 NO SE, NO ME LO HE PLANTEADO.

**17 ¿SE SIENTE SUFICIENTEMENTE PREPARADO PARA EVALUAR LA EFICIENCIA DE SU PROPIA DOCENCIA? ..... 1 2 3 4 5**

**18 ¿ ESTARÍA DISPUESTO A QUE UN COLEGA SUYO EVALUARA SU LABOR DOCENTE ?**

- 1 SÍ.
- 2 NO, PARA ESO ESTA LA AUTOEVALUACIÓN Y HAY PERSONAL PREPARADO.
- 3 SÍ, DEPENDE DEL COLEGA.
- 4 NO SÉ, NO LO HE PENSADO.

**19 ¿ ESTA DISPUESTO VD. EN LA MEDIDA DE SUS POSIBILIDADES, A EVALUAR LA GESTIÓN EDUCATIVO-ADMINISTRATIVA DE LAS AUTORIDADES EDUCACIONALES, LOS PROGRAMAS Y PLANES DE ESTUDIO Y EL SISTEMA EDUCATIVO DEL PAÍS ?**

- 1 SÍ, CREO QUE PARA ESO ESTAMOS LOS PROFESORES.
- 2 NO, NO ME SIENTO CAPAZ; HAY PERSONAL ESPECIALIZADO.
- 3 NO SÉ, NO LO HE PENSADO.
- 4 OTRA RESPUESTA (Escribala, por favor) \_\_\_\_\_

**20 REFERENTE A LOS DATOS QUE CONOCE DE SUS ALUMNOS.**

	no	algo	sí
<b>20.1 DATOS BIOGRÁFICOS</b> ..... (Edad, nivel socioeconómico, procedencia)	1	2	3
<b>20.2 DATOS BIOLÓGICOS</b> ..... (Enfermedades,...)	1	2	3
<b>20.3 DATOS PSICOLÓGICOS</b> ..... (Coeficiente intelectual, intereses, aficiones)	1	2	3
<b>20.4 OTROS DATOS</b> ..... (Habilidades, aficiones, deportes)	1	2	3

**21 ¿POR QUÉ NO ACOSTUMBRA EVALUAR ESTOS ASPECTOS DE SUS ALUMNOS ?**

- 1 PORQUE CREO QUE NO ES MI LABOR.
- 2 PORQUE NO SE ME HABÍA OCURRIDO.
- 3 PORQUE NO SE COMO HACERLO.
- 4 PORQUE YA LO HACE LA ESCUELA.
- 5 SÍ QUE LOS EVALUO Y USO LOS DATOS.
- 6 SOLO EVALUO UNAS POCAS VARIABLES.
- 7 PORQUE NO TENGO TIEMPO PARA TANTA COSA.
- 8 PORQUE EL SISTEMA EDUCACIONAL NO LO PERMITE.
- 9 POR OTRA RAZÓN (Escríbala, por favor) \_\_\_\_\_

**22 SI LOS DATOS DE LA PREGUNTA 20 ESTÁN EN EL CENTRO, ¿LE ES FÁCIL EL ACCESO A ELLOS?**

- 1 SÍ, CADA VEZ QUE LO SOLICITO.
- 2 SÍ, PERO DEBO EXPLICAR PARA QUE LOS QUIERO.
- 3 NO, ES MUY DIFÍCIL; DAN SOLO ALGUNOS DE VIVA VOZ.
- 4 NO, LOS PROFESORES NO TENEMOS EN GENERAL ACCESO A ELLOS.

**23 ¿ ENCUENTRA FACILIDAD POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN, EN PROPORCIONARLE MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LAS TÉCNICAS DOCENTES ?**

- 1 NO      2 SUFICIENTES      3 BASTANTES      4 SÍ



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Enquesta als estudiants sobre les assignatures

Nom de l'assignatura

Assenyala per a cadascuna de les afirmacions següents la xifra que millor reflecteixi la teva opinió seguint una escala graduada entre 1 i 5

- |   | Molt en desacord  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Molt d'acord |                          |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------|--------------------------|
| ■ |   |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 1.- Crec que el seguiment d'aquesta assignatura m'aporta nous coneixements  |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 2.- Crec que el temps de treball personal que s'ha de dedicar a aquesta assignatura per tal de seguir-la amb aprofitament per hora de classe impartida és aproximadament... |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
|   | 1. Més de 2 hores   |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
|   | 2. Entre 1 i 2 hores  |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
|   | 3. Una hora   |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
|   | 4. Menys d'una hora   |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
|   | 5. No requereix un temps de treball personal suplementari   |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 3.- La matèria que es tracta en aquesta assignatura m'interessa   |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 4.- Les condicions (espais, material, equipaments...) en que s'imparteix aquesta assignatura crec que són adequades   |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 5.- La meva valoració global de l'assignatura és positiva   |   |   |   |   |   |              | <input type="checkbox"/> |

PREGUNTES ADDICIONALS

- |   |            |  |  |  |  |  |  |                          |
|---|------------|--|--|--|--|--|--|--------------------------|
| ■ | 6.- .....  |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 7.- .....  |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 8.- .....  |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 9.- .....  |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 10.- ..... |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 11.- ..... |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 12.- ..... |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 13.- ..... |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 14.- ..... |  |  |  |  |  |  | <input type="checkbox"/> |

Objectius de l'enquesta als estudiants sobre les assignatures

Acord de la Junta de Govern de la UPC\*

Els resultats de l'avaluació de les assignatures constitueixen:

- Una eina per detectar problemes i possibilitar vies de solució
- Un element en l'avaluació de les activitats de planificació, organització i seguiment dels ensenyaments que corresponen al centre.

\*Sessió del 27 d'abril de 1995

UPC UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
DEE Departament d'Enginyeria Electrònica - E.U.P.V.G.  
Grup ESDIM

---

**Assignatura:** CDIG

**Cognoms:** .....

**Nom:** ..... **Edat:** .....

**Adreça:** .....

**Telèfon:** .....

**Procedència (COU, FP, Altra Facultat):** .....

**Has fet el curs introductori a la UPC (KO) ?** .....

**Has fet cursos anteriorment sobre les matèries que s'explicaran a classe? Quins?**

.....  
.....  
.....

**T'has interessat anteriorment per aquests temes de forma personal? .....**

**Digues tot el que creus conèixer sobre els temes que desenvoluparà l'assignatura.**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



• Si has utilitzat algun material didactic dels anteriors i no t'ha estat útil, perquè? .....

6. Creus adequats els criteris d'avaluació? ..... Perquè? .....

7. Creus que el nivell dels examens es correspón amb el donat a classe?

Molt  Bastant  Poc  Gens

8. Creus que les pràctiques de laboratori segueixen el contingut teòric?

Molt  Bastant  Poc  Gens

• El seu pes davant de la nota global, creus que és l'idoni? .....

9. Creus excessius el nombre de treballs exigits? ..... El seu pes davant de la nota global, creus que és l'idoni? ..... Què canviaries? .....

10. Durant els treballs en grup a l'aula, com qualificaries l'actitud i col.laboració dels teus companys? .....

## CUESTIONARIO HECHO A LOS PROFESORES

Cuestionario sobre estrategias de enseñanza-aprendizaje, previo a la investigación y posterior a la misma, generación propia y experimentado desde el año 1991, apoyado por otro cuestionario de “orientación docente del profesor Universitario” de Mónica Freixas del Departamento de Pedagogía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona (encuesta propia del Grupo Investigador con preguntas más relacionadas con la investigación).

Se pasan al principio y al final de la investigación a los profesores que llevan acabo el proyecto y a otros profesores.

En las encuestas de la Universidad Politécnica de Cataluña sobre la asignatura y los profesores, se ha notado un crecimiento de la valoración positiva de los alumnos hacia los profesores y hacia las asignaturas de la experiencia de manera que la nota máxima es de 5 y estamos en 4,3 de media.

# **ANEXO XIII:**

## **Fichas**

## **FICHA TEORIA 0**

**Tiempo:** 1 hora

### **Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca y acepte la metodología de impartición de clases.
  - o Conozca el método de evaluación.
  - o Conozca el programa y bibliografía del curso.
  - o Conozca que será tutorizado y evaluado continuamente.
  - o Conozca la plataforma virtual

### **Contenidos:**

- Programa del curso:
  - o Clases teoricas
  - o Clases prácticas
- Bibliografía

### **Método (actividades y procedimientos):**

- Clase Magistral

### **Material didáctico:**

- Transparencias

### **Actividades Complementarias:**

- Solicitud de la opinión al alumno sobre la metodología a utilizar (metodología activa-cooperativa)

### **Observaciones:**

## **FICHA TEORIA 1**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca los diferentes elementos programables y elementos que no lo sean.
  - o Conozca la simbología de los elementos programables y no programables

**Contenidos:**

- Dispositivos programables
- Dispositivos reprogramables y no reprogramables

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase Magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

- Búsqueda de información de dispositivos programables por grupos.
- Utilización del foro para discutir sobre la información encontrada.

**Observaciones:**

**FICHA TEORIA 2**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca los diferentes elementos programables y elementos que no lo sean.
  - o Conozca la simbología de los elementos programables y no programables

**Contenidos:**

- Dispositivos programables
- Dispositivos reprogramables y no reprogramables

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase Magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

- Búsqueda de información de dispositivos programables por grupos.
- Utilización del foro para discutir sobre la información encontrada.

**Observaciones:**

**FICHA TEORIA 3**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca la estructura interna de los dispositivos programables

- Elija entre el más adecuado de los diferentes dispositivos programables para una situación determinada
- Conozca algunas aplicaciones reales de los dispositivos
- Tenga presente aspectos ecológicos-medioambientales (Fiabilidad-Simplicidad)

**Contenidos:**

- Dispositivos programables
- Dispositivos reprogramables y no reprogramables

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase Magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

- Búsqueda de información de dispositivos programables por grupos.
- Utilización del foro para discutir sobre la información encontrada.

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - Examine la plataforma virtual
  - Responda posibles dudas y consultas que se encuentren en el foro

**FICHA TEORIA 4**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - Conozca nueva estructura de las máquinas algorítmicas

- Relacione la idea de máquina algorítmica sin bifurcación a circuitos combinatoriales
- Relacione la idea de máquina algorítmica con bifurcación a sistemas secuenciales
- Relacione la idea de ordenación de operaciones al algoritmo en las máquinas algorítmicas sin bifurcación.

**Contenidos:**

- Máquinas algorítmicas con/sin bifurcación
- Iniciar la metodología de la máquina algorítmica sin bifurcación.

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase Magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

- Búsqueda de información complementaria.
- Utilización de la plataforma virtual

**Observaciones:**

- Preguntar a los grupos por la información encontrada en internet.

**FICHA TEORIA 5**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - Aprenda a diseñar sistemas de máquinas sin bifurcación
  - Aprenda a optimizar los sistemas de máquinas algorítmicas sin bifurcación



**Contenidos:**

- Ejemplo de máquinas algorítmicas sin bifurcación
- Máquinas algorítmicas sin bifurcación con recursos mínimos
- Máquinas algorítmicas sin bifurcación en tiempo mínimo

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase Magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

**FICHA TEORIA 6**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a diseñar sistemas de máquinas sin bifurcación
  - o Aprenda a optimizar los sistemas de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Contenidos:**

- Ejemplo de máquinas algorítmicas sin bifurcación
- Máquinas algorítmicas sin bifurcación con recursos mínimos
- Máquinas algorítmicas sin bifurcación en tiempo mínimo

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase Magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

**FICHA TEORIA 7**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a diseñar sistemas de máquinas sin bifurcación
  - o Aprenda a optimizar los sistemas de máquinas algorítmicas sin bifurcación
  - o Aprenda a intercambiar ideas

**Contenidos:**

- Ejercicios de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Observe el mecanismo de trabajo de los diferentes grupos de trabajo.
  - o Resuelva dudas y consultas a los alumnos

**FICHA TEORIA 8**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a diseñar sistemas de máquinas sin bifurcación
  - o Aprenda a optimizar los sistemas de máquinas algorítmicas sin bifurcación
  - o Aprenda a intercambiar ideas

**Contenidos:**

- Ejercicios de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Observe el mecanismo de trabajo de los diferentes grupos de trabajo.
  - o Resuelva dudas y consultas a los alumnos

**FICHA TEORIA 9**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a diseñar sistemas de máquinas sin bifurcación
  - o Aprenda a optimizar los sistemas de máquinas algorítmicas sin bifurcación
  - o Aprenda a intercambiar ideas
  - o Aprenda a expresarse a un grupo de personas

**Contenidos:**

- Ejercicios de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Evalúe la actitud y resolución del ejercicio

**FICHA TEORIA 10**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a diseñar sistemas de máquinas sin bifurcación
  - o Aprenda a optimizar los sistemas de máquinas algorítmicas sin bifurcación
  - o Aprenda a intercambiar ideas
  - o Aprenda a expresarse a un grupo de personas

**Contenidos:**

- Ejercicios de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios de máquinas algorítmicas sin bifurcación

**Actividades Complementarias:**

- Que los alumnos busquen ejemplos reales de máquinas algorítmicas

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Evalúe la actitud y resolución del ejercicio

**FICHA TEORIA 11**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca que es la unidad de control
  - o Aprenda a diseñar una unidad de control

**Contenidos:**

- Diseño de la unidad de control

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias apoyado con la pizarra
- Fotocopias

**Actividades Complementarias:**

- Que los alumnos:
  - o Realicen ejercicios en la plataforma virtual
  - o Busquen información

**Observaciones:**

- Consultar la plataforma virtual para el seguimiento, control y evaluación de los alumnos que han realizado algún ejercicio.

**FICHA TEORIA 12**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a diseñar una unidad de control

**Contenidos:**

- Ejercicio en clase de diseño de una unidad de control

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo

**Material didáctico:**

- Fotocopia con el enunciado del ejercicio o en su defecto, el enunciado en la pizarra.

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

- Que el profesor:

- Resuelva las dudas de los alumnos frente al diseño de la unidad de control.

### **FICHA TEORIA 13**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - Aprenda a resolver máquinas algorítmicas con bifurcación

**Contenidos:**

- Ejemplo de máquinas algorítmicas con bifurcación

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**



## **FICHA TEORIA 14**

**Tiempo:** 1 hora

### **Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a resolver máquinas algorítmicas con bifurcación

### **Contenidos:**

- Ejemplo de máquinas algorítmicas con bifurcación

### **Método (actividades y procedimientos):**

- Clase magistral

### **Material didáctico:**

- Transparencias

### **Actividades Complementarias:**

### **Observaciones:**

## **FICHA TEORIA 15**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a trabajar en grupo en la resolución de ejercicios de máquinas algorítmicas con bifurcación
  - o Aprenda a intercambiar ideas

**Contenidos:**

- Ejercicios de máquinas algorítmicas con bifurcación

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios de máquinas algorítmicas con bifurcación

**Actividades Complementarias:**

- Búsqueda de información complementaria de máquinas algorítmicas con bifurcación.

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Observe el mecanismo de trabajo de los diferentes grupos de trabajo

## **FICHA TEORIA 16**

**Tiempo:** 1 hora

### **Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a trabajar en grupo en la resolución de ejercicios de máquinas algorítmicas con bifurcación
  - o Aprenda a intercambiar ideas

### **Contenidos:**

- Ejercicios de máquinas algorítmicas con bifurcación

### **Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

### **Material didáctico:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios de máquinas algorítmicas con bifurcación

### **Actividades Complementarias:**

- Búsqueda de información complementaria de máquinas algorítmicas con bifurcación.

### **Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Observe el mecanismo de trabajo de los diferentes grupos de trabajo

## **FICHA TEORIA 17**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a enfrentarse a resolución de ejercicios de sistemas de máquinas algorítmicas con bifurcación

**Contenidos:**

- Planteamiento de diferentes trabajos final de la asignatura para realizarlos en grupo o individualmente.

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase magistral

**Material didáctico:**

- Pizarra

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

**FICHA TEORIA 18**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca el lenguaje VHDL
  - o Aprenda a programar con el lenguaje VHDL

**Contenidos:**

- ¿Qué es VHDL?
- ¿Cómo programar en VHDL?

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

- Utilización de la plataforma virtual (foro, chat, etc..)
- Búsqueda de información complementaria

**Observaciones:**

**FICHA TEORIA 19**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca el lenguaje VHDL
  - o Aprenda a programar con el lenguaje VHDL
  - o Conozca ejemplos reales

**Contenidos:**

- Ejemplos de programación con VHDL

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Consulte la plataforma virtual y resuelva posibles dudas

**FICHA TEORIA 20**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a programar con el lenguaje VHDL
  - o Aprenda a trabajar en grupo
  - o Aprenda a Intercambiar ideas
  - o Realice un ejercicio con programación VHDL

**Contenidos:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios para realizar con VHDL

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de los ejercicios

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Resuelva las dudas y consultas de los alumnos

**FICHA TEORIA 21**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a programar con el lenguaje VHDL
  - o Aprenda a trabajar en grupo
  - o Aprenda a Intercambiar ideas
  - o Realice un ejercicio con programación VHDL

**Contenidos:**

- Continuación del ejercicio propuesto en la hora anterior (programación del ejercicio con VHDL).

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de los ejercicios

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Ayude a los grupos (consultas y dudas)
  - o Observe a los grupos de trabajo para su posterior evaluación.

**FICHA TEORIA 22**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca el lenguaje ABEL
  - o Aprenda a programar con el lenguaje ABEL

**Contenidos:**

- ¿Qué es ABEL?
- ¿Cómo programar en ABEL?



**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

- Utilización de la plataforma virtual (foro, chat, etc.)
- Búsqueda de información complementaria

**Observaciones:**

**FICHA TEORIA 23**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Conozca el lenguaje ABEL
  - o Aprenda a programar con el lenguaje ABEL
  - o Conozca ejemplos reales

**Contenidos:**

- Ejemplos de programación con ABEL

**Método (actividades y procedimientos):**

- Clase magistral

**Material didáctico:**

- Transparencias

**Actividades Complementarias:**

**Observaciones:**

**FICHA TEORIA 24**

**Tiempo:** 1 hora

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a programar con el lenguaje ABEL
  - o Aprenda a trabajar en grupo
  - o Aprenda a Intercambiar ideas
  - o Realice un ejercicio con programación ABEL

**Contenidos:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios para realizar con ABEL

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de los ejercicios

**Actividades Complementarias:**

- Utilización de la plataforma virtual (foro, chat, etc..)
- Búsqueda de información complementaria

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Ayude a los grupos (consultas y dudas)
  - o Observe a los grupos de trabajo para su posterior evaluación.

**FICHA TEORIA 25**

**Objetivos:**

- Que el alumno:
  - o Aprenda a programar con el lenguaje ABEL
  - o Aprenda a trabajar en grupo
  - o Aprenda a Intercambiar ideas
  - o Realice un ejercicio con programación ABEL

**Contenidos:**

- Fotocopias de diferentes ejercicios para realizar con ABEL

**Método (actividades y procedimientos):**

- Trabajo cooperativo entre alumnos

**Material didáctico:**

- Fotocopias de los ejercicios

**Actividades Complementarias:**

- Utilización de la plataforma virtual (foro, chat, etc..)
- Búsqueda de información complementaria

**Observaciones:**

- Que el profesor:
  - o Ayude a los grupos (consultas y dudas)
  - o Observe a los grupos de trabajo para su posterior evaluación.