

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA, ORGANIZACIÓN ESCOLAR
Y DIDÁCTICAS ESPECIALES**



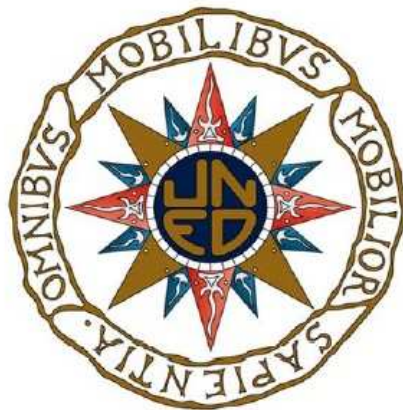
TESIS DOCTORAL

**DIAGNÓSTICO Y APLICACIÓN DE LOS ESTILOS DE
APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES
DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL: UNA PROPUESTA
PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA EFICAZ DE LA
ROBÓTICA EDUCATIVA.**

Jaime Agustín Sánchez Ortega
Licenciado en Enseñanza Secundaria

MADRID, 2011

FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA, ORGANIZACIÓN ESCOLAR
Y DIDÁCTICAS ESPECIALES



**DIAGNÓSTICO Y APLICACIÓN DE LOS ESTILOS DE
APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES
DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL: UNA PROPUESTA
PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA EFICAZ DE LA
ROBÓTICA EDUCATIVA.**

AUTOR: Jaime Agustín Sánchez Ortega
Licenciado en Enseñanza Secundaria.

DIRECTOR: Dr. Domingo José Gallego Gil
Titular de la Universidad.
Dpto. de Didáctica, Organización Escolar y
Didácticas Especiales, Facultad de Ciencias
de la Educación, U.N.E.D.

Madrid - Año 2011.

DEDICATORIA

A Lucero, Brenda, María José, a mis padres y a Olenka.

Agradecimientos

En primer lugar quiero expresar mi agradecimiento al Prof. Dr. D. Domingo Gallego Gil, Titular del Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, y director de esta tesis doctoral. Gracias por la confianza depositada en mí, desde el inicio de este trabajo, por sus consejos constantes por sus ideas y sugerencias en la presentación del proyecto de la presente tesis.

A mi querida y amiga, Dra. Ana María García, coordinadora de UNED – Lima. Por brindarme su cariño, su apoyo constante y calidad profesional, en la conducción de mi tesis.

A las autoridades de mi Universidad Inca Garcilaso de la Vega, al Sr. Rector Dr. Luis Cervantes Liñán, y en especial al amigo y mentor Dr. Carlos Oyola Martínez, Decano de la Facultad de Educación. Por su confianza y apoyo constante en mi gestión como coordinador de Maestría en Informática Aplicada a la Educación.

Al Dr. Carlos Echaiz Rodas, catedrático del departamento de maestría en Informática Aplicada a la Educación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por la dedicación tanto personal como profesional, para que este trabajo saliera adelante.

A mis queridos suegros Dionilda y Ventura, con su ejemplo y por brindarme el cariño que siempre me han demostrado.

Y a mis padres Coty y Freddy, a ellos les debo todo, gracias por el apoyo y calidez que siempre me han brindado. Sé que es muy poco para todos vuestros sacrificios, pero que sirva este trabajo para devolveros si acaso algo de todo lo que me habéis dado.

Por último y de manera especial a Olenka. Muchas gracias por tu amor y apoyo durante todos estos años. A mis hijas Lucero, Mariajosé y Brenda Ivón por el gran cariño que tienen con su padre.

ÍNDICE GENERAL

	Paginas.
Índice de figuras	I
Índice de tablas	II
Resumen	III
Abstract	IV
PARTE I. INTRODUCCIÓN	1
Introducción	3
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.1 Introducción	12
1.2 Descripción de la realidad problemática	14
1.3 Formulación del problema: Aspectos Metodológicos.....	18
1.4 Objetivos de la investigación.....	19
1.4.1 Objetivo general	19
1.4.2 Objetivos específicos.....	19
1.5 Justificación e importancia de la investigación.....	20
1.6 Delimitación de la investigación	22
1.7 Limitaciones de la investigación.....	23
1.8 Discusión y conclusiones.	24
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	25
2.1 Introducción	25
2.2 Antecedentes de la Investigación	25
2.3 Bases Teóricas	26

2.3.1	La Robótica Como Una Propuesta Educativa	26
2.3.2	Metodología para la Enseñanza de la Robótica.....	31
2.3.3	El juego y el juguete en la educación.	38
2.3.4	El juego	43
2.3.5	Los juguetes.	45
	• Definición de los juguetes	46
	• Criterios para una correcta elección de los juguetes.....	47
2.4	Conceptos Tecnológicos.....	48
2.5	Sumario y Conclusiones	69
CAPITULO III. ESTILOS DEL ALUMNO Y ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA.		71
3.1	Introducción	71
3.2	Definición de Estilos de aprendizaje?	73
3.3	Características principales de los estilos de aprendizaje	84
3.4	Implicaciones pedagógicas en los Estilos de Aprendizaje.	85
3.5	El debate Estilos de Aprender, Estilos de enseñar	86
3.6	Estilos de Aprendizaje y rendimiento académico.....	89
3.7	Las fases del proceso de aprendizaje y los estilos de aprendizaje.....	90
3.8	Elementos del modelo EAAP	91
3.9	Tipologías de actividades E-A.	91
3.10	Ejemplificaciones del modelo EAAP.....	92
3.11	Definición de términos básicos.....	95
3.12	Sumario y Conclusiones.....	103

CAPITULO IV. TEORÍAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA	104
4.1	Introducción..... 104
4.2	La Tecnología Educativa..... 105
4.3	Modelos de enseñanza y herramientas de información..... 109
4.3.1	Modelo Conductista..... 109
4.3.2	Modelo Constructivista..... 110
4.4	Efectos de la tecnología en la construcción de conocimientos..... 113
4.4.1	Aprendizaje colaborativo y construcción de conocimientos..... 117
4.4.2	Formulación de las Hipótesis..... 122
•	Hipótesis General..... 122
•	Hipótesis Específicas..... 122
4.5	Sumario..... 123
CAPITULO V. MARCO EXPERIMENTAL	124
5. DISEÑO PEDAGÓGICO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA	124
5.1	Introducción..... 124
5.2	La robótica y el currículo según el Ministerio de Educación- DCN..... 125
5.3	La robótica y el currículo del Bachillerato Internacional..... 127
5.4	La robótica en la formación docente en los alumnos de Maestría en informática aplicada a la Educación..... 129
5.5	Diseño del Modelo Robótica Educativa –Estilos de Aprender..... 134

5.5.1	Características de los Estilos de Aprendizaje relacionado a la propuesta de la Robótica Educativa.	135
5.5.2	Propuesta de la Robótica en la Formación Docente.	142
5.5.3	Herramientas y recursos.	145
5.5.4	Característica y descripción del material Lego.	146
5.5.5	Material didáctico – guía del docente y del alumno.	164
5.6	Discusión y conclusiones	168
PARTE II. ESTUDIO EMPÍRICO.....		169
CAPÍTULO VI. DISEÑO METODOLOGICO		171
6.1	Introducción	171
6.2	Nivel, tipo y enfoque de la investigación	172
6.3	Diseño de la Investigación	173
6.4	Procedimiento utilizado para la obtención de datos	174
6.4.1	Población y muestra de la investigación.....	174
	Periodos 2010	174
6.4.2	Operacionalización de las variables	177
6.4.3	Técnicas de Recolección de Datos	179
6.4.4	Técnicas para el procesamiento de la información.....	180
6.5	Conclusión del capítulo	183

CAPÍTULO VII. APLICACIÓN DEL PLAN PILOTO DE LA PROPUESTA DE LA ROBOTICA EDUCATIVA	185
7.1	Introducción 185
7.2	Aplicación del Plan Piloto de la metodología Robótica Educativa en la Formación Docente. 185
7.2.1	Caso 1: Metodología Robótica Educativa – UIGV. Periodo 2007..... 186
7.2.2	Caso 2: Metodología Robótica Educativa – USMP. Periodo 2007 194
7.2.3	Caso 3: Metodología Robótica Educativa – UIGV. Periodo 2008..... 203
7.2.4	Caso 4: Metodología Robótica Educativa – USMP. Periodo 2008 210
7.2.5	Caso 5: Metodología RE. – Periodos 2006 al 2009..... 220
7.3	Conclusión..... 233
CAPÍTULO VIII. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL BACHILLERATO INTERNACIONAL A TRAVES DE LA ROBOTICA EDUCATIVA	234
8.1	Introducción. 234
8.2	Aplicación de la metodología robótica periodo 2010 235
8.2.1	Caso 6: Metodología Robótica Educativa. – Periodo 2010 235
8.3	Bachillerato Internacional 248
8.3.1	Programa de Años Primarios 248
8.3.2	Programa de Años Primarios 255
8.3.3	Programa Diploma (DP) 260
8.4	La Educación y los Estándares Internacionales. 271
8.5	Conclusión 276

CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	277
9.1 Introducción	278
9.2 PRIMERA ETAPA. COLEGIO 1: CASUARINAS COLLEGE	279
9.2.1 Introducción	279
9.2.2 Periodo 2006	279
9.2.3 Periodo 2007	289
9.2.4 Periodo 2008 – 2009	298
9.2.5 Periodo 2010.	305
9.2.6 Conclusión	312
9.3 SEGUNDA ETAPA. ENTIDADES EDUCATIVAS	314
9.3.1 Introducción	315
9.3.2 Colegio 2. Instituto Educación. José Antonio Encinas.....	316
9.3.3 Colegio 3. Institución Educativa de Mujeres Teresa Gonzales de Fanning	317
9.3.4 Colegio 4. I.E. Parroquial María de la Providencia.....	318
9.3.5 Colegio 5. I.E. N°3032 “Villa Angélica.....	319
9.3.6 Colegio 6. C.Ep. Kinderart	320
9.3.7 Colegio 7. Institución Educativa Particular “Carmen Luz	321
9.3.8 Colegio 8. Sagrado Corazón de Jesús Ugel N°03.	322
9.3.9 Colegio 9. II.EE. “Mercedes Cabello de Carbonera.	323
9.3.10 Colegio 10. La Institución Educativa “Augusto Cazorla.	324

9.3.11 Colegio 11. La Institución Educativa Parroquial	
"María de la Providencia.	325
9.3.12 Colegio 12. N° 1117 - "Andrés Avelino Aramburú" – La Victoria....	326
9.3.13 Colegio 13. I.E. N°32" Fe y Alegría,	327
9.3.14 Colegio 14. Fe y Alegría N° 39	328
9.3.15 Conclusión.....	329
9.4 TERCERA ETAPA. ENTIDADES EDUCATIVAS	330
9.4.1 Introducción.....	330
9.4.2 Colegio 15. San José – Callo.....	331
9.4.3 Colegio 16. Colegio Sor Querubina de San Pedro.....	332
9.4.4 Colegio 17. IE Alfonso Ugarte.....	333
9.4.5 Colegio 18. Sor Ana de los Ángeles.	334
9.4.6 Colegio 19. Institución Educativa Pública Virtual Perú.....	335
9.4.7 Colegio 20. Parroquial Jesús Maestro.	336
9.4.8 Colegio 21. I.E.P Los Rosales.	337
9.4.9 Colegio 22. I.E.P Rep. Paraguay.	338
9.4.10 Colegio 23. Universidad Católica Sedes Sapientiae.	339
9.4.11 Colegio 24. "Dos de Mayo".	340
9.4.12 Conclusión.....	341
9.5 Docentes de Formación – ciclo 2010-3.	341
9.5.1 Resumen de Instituciones Educativas.....	343
9.5.2 Resumen del CHAEA docente	344

9.6	Docentes de Maestría	344
9.7	Discusión – conclusión	345
CAPÍTULO X. RESULTADOS		348
10.1	Introducción	348
10.2	Elementos para la investigación	349
10.2.1	Variables.....	349
10.2.2	Selección del método	350
10.2.3	Selección de la muestra.....	350
10.2.4	Selección del Instrumento.	351
10.2.5	Adaptación del Cuestionario.....	352
10.3	Análisis de datos	353
10.3.1	Presentación (estadísticas) escala de actitudes.....	353
10.3.2	Tabla de frecuencias	353
10.3.3	Frecuencias del Chaea	364
10.3.4	Histogramas	365
10.4	Comprobación de las Hipótesis	369
10.4.1	Comprobación de la Hipótesis de investigación	369
10.4.2	Comprobación de la Hipótesis específica 1	371
10.4.3	Comprobación de la Hipótesis específica 2	372
10.5	Prueba de Fiabilidad	374
10.6	Resultados de la Investigación	376
10.7	Conclusión.....	392

PARTE III. PROPUESTA PEDAGÓGICA	393	
CAPITULO XI. Propuesta Pedagógica	395	
11.1	Introducción	395
11.2	Conclusiones	395
11.3	Recomendaciones	399
11.4	Principales aportaciones	400
11.5	Valoración	401
11.6	Trabajos futuros	402
11.7	Fuentes de información	404
11.7.1	Fuentes Bibliográficas	404
11.7.2	Fuentes Electrónicas	411
11.8	ANEXO.....	415
11.8.1	ANEXO 1. Encuesta del plan piloto	415
11.8.2	ANEXO 2. Cuestionario de la propuesta del instrumento validado.....	418
11.8.3	ANEXO 3. Matriz de Investigación	424
11.8.4	ANEXO 4. Diagrama Mental de la Metodología de Robótica Educativa	425
11.8.5	ANEXO 5. Etapas de una secuencia de clase en Robótica.....	426
11.8.6	ANEXO 6. Sesión de clase.....	427

Índice de tablas

Tabla 1: Ajustes entre estilos de enseñanza y aprendizaje.....	88
Tabla 2: Referencias teóricas de distintos autores de Estilos de Aprendizaje	90
Tabla 3: Dr. Baldomero Lagos. Propuesta del Modelo EAAP / Tipo 1 – Pragmático.....	92
Tabla 4: Dr. Baldomero Lagos. Propuesta del Modelo EAAP / Tipo 2 – Activo – Reflexivo.....	93
Tabla 5: Dr. Baldomero Lagos. Propuesta del Modelo EAAP Tipo 2 – Activo – Reflexivo – Teórico	94
Tabla 6: Dr. Baldomero Lagos. Propuesta del Modelo EAAP / Tipo 4 – Ecléctica Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático.....	94
Tabla 7: DIGETE: Censo Escolar del Ministerio de Educación- Unidad de Estadística Educativa. Administrador de la base de datos. David Rabanal. Abril 2009.....	126
Tabla 8: Consolidado de instituciones Públicas de la Región Callao 2010.	132
Tabla 9: Consolidado de instituciones Particulares de la Región Callao 2010.	133
Tabla 10: Costos y presupuestos materiales de Robótica Educativa.....	163
Tabla 11: Variables independientes	177
Tabla 12: Variables independientes	178

Tabla 13: Distribución del Postest de likert	182
Tabla 14: Proceso de la metodología de Robótica Educativa USMP – 2008.....	215
Tabla 15: Cuadro CHAEA de los alumnos de Maestría en USMP en la Asignatura Seminario Tecnología II	219
Tabla 16: Sesión de clase desarrollo del esquema TI con alumnos de Casuarinas	221
Tabla 17: Sesión de clase del diseño del prototipo con alumnos del Programa Diploma.....	223
Tabla 18: Sesión de clase Construcción del prototipo con alumnos del Programa Diploma	225
Tabla 19: Sesión de clase de programación	228
Tabla 20: Elaboración del video WebCast	232
Tabla 21: Sesión de clase desarrollo del esquema TI con alumnos de Casuarinas	237
Tabla 22: Sesión de clase del diseño del prototipo con alumnos del Programa Diploma	239
Tabla 23: Construcción del brazo del robot.....	241
Tabla 24: Sesión de clase en programación entidad de educativa de 1ro secundaria	244
Tabla 25: Sesión de clase diseño del prototipo brazo del robot y faja transportadora diversas entidades públicas y privadas	247
Tabla 26: Planificación del Área de Tecnología de la Información	253
Tabla 27: Ejemplo de un Cartel de alcances y secuencias (CALs).....	259
Tabla 28: Identificación y descripción de los estilos de aprender docente	264

Tabla 29. Ejemplo de un Cartel de alcances y secuencias (CALs) Programa.....	270
Tabla 30 Instrumento del estándar en tecnología	273
Tabla 31: Alumnos del sexto de primaria	280
Tabla 32: Alumnos del primero Secundaria	281
Tabla 33: Alumnos del segundo secundaria	282
Tabla 34: Alumnos del tercero de secundaria.....	283
Tabla 35: CHAEA IV de secundaria Programa Diploma.....	284
Tabla 36: CHAEA IV de secundaria Programa Diploma.....	284
Tabla 37: Pretest CHAEA - Total de alumnos – 2006.	285
Tabla 38: Pretest CHAEA - Total de alumnos del Programa Diploma 2006	286
Tabla 39: Total de Población alumnos Casuarinas College 2006.....	287
Tabla 40: Alumnos del Primero secundaria– Periodo 2007	290
Tabla 41: Alumnos del Segundo secundaria – Periodo 2007.....	291
Tabla 42: Alumnos del Tercero secundaria – Periodo 2007.....	291
Tabla 43: IV de secundaria del Programa Diploma 2007	292
Tabla 44: V de secundaria del Programa Diploma 2007	292
Tabla 45: Análisis del total de alumnos secundaria – Periodo 2007	293
Tabla 46: Total de alumnos del Programa Diploma – Periodo 2007	294
Tabla 47: Total de alumnos del Programa Diploma – secundaria del periodo 2007	295
Tabla 48: Alumnos del sexto de primaria secundaria – Periodo 2008.....	299
Tabla 49: Alumnos del primero secundaria – Periodo 2008.....	299
Tabla 50: Alumnos del tercero secundaria – Periodo 2008.....	300
Tabla 51: Alumnos del IV Programa Diploma – Periodo 2008	301

Tabla 52: Alumnos del V Programa Diploma – Periodo 2008	301
Tabla 53: Total de Alumnos del Programa Diploma – Periodo 2008.....	302
Tabla 54: Total de Alumnos del Programa Diploma – Periodo 2008.....	303
Tabla 55: Total de Alumnos del Programa Diploma y secundaria – Periodo 2008	304
Tabla 56: CHAEA 6to grado.	309
Tabla 57: CHAEA 1er grados de secundaria.....	310
Tabla 58: CHAEA 2do grados de secundaria.	311
Tabla 59: CHAEA 3ro grados de secundaria.	312
Tabla 60: Entidades educativas 2010-2	314
Tabla 61: Alumnos del IV secundaria del Instituto Educación. CEN. José Antonio Encinas.	316
Tabla 62: Alumnos del IV secundaria de la Institución Educativa de Mujeres Teresa Gonzales de Fanning.	317
Tabla 63: Alumnos del II - IV secundaria del I.E. Parroquial María de la Providencia	318
Tabla 64: Alumnos del I.E N° 3032 “VILLA ANGÉLICA nivel de secundaria.....	319
Tabla 65: Alumnos del C.EP. KinderArt nivel de inicial.	320
Tabla 66: Alumnos del institución Educativa Particular “Carmen Luz nivel de inicial.	321
Tabla 67: Alumnos del V grado de primaria Sagrado Corazón de Jesús	322
Tabla 68: Alumnos del 5to grado de primaria. II.EE. “Mercedes Cabello de Carbonera	323

Tabla 69: Alumnos del tercero de secundaria.	
Institución Educativa “Augusto Cazorla	324
Tabla 70: Alumnos del II y III de secundaria. Institución Educativa	
Parroquial “María de la Providencia.	325
Tabla 71: Alumnos del primero de secundaria. N° 1117 –	
“Andrés Avelino Aramburú”	326
Tabla 72: Alumnos Del I.E. N°32 ”Fe y Alegría.....	327
Tabla 73: Alumnos del Fe y Alegría N° 39	328
Tabla 74: Instituciones Educativas 2010-3.....	329
Tabla 75: Alumnos IV Secundaria de San José del Callao	330
Tabla 76: Alumnos V de primaria en el Colegio Sor Querubina de San Pedro.	332
Tabla 77: Alumnos III Secundaria del IE Alfonso Ugarte	333
Tabla 78: Alumnos IV Secundaria del CEP. Sor Ana de los Ángeles	334
Tabla 79: Alumnos IV Secundaria de la Institución	
Educativa Pública Virtual Perú	335
Tabla 80: Alumnos IV Secundaria de la Institución Parroquial Jesús Maestro ..	336
Tabla 81: Alumnos IV grado de primaria I.E.P Los Rosales	337
Tabla 82: Alumnos V Secundaria Rep. Paraguay	338
Tabla 83: Alumnos 1ro Secundaria Universidad Católica Sedes Sapientice.....	339
Tabla 84: Alumnos 1ro Secundaria “DOS DE MAYO”	340
Tabla 85: Resumen de Docentes de formación de Entidades Educativas.....	341
Tabla 86: Resumen de Instituciones Educativos de los ciclos	
2010-1 al 2010-3	343
Tabla 87: Resumen de Docentes de formación de Entidades Educativas.....	344

Tabla 88: Resumen del CHAEA aplicado a los docentes de Maestría..	344
Tabla 89: Frecuencia por sexo	353
Tabla 90: Frecuencia de alumnos que analizaron los impactos en la robótica Educativa	353
Tabla 91: Frecuencia de alumnos que utilizan variados recursos tecnológicos..	353
Tabla 92: Frecuencia de alumnos que consideran que su proyecto es funcional	354
Tabla 93: Frecuencia de alumnos que consideran que su proyecto es innovador.....	354
Tabla 94: Frecuencia de alumnos que consideran que su proyecto es complejo	354
Tabla 95: Frecuencia de alumnos que consideran que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo	355
Tabla 96: Frecuencia de alumnos que cuentan con los Estilos de Aprendizaje .	355
Tabla 97: Frecuencia de alumnos de la fase de exploración del material concreto	355
Tabla 98: Frecuencia de alumnos en la fase programación.....	356
Tabla 99: Frecuencia del proyecto fomenta la creatividad	356
Tabla 100: Frecuencia de alumnos que el proyecto fomenta la reflexión	356
Tabla 101: Frecuencia del proyecto y los PMS	356
Tabla 102: Frecuencia del proyecto del aprendizaje cooperativo	357
Tabla 103: Frecuencia Interfaces análogas	357
Tabla 104: Frecuencia que se fomenta la discusión en el aula	357
Tabla 105: Frecuencia que logra resultados concretos	358

Tabla 106: Frecuencia de la experiencia relacionada al proyecto	358
Tabla 107: Frecuencia de calificación del proyecto	358
Tabla 108: Frecuencia de los aspecto positivo del manejo de material	359
Tabla 109: Frecuencia que se fomenta la creatividad	359
Tabla 110: Frecuencia que integrar otras propuestas	360
Tabla 111: Frecuencia que fomenta el juego	360
Tabla 112: Frecuencia que permite desarrollar el pensamiento lógico	361
Tabla 113: Frecuencia de datos que nose cuenta con el material	361
Tabla 114: Frecuencia de demasiados alumnos	362
Tabla 115: Frecuencia de datos de espacio de trabajo poco favorable	362
Tabla 116: Frecuencia de datos no se tiene tiempo	363
Tabla 117: Frecuencia de datos que no se cuenta con el respaldo de la Dirección	363
Tabla 118: Frecuencia del CHAEA	364
Tabla 119: Comprobación de la Hipótesis General	369
Tabla 120: Comprobación de la Hipótesis específica 1	371
Tabla 121: Comprobación de la Hipótesis específica 2	372
Tabla 122: Comprobación de Alfa de Cronbach	374
Tabla 124: Matriz de Investigación	425
Tabla 125: Etapas de una secuencia de clase en Robótica	428
Tabla 126: Modelo de una sesión de clase	429

Índice de Figuras

Figura 1: Brazo Hidráulico	12
Figura 2: Docentes de formación	13
Figura 3: Característica de estilo de aprendizaje	85
Figura 4: Proceso del Modelo de la robotica educativa.....	131
Figura 5: Aplicación de los estilos de aprendizaje en los docentes de formación.....	139
Figura 6: Proceso del Modelo Robótica Educativa Estilos de Aprendizaje.	135
Figura 7: Descripción de la segunda fase de aplicación de la Robótica Educativa en la formación docente.....	138
Figura 8: Descripción de la tercera fase de aplicación de la Robótica Educativa en la formación docente.....	139
Figura 9: Estrategia de la fase cuatro construcción y programación del prototipo.....	141
Figura 10: Laberinto del Dr. Ramón Gonzalo. UNED.....	143
Figura 11: Brazo Hidráulico de J. Sánchez (2009).....	143
Figura 12: Docente aplicando el Brazo Hidráulico.....	191
Figura 13: Proceso de la metodología de Robótica Educativa UIGV	193
Figura 14: Proceso de la metodología de Robótica Educativa USMP – 2008.....	197
Figura 15: Manipulación de una Interface Análoga	202
Figura 16: Clase de demostración de Robótica en UIGV. Brazo Hidráulico 1.....	208
Figura 17: Clase de demostración de Robótica en UIGV. Brazo Hidráulico 2.....	209

Figura 18: Clase de demostración de Robótica en UIGV. Brazo Hidráulico 3.....	210
Figura 19: Metodología de Robótica educativa	320
Figura 20: CHAEA Docente activo	365
Figura 21: CHAEA Docente reflexivo	366
Figura 22: CHAEA Docente teórico	367
Figura 23: CHAEA Docente pragmático	368

Índice de Gráficos

GRAFICO 1: Analizaron el impacto social.....	376
GRAFICO 2: Utiliza variados recursos tecnológicos	377
GRAFICO 3: Proyecto es funcional	378
GRAFICO 4: Proyecto es innovador	379
GRAFICO 5: Proyecto es complejo	380
GRAFICO 6: Fomenta el trabajo colaborativo	381
GRAFICO 7: Tengo en cuenta los Estilos de Aprendizaje	382
GRAFICO 8: Exploración del material	383
GRAFICO 9: Fase programación	384
GRAFICO 10: Fomenta la creatividad	385
GRAFICO 11: Fomenta la reflexión	386
GRAFICO 12: Ajusta a los principios de la mecánica simple	387
GRAFICO 13: Aprendizaje cooperativo	388
GRAFICO 14: Interfaces análogas	389
GRAFICO 15: fomenta la discusión	390
GRAFICO 16: Resultados concretos	391

Resumen

El presente trabajo de investigación definido como “Diagnóstico y Aplicación de los Estilos de Aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional: Una Propuesta Pedagógica para la Enseñanza Eficaz de la Robótica Educativa”. Tuvo como objetivo mejorar la calidad del proceso de enseñanza y de aprendizaje, enfocando el uso aplicativo de los Estilos de aprendizaje, considerando que en la ejecución de las acciones educativas los maestros debemos asumir nuevos paradigmas y poner en práctica nuevos enfoques educativos, dejando de lado la enseñanza tradicional y pasar a realizar, una enseñanza moderna. Para ello consideramos fundamental la presente investigación, tomando como variables los estilos de aprendizaje para una enseñanza eficaz a través de la robótica educativa.

La Robótica Educativa es una de las innovaciones de la tecnología de los tiempos actuales y una gran alternativa de solución a los problemas que afectan a los pueblos que, unido a los perfiles del maestro y al perfil de los estudiantes pueden desarrollar y estructurar mentes que realmente piensen, razonen, crean y estructuran nuevos conocimientos.

En concreto, del estudio realizado en esta tesis, se deduce en las siguientes cuestiones: Contribuyen al logro de una enseñanza eficaz de la Robótica, contribuyan a la aplicación de los Estilos de Aprendizaje discentes y docentes en las Instituciones Educativas que cuenten con ambientes tecnológicos, que los alumnos tengan la

oportunidad de tener alcance de los materiales LEGO y brindar oportunidad de mejora pedagógica a los docentes de formación.

La preocupación de las Instituciones Educativas y por ende de sus maestros ya no deben circunscribirse a dar al estudiante conocimientos abundantes, por el contrario debe ser preocupación de todos los educadores estructurar en sus alumnos competencias que traducidos en habilidades signifique la formación de ciudadanos que al egresar de las Instituciones puedan insertarse exitosamente en el mercado laboral y sean generadores de las grandes transformaciones que requiere nuestra sociedad actual

La propuesta de un enseñanza eficaz a través de la robótica Educativa nos permite afirmar que el ser humano es eminentemente creativo, solo se necesita crear los escenarios adecuados para innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje, empleando nuevas estrategias didácticas, modernos métodos activos y materiales educativos acordes a las exigencias del mundo actual.

Summary

This research defined as "Diagnostic and Application of Learning Styles in International Baccalaureate students: a pedagogical model for effective teaching of Educational Robotics." Aimed at improving the quality of teaching and learning, focusing on the applied use of learning styles, whereas in the implementation of educational actions teachers must take on new paradigms and implement new approaches to education, leaving aside traditional teaching and move to make a modern education. This fundamental believe this investigation, on the variables of learning styles for effective teaching through educational robotics.

Educational Robotics is one of the technology innovations of modern times and a great alternative solution to the problems affecting the people who, together with the profiles of the teacher and the student profile and structure can develop minds really think, reason, create and structure new knowledge.

Specifically, the study in this thesis, follows on the following issues: They contribute to the achievement of effective teaching of Robotics, contribute to the implementation of the Learning Styles learners and teachers in educational institutions that have technological environments, that students have the opportunity to have Legos scope of materials and provide educational opportunity to improve training for teachers.

The concern of educational institutions and thus their teachers and should not be restricted to give the student abundant knowledge, on the contrary should be the

concern of all educators to structure their students skills that translated into skills training country means that upon graduation Institutions can be inserted successfully in the labor market and are generating great transformations required by our society

The proposal for an effective teaching through the Educational robotics allows us to assert that human beings are essentially creative, just need to create appropriate scenarios for innovating teaching and learning processes, using new teaching strategies, modern active methods and educational materials commensurate with the demands of today's world.

PARTE I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN GENERAL

El presente trabajo se basa en los estilos de aprendizaje y la aplicación de la Robótica educativa, a través de la conjugación y complementación de teorías educativas contemporáneas, vertidas por diferentes teóricos del aprendizaje. Dichos estilos han facilitado la manera de diagnosticar, observar, estimular y respetar las cualidades, así como las actividades y comportamientos individuales de maestros y alumnos. El presente estudio propone una metodología para mejorar el aprendizaje por medio de la reflexión personal y el uso del material que concretice tal fin.

Motivación

Esta investigación se ha desarrollado en Lima – Perú, sobre la base de las experiencias e investigaciones del autor como asesor, docente del Bachillerato Internacional, catedrático y consultor de empresas, que le han permitido desarrollar propuestas de proyectos relacionados con las tecnologías de la información, robótica, e-learning, entre otros medios tecnológicos, aplicados en diversas instituciones educativas y en especial, en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, con alumnos de maestría en Informática Aplicada a la Educación.

Los estudiantes de la mencionada maestría desarrollan la docencia en diversas escuelas públicas que tienen el Bachillerato Internacional, como es el caso del Colegio Mayor “Presidente de la República”, que desde el año 2010 ha sido creado para iniciar el Programa Diploma 2011- 2012. Este nuevo modelo educativo ha marcado un hito en la

educación peruana, dado que las entidades públicas tienen acceso a uno de los mejores sistemas educativos del mundo. Como propuesta, el Colegio Mayor ofrece un programa que integra varios aspectos relacionados con infraestructura de calidad, materiales educativos, tecnología, alimentación - salud, hospedaje y un personal docente altamente calificado.

Objetivos

Uno de los objetivos importantes es orientar a los alumnos a que logren ser aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a través de la actividad lúdica, que implica el uso de las tecnologías de la información y de la robótica, que posibilitan el desarrollo de habilidades cognitivas, que se demostrarán en esta investigación.

La presente investigación *Diagnóstico y Aplicación de los Estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional: Una propuesta Pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica Educativa* se aplicó a los estudiantes de maestría en Informática Aplicada a la Educación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, gracias a la Facultad de Educación, una de las pocas Instituciones que tiene vigencia en todas las especialidades, tanto en pregrado como postgrado.

En cuanto a la experiencia con alumnos, se ejecutó en diversas entidades educativas, sustentadas en tres razones: poseer un laboratorio de cómputo con acceso a Internet; contar con docentes de formación, con especialidad en metodología de

investigación, quienes han sido preparados en cursos de robótica educativa, las TIC en la educación, que aportan los suyos como los fundamentos tecnológicos y didácticos de esta propuesta. Y finalmente, por aplicar y fomentar el uso del material LEGO en beneficio de sus estudiantes.

Organización de la memoria

La tesis está estructurada en tres unidades. La primera, describe cinco capítulos, bases de esta investigación. En el capítulo I, se analiza el planteamiento del problema, se plantean los objetivos y las hipótesis.

En el capítulo II, se aborda el marco teórico, en el que se relacionan los antecedentes de la investigación, bases teóricas de la robótica en la enseñanza, en la que se hace referencia a la importancia del juego y el juguete como propuesta docente.

En el capítulo III, se describe la robótica y las teorías más importantes. Además, se explica la propuesta de esta investigación, a través del análisis D.A.F.O, en las que se precisan las debilidades, las amenazas, se hace un pronóstico de la situación, se identifican las fortalezas, oportunidades y se concluye con el control del pronóstico.

En el capítulo IV: Descripción de las teorías para la enseñanza de la robótica, orientada a las corrientes teóricas: Constructivismo – Construccionalismo, aprendizaje colaborativo y formulación de las hipótesis.

El capítulo V, corresponde al marco experimental, que se relaciona con el Diseño pedagógico de la robótica educativa, desde la perspectiva del alumno y la

aplicación docente como un recurso didáctico. Se describe y analiza el material LEGO, fases y experiencias de la robótica en diversos contextos.

En la segunda unidad, se desarrolla el capítulo VI, en el que se presenta el diseño metodológico, enfoque de la investigación, población – muestra, operacionalización de las variables y las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y procesamiento de la información. En el capítulo VII, aborda la Aplicación del Plan Piloto de la Propuesta de la Robótica Educativa. Se describe la metodología y sus dos fases: La primera es la aplicación de un plan piloto desarrollado durante los períodos 2006 – 2009 en diversas instituciones educativas, representados en cinco casos ampliamente descriptivos.

El capítulo VIII, corresponde a la aplicación del modelo, validado con los docentes de formación de la maestría en Informática aplicada a la educación, durante el período 2010. El capítulo IX, contiene la evaluación de la propuesta en tres etapas. La primera se aplicó en Casuarinas College, durante los períodos 2006 al 2010, el diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje CHAEA en alumnos y docentes, relacionados con la enseñanza de la robótica educativa en dicha institución. La segunda etapa de la evaluación comprendió a docentes de formación de maestría en Informática Aplicada a la Educación, correspondiente al ciclo 2010-2 de 13 instituciones educativas. La tercera etapa de la evaluación abarcó a docentes de formación de maestría en Informática Aplicada a la Educación del ciclo 2010-3 de diez instituciones educativas.

En el capítulo X, se examinaron los resultados y análisis de las variables, tablas de frecuencias, histogramas, comprobación de las hipótesis, prueba de fiabilidad y los resultados de esta investigación, a través del programa estadísticos SPSS.

En la tercera unidad, se desarrolló el capítulo XI. En esta sección, se analizaron las recomendaciones, aportes, valoración de la robótica educativa, además de las conclusiones, recomendaciones así como las fuentes de información y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

La realidad de la educación peruana de los últimos años atraviesa por serias falencias, lo que se demuestra en las evaluaciones de PISA¹ (Programa Internacional de evaluación a estudiantes), la cual es promovida por la organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En dicha evaluación, nuestros estudiantes ocuparon el último lugar, tanto en comprensión lectora como en matemáticas, de un total de 65 países evaluados.

Por ello nos preguntamos ¿Qué debemos enseñar en las escuelas? ¿Cómo mejorar la calidad de la enseñanza? ¿Cómo hacerla más equitativa? En la actualidad, investigadores y docentes debaten sobre estos dilemas que preocupan a la sociedad peruana. Para el especialista en educación Dr. Emilio Tenti (2009)² el gran problema político es que todavía no tenemos un diagnóstico adecuado, ajustado a una realidad descentralizada y democratizada.

Frente a lo expuesto, se podría señalar como alternativa de solución que con políticas económicas sostenibles a largo plazo, se puede generar una educación equitativa y justa. Sin embargo, en el Perú nos limitamos a pensar en la calidad en términos de insumos de la educación (Infraestructura, materiales de enseñanza, etc.)

¹ <http://www.elperuano.com.pe/edicion/noticia.aspx?key=rBrQBJwY4YM=>

² Emilio, Tenti(2009).*Dilemas del Aprendizaje*. El Dominical. Suplemento de Actualidad –cultural número. 44. Diario el Comercio. Lima.

dejando de lado la complejidad de todo el proceso educativo, que finalmente es el que forma al niño.

Como resultado de esta preocupación, se programó la capacitación de los profesores, la misma que adolece de varias incorrecciones. Esta aparente solución devino en problemas como la “escisión” entre la disciplina que imparte el docente y la metodología, estrategias, técnicas que emplea en la enseñanza. Por ejemplo, un profesor de matemáticas que posee conocimientos en esta disciplina también debe saber cómo enseñarla. Por otro lado, el Estado no asume su responsabilidad como ente regulador de las evaluaciones a corto, mediano y a largo plazo de un verdadero plan educacional, acorde con nuestra realidad, y a la vez, que propicia la descentralización del sistema educativo.

Otros problemas son la falta de calidad y la inequidad del sistema educativo peruano, debido a que hay una brecha enorme entre los resultados evaluativos del nivel educativo de las zonas urbanas y los de las zonas rurales. Esto es grave porque el entorno social, económico y cultural también incide en una buena educación.

Si se busca equidad, los escolares quechuahablantes deberían acceder a un sistema educativo bilingüe quechua-español, aun cuando demande mayor presupuesto al Estado. Como es conocido de todos, la imposición abrupta de una segunda lengua, en este caso, el español, es causa de una mayor tasa de deserción, de analfabetismo y baja autoestima. Por ello, para que los niños quechuahablantes tengan igualdad de

condiciones que los hispanohablantes se requiere, necesariamente, de una mayor inversión.

Con miras a lograr que esta situación se revierta para los menos favorecidos y que esta sea equitativa, es importante considerar presupuestos diferenciados, que garanticen una educación estandarizada para todo el país, aun cuando esto demande mayor gasto público. Entre otros factores también relevantes, son las condiciones que deberá tener el niño para poder participar de manera fructífera en el proceso educativo como nutrición, asistencia de los padres, autoestima, estabilidad emocional, conocimientos sobre estilos de aprendizaje, desarrollo del pensamiento lógico, etc.

Tomando en cuenta lo expresado anteriormente, asimismo, es pertinente garantizar que los alumnos que egresan de la Secundaria, han logrado el dominio de competencias lingüísticas y comunicativas, habilidades y capacidades; conocimiento del contexto que lo rodea, del mundo social, político y cultural. A todo ello, se suma la influencia de los medios de comunicación; la dinámica del mercado de trabajo, en el que la mayoría de los empleos se crean en el sector servicios como comercio, restaurantes, turismo, etc. En consecuencia, el principal objetivo en la enseñanza, aparte del conocimiento, es generar en los estudiantes ese interés, esa necesidad de aprender, consciente de que la educación es la base del desarrollo personal, social, profesional de la persona. Ese debe ser el norte de toda institución.

1.1 INTRODUCCIÓN

No se puede abordar los problemas de la calidad educativa y de la equidad sin antes definir qué tipo de educación se quiere y qué se debe enseñar en los colegios. Los países de América Latina que tienen mejores resultados educativos son, justamente, aquellos que han resuelto estos asuntos previa o conjuntamente, con sus reformas.

Cuba y Chile, países con realidades políticas y sociales totalmente opuestas (uno es comunista, en el otro prima el libre mercado) han tenido claridad sobre la función primordial de la educación. En Chile, por ejemplo, funciona la propuesta “Red Enlaces” en que aplican las TIC y la Robótica educativa, y que han desarrollado una verdadera articulación entre sociedad, universidad y escuela, con interesantes proyectos que permiten un cuidado en los aspectos de salud, ecosistemas y el uso correcto de las energías renovables.

En la Universidad de Concepción - Chile, el doctor. Nilbaldo Gatica ha se ha desarrollado una interface muy económica en el uso de software de control gratuito, a través de congresos Internacionales, donde participan escuelas, liceos y universidades de todo el mundo, que permiten tanto a maestros como a alumnos a desarrollar habilidades y destrezas en comprensión lectora y en el pensamiento lógico – matemático, aplicando materiales reciclados.

Lamentablemente en el Perú aún prevalece una visión que mide la calidad educativa en términos de insumos de la educación (Infraestructura, materiales de enseñanza, etc.) dejando de lado la complejidad de todo el proceso educativo.



Figura 1: Brazo hidráulico

Una propuesta importante de Ricardo Cuenca, presidente de Foro Educativo, quien afirma que no es posible abordar los problemas de calidad educativa y de equidad sin antes definir qué tipo de educación queremos y qué se debe enseñar en los colegios. La educación peruana tiene una visión muy utilitarista, se limita a la evaluación de competencias como comprensión lectora o destrezas matemáticas, que son fáciles de medir, mientras que el tema de los valores es altamente subjetivo.

De acuerdo con los últimos informes de la UNESCO, el Perú ocupa el último lugar en el ranking de equidad educativa. Esto quiere decir que hay una enorme brecha entre los resultados de educación en zonas urbanas y en zonas rurales. Esto es grave porque se trata de un ámbito en el que el sector Educación no puede resolver los problemas de manera aislada, pues muchas veces son las condiciones sociales de los alumnos las que dificultan la labor educativa.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La descripción de la problemática y el análisis descriptivo para identificar las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades relacionadas con los estilos de aprendizaje a través de la robótica educativa, se basa en experiencias adquiridas en



Figura 2: Docentes de formación

congresos, asesorías, consultorías y docencia en Tecnologías de la información y comunicación como en entornos de aprendizaje. Las experiencias mencionadas, así como los escenarios se han concretado en diversas entidades educativas y contextos, tanto en el Perú como en otros países de Iberoamérica. Esta investigación permitió el análisis de mi propuesta, el diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje.

Respecto de las debilidades, la primera que se identifica en esta investigación, es el desconocimiento que tienen las instituciones educativas de cómo aplicar esta propuesta como función del docente.

Una segunda debilidad es que muchos de los investigadores se quedan en el diagnóstico y no desarrollan material ni experiencias en el uso de las tecnologías de la información en la aplicación de los estilos de aprendizaje. Esta situación es compleja en la medida que no existe un adecuado plan de formación docente que fomente, anime y explore los diversos recursos educativos colaborativos al alcance de todos.

Una tercera debilidad consiste en que los estudiantes y docentes desconocen cómo adaptar los estilos de aprendizaje a su vida diaria, debido a que no hay difusión e

inversión por parte del gobierno ni apoyo de entidades que permitan el financiamiento económico a fin de fomentar investigaciones y generar recursos tecnológicos a las entidades educativas.

La cuarta debilidad, atribuida a razones de desconocimiento de la propuesta de los estilos de aprendizaje y dada la falta de recursos como el material LEGO en las entidades educativas, se observó en el resultado de las encuestas aplicadas a los estudiantes de Maestría en Informática Aplicada a la Educación y que, a la vez, son docentes de escuelas públicas, que ellos no tenían la autorización para aplicar esta innovadora propuesta. A ello se suma el caso de los colegios particulares que no disponen de un horario flexible que les permita coordinar estas actividades y además, las realizan fuera del horario de clases.

Como pronóstico de esta investigación, se llevó a cabo una encuesta durante el periodo 2010 a un grupo de 61 estudiantes de Maestría en Informática Aplicada a la Educación, quienes identifican los estilos de aprendizaje, pero no lo aplican y en algunos casos, tampoco la robótica, debido a que no cuentan con el material.

Dentro de las amenazas que se vislumbran en el problema, se halla la carencia de un diagnóstico y aplicación oportuna de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional, lo cual trae consigo una alta deserción de candidatos al Diploma, especialmente en el segundo año del Programa. Por falta de un diagnóstico preliminar por parte del docente que desconoce o no considera la manera cómo nuestros alumnos aprenden y cómo los docentes enseñan. Por tanto, subsiste una

enorme brecha entre los contenidos y estrategias al no compatibilizar con el desarrollo de habilidades del alumno, quien no logra una actitud madura. Asimismo, la falta de una orientación preliminar hacia el desarrollo de habilidades cognitivas y aplicación asertiva de métodos de enseñanza, compatibles con los perfiles y estilos de aprendizaje de nuestros alumnos, no le permite desplegar al docente, en toda su amplitud, la influencia de capacidad y formación como un mediador en los aspectos cognitivos, emocionales y fisiológicos de sus estudiantes.

Otro aspecto que constituye una segunda amenaza es la carencia de una adecuada metodología del docente, que le permita acceder al uso del material LEGO y con ello los alumnos no aplican estos materiales de manera oportuna, en que se fomente la creatividad, liderazgo y el desarrollo de habilidades sociales. Estas situaciones afectan, de manera directa e indirecta, la formación integral de nuestros estudiantes.

Como primera fortaleza, en el contexto universitario, el diagnóstico de los estilos de aprendizaje resulta de gran utilidad no solo para orientar, sino reafirmar la profesión elegida por los alumnos. Además, en el ámbito laboral el conocimiento de los estilos de aprendizaje es un aporte imprescindible en el análisis de necesidades formativas de los trabajadores, que le permitan afianzar el capital intelectual y mejorar las relaciones productivas entre los integrantes de un equipo y la dirección gerencial en las entidades que se representan. En definitiva, tanto el autodiagnóstico como el heterodiagnóstico de los estilos de aprendizaje se hace imprescindible si se desea lograr una educación de calidad.

Como segunda fortaleza, en el Perú se viene implementando, renovando y capacitando a los docentes de las instituciones educativas con nuevas versiones de materiales LEGO, sustentados en propuestas que tienen resultados exitosos como es el caso de las entidades emblemáticas³. Dichas propuestas están constituidas por una serie de recursos y materiales educativos, tales como guías para el docente – alumno, capacitaciones al personal docente y administrativo y la descentralización de la educación por regiones.

³ Entidad emblemática, de acuerdo al Ministerio de Educación son entidades que tienen un carácter histórico y que viene a ser una gran unidad escolar que alberga a una gran cantidad de alumnos.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida el desarrollo de una propuesta pedagógica moderna y los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación contribuyen al logro de una enseñanza eficaz de la Robótica educativa durante el año 2010?

1.3.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿En qué medida la aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional y de la Maestría en Informática aplicada a la educación contribuyen al logro de una enseñanza eficaz de la Robótica educativa en el año 2010?
- ¿En qué medida el desarrollo de una propuesta pedagógica moderna contribuye a la enseñanza eficaz de la Robótica educativa en alumnos de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación en el año 2010?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar cuál es la importancia del diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y el desarrollo de una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica educativa.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar acerca de la importancia del diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional en la enseñanza eficaz de la Robótica educativa, respecto a la inducción.
- Resaltar la importancia del desarrollo de una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica educativa, respecto a la deducción en los estudiantes del Bachillerato Internacional.
- Identificar los estilos de aprendizaje predominantes en los alumnos del Bachillerato Internacional en los períodos de 2006 al 2010, y aplicar un pretest y un postest.
- Capacitar a los docentes de formación en el desarrollo de una propuesta pedagógica para una enseñanza eficaz de la Robótica educativa en el año 2010.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Se eligió este problema de investigación, dado el hecho que no ha sido abordado en nuestro contexto y es un caso inédito por la importancia del producto, materia de esta investigación. Este estudio concita varias interrogantes como las siguientes: ¿Qué importancia tiene la Robótica educativa como medio de aprendizaje? ¿En qué medida el desarrollo de una propuesta pedagógica moderna contribuye a la enseñanza eficaz de la Robótica educativa?

El gobierno ha implementado más de 7000 colegios a nivel nacional con este material. Por otro lado, muchos docentes han sido capacitados y son muy pocos los que utilizan esta propuesta. Nos preguntamos ¿qué está pasando?, una primera respuesta es que no hay una metodología que permita al docente aplicar este recurso didáctico en su clase y por otra parte, la duda que se tiene a que los alumnos desarrollen habilidades de pensamiento a través del LEGO.

Por ello, se propone esta investigación metódica y aplicada. Asimismo, esta propuesta se fundamenta en el modelo Orión de Curry y en los estilos de aprendizaje de Alonso.

La justificación metódica se sustenta en el estudio sobre la aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional y la propuesta metodológica moderna; la enseñanza eficaz de la Robótica educativa, la que se fundamenta en dos fases. La primera es identificar y analizar los estilos de aprendizaje,

a través del CHAEA en los alumnos y docentes participantes del estudio. La segunda fase es el proceso de la metodología de robótica educativa, en el que se aplica el uso y construcción de prototipos para lo cual el alumno utiliza los principios de mecánica simple, asimismo, emplea los lenguajes de programación creando pequeñas rutinas de aprendizaje, que le permiten desarrollar su lógica de manera continua a través de diversos desafíos propuestos por los docentes.

Esta propuesta se fundamenta en diversas teorías del aprendizaje como también en los nuevos enfoques de la enseñanza para la comprensión y las implicancias de las inteligencias múltiples de Gagner, así como de los estudios de la Dra. Catalina Alonso y Peter Honey autores del CHAEA. UNED.

La metodología de trabajo se aplicó en 24 entidades educativas ubicadas en Lima metropolitana como es el caso de Casuarinas College, diversos colegios emblemáticos como el Colegio Mayor “Presidente del Perú” y otras entidades de la Región Callao. Esto garantiza que más colegios estatales tengan la posibilidad de contar con un sistema educativo que, por un lado, ofrezca calidad en la gestión docente y por otro lado, el gobierno otorgue la partida presupuestal necesaria para mejorar la infraestructura de las escuelas, y equiparlas con laboratorios tecnológicos, basándose en un plan estratégico a mediano plazo.

La justificación práctica se orienta hacia la aplicación de esta metodología, que posibilitará que el personal docente haga uso de los materiales Lego, lo cual significará

aplicar esta propuesta y fomentar el trabajo de grupo en los alumnos, así como contribuir a enriquecer la experiencia pedagógica en otras áreas o especialidades.

1.6 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- Delimitación espacial: El trabajo de investigación se desarrolló en tres entornos, el primero en un colegio que cuenta con la autorización del Bachillerato Internacional, en el que se aplicó la propuesta en el nivel de Secundaria, en el distrito de Surco. El segundo contexto en dos universidades particulares: San Martín de Porres e Inca Garcilaso de la Vega, en Lima. En el área de posgrado en la Maestría en informática Aplicada a la Educación, a los docentes de las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL 03 - 05), así como en la Región Callao, que actualmente tienen convenio con estas entidades del estado para la capacitación del personal a través de la propuesta de esta investigación.
- Delimitación temporal: El trabajo de investigación se realizó en dos etapas: En la etapa piloto, se probó el diseño y la metodología orientados a los alumnos de los períodos académicos, 2006 al 2009. En la etapa dos, se aplicó la metodología a los docentes de formación durante el año de 2010.
- Delimitación social: Participaron docentes y estudiantes del nivel de Secundaria de centros educativos de Lima metropolitana a través de las UGEL 03 y 05, la Región Callao y alumnos del posgrado en la asignatura de Robótica educativa, de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo tuvo limitaciones, debido a los pocos temas relacionados con el problema de investigación, y a la escasez de antecedentes. El desarrollo del presente trabajo de investigación se sustenta en propuestas desarrolladas por el proyecto denominado INFOESCUELA, actualmente denominado PROYECTO HUASCARÁN, en los que se enfatizan la enseñanza de la robótica educativa y la utilización de las TIC en las escuelas estatales.

Otra de las limitaciones es la restricción de información y desconocimiento de estrategias de intervención de los docentes de colegios públicos y privados, así como de entidades universitarias por la poca difusión sobre las experiencias desarrolladas de proyectos, que no ha permitido el enriquecimiento de la práctica educativa en el área de Tecnología.

Además, hay limitación en cuanto a fuentes de información directas de expertos en cursos de Robótica educativa, solo se conocen cuatro experiencias de universidades peruanas y una extranjera. Estas son: Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Universidad Peruana de Ciencias (UPC), Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Maestría en Informática Aplicada a la Educación; y la Universidad de San Martín de Porres, en la sección de posgrado en Informática y Tecnología Educativa.

En Chile, tenemos la Universidad de Concepción que ha trabajado por medio del organismo de Red Enlaces en la implementación de una interface orientada hacia el desarrollo de la robótica en las escuelas de los diversos niveles.

1.8 DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En este capítulo, se hace un análisis descriptivo de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, representadas por DAFO. Se centra en la variable estilos de aprendizaje y la enseñanza eficaz de la robótica educativa.

La presente investigación se basa en dos propuestas. La primera, la aplicación del material LEGO, actualmente se aplica en diversas instituciones del país. La segunda propuesta es desarrollar un enfoque basado en el uso de materiales reciclables y cuidado del medio ambiente. En ambos casos, son elementos centrales de la actividad lúdica como despertar el interés del alumno por descubrir y la formulación de retos para la resolución de problemas de las actividades expuestas. En el capítulo II, concerniente al marco teórico se analizarán las corrientes teóricas como aportes de diversos autores cuyos temas se relacionan con estilos de aprendizaje y de Robótica en el ámbito educativo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

Dado el auge que está experimentando hoy en día el uso del material LEGO en el ámbito educativo, cada vez se halla un mayor número de investigaciones que favorecen el estudio de diversas experiencias de docentes de formación que han tenido la oportunidad de aplicar esta propuesta pedagógica en diversas entidades educativas. Plantear o reformular un plan educativo es importante, puesto que los estudiantes al disponer de recursos y materiales educativos les permitirá desarrollar habilidades cognitivas. En la primera parte de la tesis, nuestro objetivo es mostrar cuál es la fundamentación teórica y cuáles han sido las razones que han motivado el trabajo realizado. A continuación, se hará un repaso histórico de la evolución de las teorías relacionadas con los estilos de aprendizaje y la robótica como impactos del juego y del juguete y como medios de aprendizaje.

2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La descripción de la problemática y el análisis descriptivo para identificar las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades relacionadas con los estilos de aprendizaje sobre la base de la robótica educativa, sustentada en experiencias de diversos congresos mundiales acerca de estilos de aprendizaje, en los que se ha participado en Chile, Cáceres – España y el último celebrado en México. En las experiencias como docente, en el uso de las TIC y en especial de la Robótica LEGO, en

entidades educativas de diversos niveles y contextos, desarrollados en el Perú como en Iberoamérica. Por tanto, se realizará un análisis descriptivo de las debilidades de la propuesta y se centrará en la variable, estilos de aprendizaje.

2.3 BASES TEÓRICAS

2.3.1 LA ROBÓTICA COMO PROPUESTA EDUCATIVA

Se ha desarrollado una descripción de la robótica como una propuesta educativa y sus influencias en el juego y el juguete, Asimismo, se describen las bases teóricas relacionadas con el tema.

La presente investigación es inédita en relación con los estilos de aprendizaje y la Robótica educativa orientada a los escolares, y por otro lado para docentes de formación a través del material LEGO. Uno de los proyectos es la de: ERIC (Education Resources Information Center) sobre la robótica desarrollada en School of Computing and Mathematics, Keele University (Gafney, 2010). Se basa en un "Proyecto orientado al diseño de un robot"⁴. En este caso, los estudiantes contaron con una plataforma virtual que les permitía reforzar los contenidos, y por medio de la misma, registrar la experiencia y alcance del proceso.

⁴ Publicado en ERIC código de publicación ED512437(2010)

Otras investigaciones a través del ERIC (EJ878615)⁵ es lo que concierne a un conjunto de docentes del International Journal of Technology and Design Education. En ella se plantea las “Características de aprendizaje de los alumnos y docentes a través de un ordenador, el cual permite controlar un robot”. Es importante resaltar dos contextos. El primero con estudiantes universitarios, y el segundo con alumnos de una escuela. El estudio en mención permitió compartir experiencias en el desarrollo de prototipos de robots con materiales de instrucción y asistencia en la enseñanza de la robótica. Se analizaron las características típicas del comportamiento y aprendizaje de los alumnos y de cómo ellos desarrollan ciertas habilidades durante la clase como confianza, colaboración, interés, seriedad, responsabilidad, observación y perseverancia.

Por otro lado, la propuesta de la Robótica educativa según (Grey, 1940)⁶ se centró en robots autónomos, móviles y su objetivo fue probar la idea de la conducta compleja que surge de las interconexiones naturales; sin embargo, el robot de Walter Grey tenía sorprendentes paralelismos con su sensor lumínico, táctil y su computador análogo con dos válvulas de vacío. A pesar de la sencilla estructura los robots de Walter, estos fueron capaces de realizar conductas interesantes, ya que se activan buscando la intensidad de la luz (Freman, 2001).

Treinta años más tarde, Valentino Baritenberg realizó un estudio con máquinas sencillas que evocaban emociones complejas, describe 14 diseños de vehículos

⁵ Korchnoy, Evgeny; Verner, Igor M(2010)"Characteristics of Learning Computer-Controlled Mechanisms by Teachers and Students in a Common Laboratory Environment". ERIC (EJ878615)

⁶ J.Siraj-Blatchford(2004).*Nuevas tecnologías para la educación infantil y primaria*. Editorial Morata. Madrid: España. Páginas 54-55.

diferentes y en cada uno de ellos intenta generar una emoción o conjunto de emociones diferentes y de complejidad creciente. Los robots de estos experimentos mentales eran dirigidos mediante dos ruedas y contaban con varios sensores. Posteriormente, los vehículos de Baritenberg se implementaron con ladrillos LEGO (Hogg, Martín y cols., 1991).

Después apareció un nuevo modelo con versión mejorada, denominada éTui⁷, parecido a un vehículo Baritenberg, con dos ruedas directrices y conductas sencillas que generaban relaciones complejas en su entorno.

En la década del '70, la perspectiva constructivista sobre la enseñanza se unió con el desarrollo de la robótica para generar un nuevo campo en la investigación sobre el uso de robots en la educación. Según (Papert, 1980)⁸: trad. Cast.: *Desafío a la mente. Computadoras y educación*, proponía que los ordenadores podían utilizarse como máquinas a las que los niños pudieran enseñar, y que estos aprendieran enseñándoles, invirtiendo la relación tradicional. En la práctica “enseñar” al ordenador, significaba programarlo, para ello se utilizaba el lenguaje LOGO, un programa que estaba representado por una tortuga que hacía de cursor, y esta se movía a través de comandos de un lenguaje, cuya base era el lenguaje C.

Papert denominó “construccionismo” a su enfoque educativo que involucraba a las tecnologías de la información. Sostenía que a los niños había que encargarles tareas

⁷ Modelo de robot basado en la conducta como andamiaje para la reflexión infantil.

⁸ PAPER, Seymour (1993). *Midstorms - Children, Computers and Powerful ideas*. Da Capo Press. EEUU.

concretas que le supieran a reto y que facilitara un contexto positivo para su aprendizaje. Describió este contexto como “aprendizaje sintónico”, es decir, un aprendizaje que es coherente en el sentido que los alumnos tienen en sí mismos intenciones, objetivos, deseos, gustos y fastidios (PAPERT, 1980: 63).

Resnick (1993) y su grupo de investigadores también desarrollaron aportaciones interesantes. En el MIT creían que la experiencia de aprendizaje de los niños podría expandirse apoyándose en la construcción del mismo robot. Por ello, se les facilitó kits de construcción que incluían bloques plásticos, dispositivos electrónicos, que les permitían realizar prácticas de ensamblaje, montaje, configuración y control de diferentes prototipos de robot, mediante una interfaz programable.

Friedrich Froebel apertura el primer Jardín de infancia en 1837. Este jardín estaba lleno de objetos para que los niños jugaran con ellos. Froebel elaboró un juego concreto de regalos – objetos físicos, como pelotas, bloques y bastones- para uso en los jardines de infancia. Los niños lograban descifrar patrones comunes de las formas halladas en la naturaleza. Resnick, Martin y Cols., (1998) señalan que estos objetos eran manipulables y por regla general no ayudan a los niños a aprender conceptos relacionados, porque son sólo símbolos abstractos y no concretos.

En consecuencia, estos conceptos son accesibles a los alumnos de más edad, con mayor dominio matemático (Resnick, Martin y Cols, 1998), esto produjo el desarrollo

de materiales tecnológicos innovadores para el aprendizaje denominándolo manipulables digitales.⁹

La robótica educativa que propuso se basaba en propuestas del Dr. Papert a través del LEGO, orientado al construccionismo y por otro lado, la propuesta del Dr. Ramón Gonzalo que mediante el uso de materiales reciclables el alumno realizaba actividades lúdicas que promovieran el aprendizaje.

Asimismo, mi propuesta de investigación se orienta a identificar los perfiles del educando a través del CHAEA, estilos de aprender basados en el diseño, construcción, programación, y el desarrollo de un producto reflexivo utilizando una WebCast.

El alumno construye su propio conocimiento, logrando la reflexión con la elaboración de un ensayo que le permite construir una estructuración lógica, en la que analiza la información basándose en búsquedas semánticas que facilitan el desarrollo de habilidades de pensamiento a través de la discusión.

También es importante señalar que el docente juega un papel importante como facilitador y estrategia para que los equipos superen con éxito los problemas planteados por el docente.

⁹ RESNICK y su grupo crearon *Programmable Beads* "Cuentas programables" diseñados para interesar a los alumnos por los patrones dinámicos (RESNICK, M., MARTIN, F. y cols., 1998)

Asimismo, siempre se hallan presentes las ciencias exactas, ya que el aprendizaje de estas contribuye a la formación del alumno. Ellas lo adiestran en arribar conclusiones, tener pensamientos más precisos, estimular su creatividad; finalmente cultivar el espíritu y la unidad de trabajo.

2.3.2 METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA

La metodología para la enseñanza de la Robótica se basa en teorías del aprendizaje. En este caso, los aportes de Piaget sirven para enriquecer este trabajo, puesto que se parte de la idea del aprendizaje visto y entendido como un proceso. Se reconoce la importancia de la actividad en el desarrollo de la inteligencia como también se asume el valor de los medios, el aporte de las experiencias que sirven de estimulación al alumno a inquirir, descubrir o inventar.

Ausubel aporta la idea fuerza del aprendizaje significativo. Se concibe el aprendizaje significativo cuando la nueva información vertida a los alumnos es relacionada o conectada a través de un anclaje de percepciones, ideas, conceptos, y esquemas existentes en la estructura cognitiva del alumno.

Además Ausubel concibe al alumno como un procesador activo de la información, y asume el aprendizaje como sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. A su vez, afirma que el diseño de textos electrónicos como la enseñanza asistida por ordenador,

se tornan en medios eficaces para proponer situaciones de descubrimiento y simulaciones que llegan al interés de los alumnos.¹⁰

Destaca también las posibilidades de control y muchas variables en la enseñanza, así como el papel fundamental del profesor, en lo que respecta a su capacidad como guía en el proceso de enseñanza aprendizaje. En esta investigación también se propone que el alumno inicie este proceso con el concepto tecnológico para desarrollar el denominado ensayo que se relaciona con los problemas sociales, éticos y las áreas de impacto. Según (Novak, 1977), el término concepto es una regularidad en los acontecimientos y objetos que se relacionan con un grupo de hechos y se designan con un símbolo o signo.

La organización jerárquica de los conceptos constituye la estructura cognitiva del aprendiz. Cuando el material que se estudia es incorporado a esa estructura, el alumno no tendrá ninguna dificultad en recordarlo y darle todas las aplicaciones prácticas que requiera. Así se da lugar a un aprendizaje significativo y se habrá facilitado la solución al problema. En este caso, esta investigación enfatiza en el proceso preliminar, permitiendo el desarrollo de habilidades de pensamiento, comprensión y técnicas semánticas de búsquedas de información, correspondiente al alumno que tenga preponderancia alta o muy alta del estilo Teórico, Alonso, 2005.

Por otro lado, la propuesta de la teoría socio - histórica de Vygotsky da luces para asumir una visión social de la conciencia humana como son: la percepción, atención, memoria voluntaria, los afectos, el pensamiento, el lenguaje y la solución de problemas, los cuales se originan en el plano social y cultural donde el sujeto desarrolla

¹⁰ Zayra Méndez (2005). *Aprendizaje y Cognición*. EUNED.

sus actividades. Es por eso que la mayor parte de la interacción habitual entre personas es de carácter simbólico. Según (P. Janet, 1926-27, 1928) la interpretación de la realidad se realiza mediante el uso de códigos que, como tales, tienen un origen social. Esto se refleja en la formulación de la “ley genética del desarrollo cultural”.¹¹

En la teoría de la socio-historia existe una compatibilidad respecto de la educación porque las funciones psicológicas superiores del niño se forman en el plano social y en el proceso de interacción con otros niños de su edad como se establece en la propuesta de esta investigación, aplicando la robótica a través de símbolos, durante el proceso de enculturación del niño (cf. Blanck, 1993). En este sentido para Vigotsky el aprendizaje es una función superior, es una actividad de naturaleza social. En consecuencia, el concepto de aprendizaje pone énfasis en el sujeto activo de este proceso porque las funciones psicológicas superiores se forman en una interacción dialéctica entre el sujeto y el medio social (cf. Puzeréi, op.cit.).

El aprendizaje despierta una variedad de procesos de desarrollo que son capaces de operar solamente cuando el niño está interactuando con las personas de su entorno y en cooperación con sus iguales. Una vez que estos procesos se interiorizan llegan a ser parte de la realización y el desarrollo del niño. (Vigotsky¹², 1978:90, citado en Woods, 1997:22).

¹¹ Janet, Pierre. 1927-1928: *La pensée intérieure et ses troubles. Course given at the College the France*. Citado en Wertsch, 1993.

¹² Vygotsky, L. S. 1978: *Mid in society : the development of higher psychological processes*, Londres: Harvard University Press. Citado en Woods, 1977:22.

En este sentido el aprendizaje se desarrolla en la interacción con el docente, el alumno y sus compañeros “dentro del contexto de una interacción activa y sistemática entre los alumnos y el maestro. A los primeros se les van proporcionando de manera organizada las herramientas psicológicas que determinarán la organización de sus funciones mentales“(Blanck, *op. cit.*). Para Vigotsky resulta polémico la relación entre aprendizaje y desarrollo, a diferencia de los postulados de Thorndike , Piaget, Koffka, el desarrollo no coincide con el aprendizaje, el aprendizaje guía el desarrollo (cf. Vigotsky, *op.cit.*, Rosa y Montero, 1993:97-98, Blanck , *op.cit.*, Cole et.al. 1979, Baquero, *op.cit.*, Coll, 1996, Puzeréi, *op.cit.*).

Vygotsky llegó a creer que el dato fundamental de nuestra psicología es la mediación. Propuso el concepto de la “zona del desarrollo próximo” (ZDP) (Vygotsky, 1978, pág. 86). Resumido por Bruner como “una descripción de cómo los más entendidos ayudan a los pequeños y a los menos competentes a alcanzar esa base más elevada para reflexionar de modo más abstracto sobre la naturaleza de las cosas“. (Bruner, 1983: 73). En consecuencia, el papel central del buen maestro consiste en descubrir la medida de su ZDP en un momento determinado de su desarrollo, y facilitarle la mediación y el apoyo en su aprendizaje.

Esa actividad del profesor constituye el andamiaje, que se define como un proceso que capacita a un niño o niña principiante a resolver un problema, realizar una

tarea o lograr un objetivo que estaría fuera de su alcance, si no contase con una ayuda (Wood Bruner y Ross¹³, 1976, citado en Baquero, 1998).

En el estudio, materia de la tesis, el uso del material LEGO permite desarrollar habilidades afectivas, sociales y colaborativas, permitiendo integrar la zona de desarrollo próximo¹⁴ a través de la actividad docente, que permita el andamiaje del niño desarrollando la capacidad de resolver problemas, dado a través de diagramas y mapas mentales. La definición de un diseño, de un prototipo que sea capaz de ser funcional y complejo, realizando prácticas de ensamble, montaje, configuración y control del prototipo LEGO.

En los últimos años, la práctica pedagógica tradicional se ha visto modificada por la inclusión de nuevas herramientas de información a las que acceden los alumnos, una de las más importantes son las TIC; lo cual ha significado replantear los roles y funciones tradicionales que se habían asignado, tanto a los profesores como a los alumnos.

Una de las formas de introducir las TIC en el currículo ha sido considerar la Robótica educativa, desde el conocimiento de los conceptos más simples de la robótica, una especie de “alfabetización” hasta los usos más sofisticados de ella. Estos desarrollos no están referidos sólo a maquetas o representaciones de máquinas como es el caso de la industria, sino que en educación es esencialmente una herramienta que potencia las representaciones de los conocimientos construidos, producto de la

¹³ Woods, D., Bruner, J. y Ross, G. 1976: *The role of tutoring in problem solving*, *Journal of Child Psychology and psychiatry*, 66, 181-91. (citado en Baquero 1998).

¹⁴ Vygotsky, L.S (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona. Crítica Grijalbo.

interacción del alumno con los materiales, a la luz de un problema por resolver y la guía del facilitador, esencialmente en una modalidad de trabajo colaborativo.

Un robot es una máquina, y desde una perspectiva de la física, transforma la energía para lograr un trabajo y en su esencia, está constituido por un ordenador, una interface y sensores en su estructura más simple. Este concepto va variando en cuanto se van complejizando sus aplicaciones en diferentes áreas del quehacer humano.

El eTui fue concebido como un dispositivo para ayudar a los maestros a proporcionar andamiaje en la reflexión de los niños sobre sus propios procesos cognitivos o “metacognitivos”. La actuación con el juguete no pretende crear esta visión de por sí, sino brindar apoyo para facilitar la conversación sobre ella. Al comentar el uso de la robótica en clases con alumnos con necesidades especiales, MILLER y cols. (2000) hablan del andamiaje como un “constructivismo cauto”. Lo importante de esta propuesta de robótica a través del eTui es que provoca en los alumnos el interés de formular preguntas respecto a los movimientos y reacciones del robot, la curiosidad que les incita por descubrir cómo realiza ciertas acciones el robot. La aportación innovadora del eTui en la educación es el uso que se le da al robot; esto implica el diseño, pruebas, en vez de los desarrollos tecnológicos que llevaron el prototipo¹⁵.

1. Siraj-Blatchford. J.(2004). *“Nuevas Tecnologías para la educación infantil y primaria.* Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid:España. [Acceso Web]
http://books.google.com.pe/books?id=Z3TMuJHV2_IC&pg=PA54&dq=ROBOTICA+EDUCATIVA&lr=&cd=6#v=onepage&q=&f=false

En la actualidad, otras investigaciones con aportaciones importantes se encuentran en los trabajos del Dr. Ramón Gonzalo Fernández, de la Facultad de Educación. UNED – España. Estos se relacionan con el desarrollo del pensamiento lúdico a través del juego en que los estudiantes construyen su propio aprendizaje por medio de materiales reciclables, y para los alumnos de mayor edad incluye actividades con circuitos eléctricos, sin el uso del LEGO o programa de control comercial. De esta manera propone que el estudiante puede lograr mayor creatividad, efectividad y desarrollo de sus habilidades de pensamiento cuando se involucra en todo el proceso.

En el caso de las experiencias del Dr. Nivaldo Gatica Zapata, representante de *RED Enlaces* de la Universidad de Concepción. Chile, propone la creación de una interface a bajo costo, aplicación que utiliza el LENGUAJE LOGO. Esta propuesta permite que los estudiantes del nivel primaria y Secundaria y de escuelas técnicas, a través de su creatividad, puedan representar proyectos que impliquen retos que divulguen el cuidado del medio ambiente, en ferias competitivas de robótica que se celebran anualmente en el mes de noviembre, con la participación de diversos centros o liceos de la Región VII de Chile. Los alumnos construyen un prototipo que cumpla con los objetivos planteados y se analizan los impactos y cuidados del medio ambiente, en un escenario desarrollado por los ellos mismos, utilizando diversos materiales reciclables que permiten cumplir con los retos que los organizadores proponen. En la VII Feria de Robótica educativa se demostró cómo las TIC se han insertado en el curriculum ¹⁶

¹⁶ http://www.enlaces.udec.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=331&Itemid=92

2.3.3 EL JUEGO Y EL JUGUETE EN LA EDUCACIÓN

El juguete suele ser considerado un objeto accesorio, un complemento en la vida de los niños. Sin embargo, no ha existido persona que haya crecido sin ellos. Aún en los sectores más humildes, imposibilitados monetariamente de acceder a los juguetes del mercado, apelan al ingenio para crear juguetes propios con los materiales que tienen a mano. Barro, trapo, cartón, papel, fibras vegetales, madera, plomo, cera, hojalata y alambre, son algunas de las precarias soluciones capaces de convertirse en objetos de divertimento infantil.

No podemos olvidar que también hay juguetes tradicionales, cuyas características y uso varían en cada país. Por lo tanto, los juguetes reflejan el sentir de los pueblos, y aquellos que escapan a los gustos de las grandes industrias, se encuentran muchas veces vinculados a festividades religiosas o cívicas. El juguete es un objeto de entretenimiento y de instrucción para los niños que muchas veces ayuda a desarrollar el pensamiento y la creatividad. Por un lado, es un instrumento de placer para el niño, y por otro, puede servir para propósitos educativos, y así llega a tener gran importancia en el desarrollo de sus capacidades creadoras.

Además, se le considera un medio eficaz para el conocimiento de la realidad. En sus juegos, el niño refleja la vida que lo rodea, adquiere y precisa conocimientos. Entre los primeros juguetes de construcción comercial, destacan los juguetes Meccano (1922), un tipo de juguete de construcción desmontable y montable, compuesto por diversos elementos de construcción que incluía un motor mecánico y otro eléctrico para armar

distintas máquinas. La década de 1940, marcada por la Segunda Guerra Mundial, en la cual hay un período de ausencia de juguetes nuevos. Más tarde, aparecen los primeros juguetes que funcionan a pilas. A finales de los años 40's, en Dinamarca, el nombre de Lego¹⁷ aparece pero, no es hasta el 1949, año en que empieza a producir y difundir su característico juego de bloques de construcción.

Uno de los primeros juguetes modulares producidos por LEGO fue un camión el cual podía ser desarmado y re-ensamblado. En el año de 1949 aparecieron los bloques de plástico interconectables, los cuales llevaron a la compañía a la fama. Estos "bloques de construcción automáticos", fabricados de acetato de celulosa, fueron desarrollados al estilo de los bloques de madera tradicionales, los cuales podían ser apilados unos sobre otros; el concepto revolucionario, sin embargo, fue el hecho de que los bloques de plástico podían ser "trabados" entre sí. Cada bloque poseía varios botones planos en su cara superior y un fondo ahuecado rectangular. Conectando las caras superior e inferior de dos bloques era posible mantenerlos unidos. En 1953, estos bloques obtuvieron un nuevo nombre: LEGO Mursten o "bloques LEGO".

Estos juegos técnicos incorporaban partes móviles como engranajes, ruedas dentadas, palancas, ejes y coyunturas universales, lo cual permitía la construcción de modelos realistas.

¹⁷ LEGO es una empresa de juguetes danesa reconocida principalmente por sus bloques de plástico interconectables. El nombre LEGO fue adoptado por la compañía en 1934, formado por la frase del danés "leg godt", que significa "juega bien". Hasta 1949, LEGO se dedicó casi exclusivamente a producir juguetes de madera.

Los ladrillos LEGO han sido considerados desde siempre una invaluable ayuda para educadores gracias a su capacidad de desarrollar las habilidades creativas y de resolución de problemas en los niños. En la década del 60 varios maestros comenzaron a emplear ladrillos LEGO, entre otros motivos, por su aporte en desarrollar la creatividad en los niños.

El departamento de productos educativos LEGO fue rebautizado como LEGO DACTA en el año de 1989. La palabra deriva del griego "didactic", la cual significa "el estudio del proceso educativo". Hoy en día existe una gigantesca variedad de piezas y temas LEGO, desde sets de carreras de "Scudería Ferrari" que incluyen autos Fórmula 1, hasta sets de aviones de la nueva línea "transportation", con modelos de aviones no existentes, pero que ayudan a los niños a forjar sus conocimientos en distintas materias, con lo que amplían su imaginación.

En cuanto al uso de las interfaces, se inició con la denominada "interface análoga", que no utilizaba conexión al ordenador, con tres puertos de salida representadas por dos colores rojo (controlaba dos teclas denominadas con las letras A y B), dos puertos de color amarillo que representaba los puntos cardinales: Norte – sur, Este – Oeste. Esta interface sólo permitía la interacción con dispositivos como lámparas y sonidos, a través de un cable donde se conectaban estos dispositivos. Funcionaba con un motor de 1.5 voltios. Mediante los legos se podía programar por pulsaciones eléctricas que almacenaban de manera momentánea presionando uno de los de dos botones, el primero podía almacenar hasta 40 pulsaciones y el segundo solo 10

pulsaciones, luego se obtuvo una segunda interface de control de mando que solo tenía un solo puerto de color rojo, el cual le permitía avanzar – retroceder, subir – bajar.

En la década de los 90, se crea una interface digital con 16 puertos, que contenía entradas con ocho puertos representado en dos colores: amarillo para los sensores de temperatura y tacto, y los de color azul para controlar los sensores de ángulo - luz. Asimismo, utilizaba un software de control denominado Control Lab. Estas interfaces utilizaban unos maletines LEGO codificados como “set 9701”, que se dividía en dos maletines de fichas de color rojo y de color negro, con un total de 790 piezas.

Por otro lado, el “set 9702”, set especial para trabajar con secciones motorizadas, se desarrollaron diversos proyectos relacionados con la mecánica y la física e informática. Existe el set “9630”, que permite formalizar los principios de mecánica simple, donde tanto los niños como los adultos aplican técnicas básicas y avanzadas en la construcción de un prototipo.

A mediados de la década del 90, aparecen unos dispositivos denominados “ladrillos inteligentes RCX” para puertos COM o Paralelo. Consistía en una interface con seis puertos, tres de salida y tres de entrada (sensores), capaces de almacenar hasta cinco procesos de manera simultánea. También había la interface TRI (Torre de Rayos Infrarrojos) a través de un software de control denominado “RobotLab”, es aquí donde se inicia unas de las primeras versiones utilizando rutinas orientadas a objetos como el lenguaje iconográfico. Los niños y adultos podían aplicar diversos proyectos entre rutinas básicas y proyectos altamente complejos.

A principios del año 2000, LEGO DACTA presentó la nueva línea LEGO orientada al cuidado del planeta y del medio ambiente. Estaba el set de “energías renovables” que contenía nuevas interfaces altamente sofisticadas, como el panel solar. La energía “eólica” que producen los vientos, e hidráulica, del agua. En el año de 2007, llegan a nuestro mercado las tecnologías LEGO orientadas a puertos USB, con el “ladrillo RCX”, versión mejorada con software de control, luego al poco tiempo aparecen interfaces como la NXT y WIDO para las OLPC.

El material lúdico ha estado determinado por los avances tecnológicos en la creación y diseño de juguetes y por los cambios sociales y urbanísticos que han experimentado las ciudades.

Así, antes era corriente ver a los niños jugar en calles y parques al elástico, a las escondidas o a la rayuela, pero hoy es común que esos juegos y otros como la taba, el balero y el yo-yo tumba latas, kiwi ya no sean tan populares como antaño. La televisión, la llegada de los juegos electrónicos, internet, el tráfico y la sobrecarga de tareas extraescolares, impiden que los chicos puedan seguir jugando en plena calle. Los tiempos cambian, las generaciones de seres humanos son distintas y los juegos que eligen los niños se relacionan con esos nuevos momentos de la humanidad. Hoy la electrónica ha acaparado enormemente el mercado infantil con los videojuegos, Nintendos y tecnologías WiFi, USB.

2.3.4 EL JUEGO

El juego como fenómeno primario está relacionado con toda la persona, afectándola de manera emocional, cognitiva; puede adoptar funciones especiales como juego didáctico-pedagógico o terapéutico. A continuación, algunas definiciones:

Spencer (1820 – 1930); actividad que se desarrolla por las satisfacciones inmediatas, que de ella se derivan sin prestar mayor atención a los beneficios posteriores que de ella puede obtenerse.

Dewey (1859-1956); Actividades desarrolladas, inconscientemente, sin importar los resultados que de ella se deriven. Stern (1871-1938); El juego es una actividad voluntaria que cumple por sí solo su cometido.

Allin: El juego encierra todas aquellas actividades que reportan placer, regocijo, poder y un sentimiento de iniciativa propia.

EL juego no solo es la experiencia en la que el niño rehace su conocimiento, sino también su vida afectiva y social. Bien afirmaba Schiller que “el hombre no está completo sino cuando juega”. Se puede decir que un niño que no juega es un pequeño que no vive su infancia y deja sin cimientos su vida adulta.

Jugar significa crear a partir de la propia fantasía y poder reagrupar la situación respectiva de acuerdo con las intenciones lúdicas. Esto presupone una disposición libre de los juguetes y sobre la forma que le darán. El juego ha de cumplir sus funciones más importantes, es el despliegue de las facultades propias de la edad y un medio efectivo

de socialización, entonces deberán darse las siguientes condiciones previas: por un lado, el sujeto ha de entrar plenamente en el juego y responderle en todas sus exigencias; por otro, el juego debería quedar abierto para problemas adecuados al desarrollo que pueden ser resueltos.

Algunas características del juego de acuerdo con la experiencia, en la presente tesis, es que es una actividad espontánea y libre. El juego es la mejor manera de vivir del niño, es un camino que ha elegido para construir su propio aprendizaje de manera espontánea y libremente, fomentando la creatividad del educando. Permite desarrollar la concentración, cuando el niño construye a través de su imaginación innata logra mantener una atención especial, no solo personal sino colaborativa. Acata normas de convivencia, y reglas que los mismos integrantes del equipo se plantean en todo momento, se desarrolla de manera ordenada. El juego colaborativo y las normas de convivencia juegan un papel importante durante la elaboración y preparación de su producto.

El juego tiene un efecto positivo y por ello no aburre, dejando de ser lúdica cuando la actividad se vuelve tediosa o desinteresada. Cuando ellos encuentran algo recreativo son los primeros en integrarse, obedeciendo a su propio interés y a la satisfacción de sus propios deseos.

El beneficio del juego no se puede calcular como se puede hacer con los beneficios económicos y tangibles del trabajo de los adultos. Por lo que muchas veces parece una actividad inútil y una pérdida de tiempo. El análisis psicológico ve en los juegos proyecciones de angustias y conflictos del individuo y los usa, en muchos casos, para diagnosticar o tratar algún tipo de desajuste emocional.

2.3.5 LOS JUGUETES

A la luz de la frase de Plejánov, el juego se presenta como una actividad que responde a la demanda de la sociedad en la que viven los infantes y de la que deben llegar a ser miembros activos. Los juguetes son los mejores compañeros para la diversión, pero también para el aprendizaje, pues al jugar se conocen cosas sobre el mundo que nos rodea, respecto del comportamiento del ser humano y la conducta de los animales.

Las evidencias arqueológicas sitúan los primeros juguetes en Mesopotamia. Hace más de 5 milenios los niños babilonios ya utilizaban las tabas para sus juegos, que no eran más que huesos de corderos o de animales rumiantes.

También hay constancia de la existencia de pequeñas miniaturas de casas, armas y muñecas en el antiguo Egipto, destinadas tal vez, a familiarizar a los más pequeños con sus tareas futuras. En la tierra de los faraones, los niños menos privilegiados se conformaban con correr tras una pelota hecha a partir de juncos, mientras las pequeñas aristócratas, se deleitaban maquillando a sus muñecas a imagen y semejanza de Cleopatra. Es en efecto, en los juguetes originarios de una cultura donde se muestra la idiosincrasia de la misma. En ella se hace representar escenas o símbolos más particulares encontrando en esta forma, juguetes que fuera de su contexto cultural no tienen la misma significación.

El juguete le regala al niño un mundo a la medida de su capacidad de comprensión. El juguete posee otra dimensión socializadora que permite el encuentro con el otro. Cuando se juega entre varios, hay capacidad de convivencia, se ponen en común actividad y aprendizaje de la coexistencia con todo lo que ésta comporta: nociones de propiedad, relación, respeto, y los vínculos que mantienen la vida en grupo.

Los niños tienen la necesidad de los juguetes y el que nos lo tiene se los fabrica. Lo indispensable del juguete es el derecho de tenerlo, tocarlo y divertirse con él. En cuanto al material con que están hechos, estos varían de acuerdo con la ubicación geográfica y económica de la cultura, por lo que podemos encontrar en piel, madera, caña, plantas silvestres, barro, arcilla, cerámica, plástico, plomo, con los acabados más preciosos y los aportes tecnológicos más avanzados para su operación.

- **Definición de los juguetes**

El concepto está referido a los objetos, animales o acontecimientos que toman vida en la interacción simbólica o motora, y los individuos que participan con fines de recreación, tal es la relación padre e hijo en los primeros meses de vida, a la que Piaget denomina juego de ejercicio. Sarazanas y Bandet¹⁸ afirman que “son los padres el primer juguete del niño”. En relación con la preferencia o predilección que manifiestan en temprana edad los niños (de nueve meses) hacia sus madres, cuando estas se hacen acompañar de expresiones verbales y faciales de alegría, los estudios de Termine y Usard Carroll (1988), son sumamente ilustrativos, pues no solo demuestran que los

¹⁸ Sarazanas, J. Bandet(1972). *El niño y sus juguetes*. Narcea, Madrid.

pequeños miran más tiempo a su madre cuando éstas expresan júbilo, sino que también se integran a condiciones de juego con mayor naturalidad que cuando estas presentan expresiones de tristeza.

Son las madres en su relación con los hijos los mejores estímulos para un buen desarrollo, como también la condición determinante para su impedimento. Según las observaciones hechas por Wolke, Shuke y Mathinsen (1990) en las que se encontró que los niños cuyas madres expresan más emociones negativas en el juego de interacciones, demostraban un retraso mental no orgánico por lo que dichos sujetos eran considerados como inseguros en sus relaciones, huraños y asociales.

Los resultados de estos y otros estudios parecen indicar que la relación afectiva con la madre es de primordial importancia; una vez que el niño ha establecido esta comunicación está preparado para establecer otras relaciones, descubrir su mundo y manifestarse más libremente y seguro de sí mismo (Adamson, Bakeman, 1985).

- **Criterios para una correcta elección de los juguetes:**

En la medida en que un juguete es polivalente o facilita la emisión de fantasías diversas y desenlaces creativos, podemos afirmar que es un buen juguete. El factor tiempo a que se dedica y a la recreación que se obtiene con su uso, el niño debe ser escuchado en función de sus gustos e intereses.

Debemos tener presentes las áreas que estimula, motora fina, aspectos lógicos, emocional, entre otras variables, que son importantes analizarlas.

El juego no debe fomentar el individualismo y el asilamiento, a menos que la actividad que genera no pueda ser compartida. Los juguetes que favorecen la sociabilización con otros niños siempre serán una referencia para la interacción y el enriquecimiento. La edad cronológica y mental son criterios indispensables para tomar en cuenta en la elección del juguete.

Es importante considerar los materiales con que está hecho y pintado. No deben adquirirse juguetes realizados con materiales astillables o tóxicos, pues estos constituyen un serio riesgo para el pequeño.

Debe tener el tamaño y forma apropiadas para su manejo, así como la eliminación de puntas, filos o estructuras que puedan implicar riesgos en su manejo, a qué sexo está dirigido o si es para ambos.

2.4 CONCEPTOS TECNOLÓGICOS

ROBOT

Según el R.I.A (Robot Institute of America)¹⁹, un robot es un manipulador para mover cargas, piezas, herramientas o dispositivos especiales según variadas

¹⁹ University of Texas at Austin. Robotic Research Group, disponible en http://www.robotics.utexas.edu/rrg/learn_more/history/#definition

trayectorias, programadas para realizar diferentes trabajos. El término robot proviene de la palabra checa “robota” que quiere decir *trabajo, servidumbre*.

La palabra robot se encuentra emparentada con los términos germánicos “arbi” equivalente a herencia y “arbaiths”, que tiene las acepciones de trabajo, faena, pena. Una palabra alemana afín es “arbeit”, que significa *trabajo*, y su equivalencia en eslavo antiguo es “*rabota*” (derivada por transliteración) que en checo y en polaco significa “*servidumbre o trabajo forzado*”.

El dramaturgo checo Karel Capek fue el primero en utilizar dicha palabra en su obra satírica titulada R.U.R (los robots Universales de Rossum) en 1923. Un robot está formado por elementos que tienen un movimiento relativo entre sí. George Devol realizó en el año de 1960 la primera demostración de que un robot industrial era capaz de hacer tareas simples a través del método de programación por aprendizaje. De acuerdo con el diccionario de la Universidad de Oxford, un robot es “...un aparato mecánico que se parece y hace el trabajo de un ser humano...”

El robot de Devol no tenía relación con los robots de ciencia- ficción ni era un autómatas con apariencia humana, pero se dio inicio a los robots industrializados. Según la definición del robot “Institute of América”, un robot industrial es un manipulador programable multifuncional diseñado para mover materiales, piezas herramientas o dispositivos especiales mediante movimientos variados y programados para la ejecución de distintas tareas.

En la actualidad existen robots inteligentes que efectúan tareas como la detección de cualquier modificación del medio ambiente, actúan imitando la inteligencia del hombre a través de avanzados algoritmos con principios de inteligencia artificial.

ROBÓTICA

Issac Asimov en una de sus obras de ciencia -ficción usó por primera vez el término robótica y la define como la “ciencia que se encarga del estudio de los robots” .En Europa la robótica es entendida como la integración de los ordenadores y robots para realizar un cierto trabajo repetitivo.

La palabra robótica significa “ciencia que estudia a los robots” tiene su origen en Runaround, historia de ciencia ficción publicada por Isaac Asimov cuyo resultado acuñó las tres leyes de la robótica. La robótica es una disciplina de la tecnología que se integra de manera directa e indirecta con otras disciplinas tales como la mecánica, electricidad, electrónica, informática, inteligencia artificial, cinemática, demótica, matemática en general y la geometría en particular. Finalmente también se integra con la física a través de los principios de la mecánica, se le conoce como mecatrónica.

El hombre desde siempre ha sentido fascinación por las máquinas que reproducen movimientos, las funciones o los actos de los seres vivos. La realización de mecanismos animados a través de dispositivos hidráulicos o mediante los principios de la física como

las poleas, palancas, engranajes, ruedas y ejes, han sido consecuentes desde tiempos antiguos como en el caso de la mitología clásica y la oriental.

Dédalo, por ejemplo, construyó estatuas que se movían solas. Arquímedes (287 – 212 a. de J.C). Herón de Alejandría (siglo I a. de J.C) en su tratado de Preumática, imaginó máquinas que vuelan. En la Edad Media, muchos artesanos del gremio de la relojería construyeron autómatas que representaban figuras humanas o de animales con movimientos como si fueran seres vivos y eran capaces de generar sonidos.

En el Renacimiento, Leonardo Da Vinci, construyó un león animado y posteriormente, aparecieron autómatas de funcionamiento cíclicos. En el siglo XVIII, se construyeron una serie de autómatas destinados a servir como motivo de atracción en las ferias. Tanto los motores térmicos, como el motor eléctrico dieron un notable impulso, abriendo el camino a los automatismos propios de la revolución industrial.

Según Legendre (1988) define la robótica como un “conjunto de métodos y medios derivados de la informática cuyo objeto de estudio concierne la concepción, la programación y la puesta en práctica de mecanismos automatizados que puedan sustituir al ser humano para efectuar operaciones reguladoras de orden intelectual, motor y sensorial”.

Por otro lado, para Ruiz-Velasco (2007,113) la robótica es una “integración de diferentes aéreas del conocimiento y la dificultad para aprenderla radica en la integración de esos dominios diferentes”. El primero que pensó en utilizar un robot para efectuar un

trabajo real fue el ingeniero llamado G.C. Devol, quien además fue fundador de una de las principales empresas americanas fabricantes de robots.²⁰

ROBOTICA PEDAGÓGICA

La pedagogía²¹ (sin, ciencia de la educación; gr. Paidagogike techne arte de la dirección de los niños).

1) La ciencia de la educación se ocupa de dos cuestiones fundamentales:

i) Descripción de procesos educativos, didácticos y de formación en el presente y en el pasado, ii) Interpretación de los programas y de las teorías en el área de de sus condiciones ideológicas, científicas, políticas y sociales, iii) Explicación de la configuración organizativa e interhumana de los procesos educativos. iv) clasificación de los conceptos pedagógicos básicos y análisis, desde la perspectiva de la teoría de la formación. 2) La pedagogía se practica desde 1783 como disciplina autónoma.

En esa fecha, en Prusia se estableció la primera cátedra de Pedagogía en la Universidad de Halle/Saale. Existen diversos tipos de pedagogía pero la robótica pedagógica propiamente dicha aparece recién en el año de 1975. Se trata de ubicar al estudiante en un medio ambiente tecnológico, esto implica que el alumno juegue con lo real, que intente inmediatamente una interpretación abstracta del fenómeno. Al final, se trata de desarrollar en el estudiante un pensamiento estructurado, que le permita encaminarse hacia el desarrollo de un pensamiento más lógico y formal. Se trata de

²⁰ Algunos robots de la ciencia-ficción como C-3PO de la película "Guerra de las Galaxias" (protagonizado por Anthony Daniels) fueron creados pareciéndose a los seres humanos. Un reproductor de CDs es también un robot, pero su cuerpo no se parece a ninguno de nosotros.

²¹ SCHAUB, Horst, ZENKE, Karl. (2001). *Diccionario Akal de pedagogía*. Ediciones AKAL. Madrid: España.

desarrollar un sistema de control, automatizado de administración de experiencias en laboratorio en el campo de la psicología.

El concepto de encargado-robot (Nonnon, Laurencelle).²² Se refiere a que una vez que el estudiante inicia la experimentación, la computadora es quien se encarga de controlar el desarrollo, de hacer la adquisición de los datos y de presentarlo en forma de cuadros y de gráficas en la pantalla. Según Nonnon, Laurencelle este proceso experimental permitirá al alumno tener una progresión óptima en la exploración sistemática del campo de estudio.

Martial Vivet (1989) del laboratorio de informática de la Universidad de Maine, define a la microrobótica pedagógica como una actividad de creación de puestas en práctica, con fines pedagógicos, de objetos técnicos físicos utilizados en la vida cotidiana especialmente en el medio industrial de acuerdo con la opinión de Vivet en 1989.

La robótica pedagógica integra diversas áreas del conocimiento, facilitada por el robot y la acción concreta. A través del material, el estudiante deberá resolver el problema ofreciendo alternativas de solución, orientadas hacia a la construcción del prototipo o en el desarrollo del algoritmo sobre la base de un software de control.

²² Nonnon, P, Laurencelle, L.(1984).”L’appariteur-robot et la pédagogie des disciplines expérimentales. Spectre. No. 22 pp .16-20.

“La robótica pedagógica privilegia el aprendizaje inductivo y por descubrimiento guiado. La inducción y el descubrimiento guiado se aseguran en la medida que se diseñan y experimentan un conjunto de situaciones didácticas constructoristas”²³

MATERIAL LEGO

Son materiales altamente didácticos, de excelente calidad y muy difundidos en el Perú durante el gobierno del ex presidente Alberto Fujimori (1990-2000) en el Programa InfoEscuela, donde se implementó a nivel de escuelas públicas y privadas.

Es un material utilizado particularmente en las áreas de Ciencias y Tecnología. Posee muchas ventajas, entre ellas la facilidad de su uso, el montaje de sus piezas. El LEGO permite desarrollar nuevas habilidades y destrezas en el alumnado. También utiliza un Software de Control e interfaces digitales.

Hay información al respecto de estos programas de control como es el caso de lenguaje LOGO, Logo Writer, NQC, Control Lab. Etc. En esta propuesta, se dispone de una guía para el docente y otro para el alumno.

ETUI

Robot basado en la conducta como andamiaje para la reflexión infantil. Es un juguete robótico diseñado para apoyar la reflexión meta nivel de los niños de 4 a 8 años, desarrollado por un grupo de expertos de la Universidad Pompeu Fabra (UPF)

²³ Ruiz- Velasco, E (1999) Un robot pédagogique pour l'apprentissage de concepts informatiques. Tesis doctoral. Facultad de Estudios Superiores. Universidad de Montreal. Canada.

Barcelona-España, del año 1999 a 2000. El contexto teórico que formó el desarrollo de éTUI fue el constructivismo de autores como Piaget y Vygotsky. Del primero se deriva la idea fundamental de que los niños aprenden construyendo por su cuenta los significados, a partir de sus experiencias vividas, en vez de hacerlo mediante la acumulación de datos que se les suministran, y lo hacen siguiendo un patrón de etapas evolutivas. Vygotsky llegó a creer que el dato fundamental de nuestra psicología es la mediación. Propuso el concepto de “zona del desarrollo próximo” (ZDP) (Vygotsky, 1978, pag. 86).

LENGUAJE LOGO

Es un método que sirve para dialogar con el ordenador. Está basado en un número pequeño de instrucciones básicas, con las que el alumno lleva a cabo el programa. Estas instrucciones sirven para generar otras instrucciones que, a su vez, se pueden integrar en un programa. En este sentido, el LOGO es un lenguaje de procedimiento. Los programas se crean reuniendo órdenes y funciones primitivas, están muy cerca del lenguaje natural y es un lenguaje que se puede desarrollar.

LENGUAJE DE CONTROL

Las construcciones robóticas dan la oportunidad de analizar una serie de conceptos, relevantes desde el punto de vista cognitivo como conductas emergentes, teoría de control, etc. Una de las inquietudes de esta investigación es evaluar la adecuación de un juego de construcción de robótica para niños entre 10 a 14 años.

Para esto se utilizó el kit LEGO MindStorns, a fin de incrementar las tipologías de construcciones posibles y luego diseñar varias rutinas orientadas a controlar por intermedio de una interface las entradas y salidas de diversos dispositivos que permitan la manipulación y el control del prototipo. Asimismo, establece retos para que los alumnos construyan y programen sus alternativas de solución.²⁴

Los lenguajes de control están compuestos por comandos que permiten dar movimiento a través del puerto serial o puerto COM del computador. En la actualidad, el puerto USB sus comandos son iconográficos e inician el proceso y fin del programa.

Este programa, a su vez, puede ser utilizado por medio de un programa que se ejecuta a través del computador e interface, como es el caso del RobotLab y el compilador denominado Firework, que trasmite una señal de luz al puerto de la interface (algunas interfaces tienen entre 3 a 16 puertos de entrada y salida). Este proceso puede ser repetido varias veces, según las necesidades que tenga el alumno. Entre los programas más utilizados tenemos:

a) CONTROL LAB

Es un lenguaje conocido como software de control, que nace del Logo Writer en sistemas operativos como DOS / MAC. Trabajan con una interface 70909 denominada según el fabricante LEGO DACTA A/S de Dinamarca. Está compuesta por 16 puertos,

²⁴ LEGO DACTA. (1999). *Sistema Inicial RoboLab*. Dinamarca. LEGO DACTA Group.

ocho de entrada y ocho de salida. Los puertos de entrada utilizan sensores representados por dos colores, amarillos (Tacto, Temperatura), Azul (luz, ángulo).

b) ROBOTLAB

Es un software de control orientado a programación de objetos capaz de ser utilizado en entornos de 32 bits como el Windows XP. Este lenguaje de programación es conocido como LabView, utiliza representaciones gráficas, un ladrillo programable denominado RCX y una interface llamada torre de rayos infrarrojos, que usa una memoria fija llamada Firmware, que se usa para configurar el nivel del sistema RCX²⁵.

c) NQC

Es un lenguaje sencillo para programar varios productos. Significa “Not Quite C” (No Completamente C), y es un LEGO MINDSTORMS. Algunas de las características de NQC dependen del producto MINDSTORMS que se utilice. NQC se refiere a los diferentes ladrillos inteligentes como destino. Actualmente NQC soporta cuatro diferentes destinos: RCX, RCX2 (un RCX que ejecuta el firmware versión 2.0), CyberMaster, Scout y Spybotics.

Todos los destinos tienen un intérprete de código de bytes (proporcionado por LEGO) que puede ser utilizado para ejecutar programas. El compilador NQC convierte un programa fuente en LEGO bytecode, el cual puede ser ejecutado en el propio

²⁵ LEGO DACTA. (1999). *Guía de Proyectos del Maestro*, Lego Dacta Control Lab.. Dinamarca. LEGO DACTA Group.

destino. Aunque las estructuras de pre procesamiento y de control son muy similares al lenguaje “C”, NQC no es un lenguaje de propósito general –hay muchas restricciones que son producto de las limitaciones del intérprete de código de bytes LEGO.

Otro lenguaje de programación que utiliza es el Visual Basic, de Microsoft, por ser una herramienta orientada a objetos y de fácil manejo.

PRINCIPIOS DE MECÁNICA SIMPLE

La palabra principios viene del latín principium 'comienzo, primera parte' a su vez derivado de prim- 'primero, en primer lugar' y cap(i)- '*tomar, coger, agarrar*', por lo que literalmente principium es '*lo que se toma en primer lugar*'. Se le puede llamar principio a los valores morales de una persona o grupo. Leyes físicas, leyes estadísticas y leyes biológicas. Son leyes de la naturaleza que no se pueden demostrar explícitamente; sin embargo, las podemos medir y cuantificar observando los resultados que producen.

Estos principios de la física se aplicaron para desarrollar grandes construcciones, con diversas finalidades en la vivienda, minería, agricultura, en la construcción de acueductos, en los aspectos militares, en la construcción de fortalezas, y grandes murallas que permitieron comprender los avances de la ciencia y de la humanidad. Estos principios de la física orientada al LEGO son:

- **ENGRANAJES:** Ruedas dentadas que se utilizan para multiplicar o demultiplicar la fuerza o velocidad de giro de una rueda u objeto en particular. La volante es un

engranaje que ayuda a mover el motor durante el arranque. Se denomina engranaje o ruedas dentadas al mecanismo utilizado para transmitir potencia mecánica entre las distintas partes de una máquina. Una de las aplicaciones más importantes de los engranajes es la transmisión del movimiento, desde el eje de una fuente de energía como puede ser un motor de combustión interna o un motor eléctrico, hasta otro eje situado a cierta distancia y que ha de realizar un trabajo. Las fajas y las cadenas de transmisión son elementos que permiten transferir movimiento de un mecanismo a otro, pueden cambiar la velocidad y la dirección del movimiento. (Ventaja mecánica) Las fajas de transmisión se utilizan en secadoras centrífugas, máquinas lavadoras y fajas transportadoras; las cadenas de transmisión sirven para transmitir movimiento a las ruedas o de un mecanismo a otro, se utilizan en bicicletas y/o motores para el árbol de levas por necesitar cierta fuerza.

- **POLEAS:** Una polea es una máquina simple compuesta de una rueda, generalmente maciza y acanalada en su borde, que con el concurso de una cuerda o cable que se hace pasar por el canal, se usa como elemento de transmisión en máquinas y mecanismos para cambiar la dirección del movimiento o su velocidad. Dispositivo mecánico de tracción o elevación, formado por una rueda (también denominada roldana) montada en un eje, con una cuerda que rodea la circunferencia de la rueda. Tanto la polea como la rueda y el eje pueden considerarse máquinas simples que constituyen casos especiales de la palanca. Esta polea está fija a la viga, una polea fija simple es de hecho una palanca de primera clase con brazos iguales. Sirve únicamente para cambiar la dirección o el sentido de la fuerza, la carga solo es soportada por un segmento de la cuerda.

En el caso de la polea móvil, está unida al objeto y no a la viga; es una palanca de segunda clase, que multiplica la fuerza ejercida; la carga es soportada por ambos segmentos de cuerda, porque solo hace falta una fuerza igual a la mitad del peso para levantar la carga. Sin embargo, hay que tirar de la cuerda a una mayor distancia. Se llama polipasto a una máquina que está compuesta por varias poleas, se utiliza para levantar o mover una carga con una gran ventaja mecánica, porque se necesita aplicar una fuerza mucho menor al peso que hay que mover. Lleva dos o más poleas incorporadas para minimizar el esfuerzo.

- **PALANCAS:** La palanca es una máquina simple compuesta por una barra rígida que puede girar libremente alrededor de un punto de apoyo, o *fulcro*. Puede utilizarse para amplificar la fuerza mecánica que se aplica a un objeto, o para incrementar la distancia recorrida por un objeto en respuesta a la aplicación de una fuerza. Se denomina ley de la palanca a una relación que expresa que *el producto de la Potencia por su brazo es igual al de la Resistencia por el suyo*.
- **RUEDAS:** La rueda es una pieza mecánica generalmente circular que gira alrededor de un eje; puede ser considerada una máquina simple, y forma parte del conjunto denominado elementos de máquinas.

TIC

Según (Beekman, 2005)²⁶. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), son aquellas herramientas que nos permiten procesar, almacenar, administrar la información del usuario o de una organización, para gestionar mejoras continuas en nuestra sociedad.

Se orientan a la educación, enseñanza – aprendizaje, por medio de los ordenadores, la Internet, las redes, multimedios; nos permiten transformar las tecnologías vacías en tecnologías que permitan producir aprendizaje por medio de la reflexión y la participación de nuestros alumnos. La información es ya el principal recurso para generar riqueza, superando al capital y al trabajo. Una nueva revolución industrial, la revolución del conocimiento ha sido desencadenada por la tecnología (Andersen Consulting 1991, pág. 11).

Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) están transformando la sociedad en una dimensión personal e individual, especialmente en el acceso al conocimiento, las formas de aprendizaje y comunicación entre los individuos de la organización o una sociedad global, que comparten el capital intelectual y sus impactos.

²⁶ BEEKMAN, George. (2005). *Computación & Informática Hoy*. México. Addison – Wesley Iberoamericana.

ROBÓTICA EDUCATIVA

Es un medio de aprendizaje, en el cual participan las personas que tienen motivación por el diseño y construcción de creaciones propias (objeto que posee características similares a las de la vida humana o animal). Estas creaciones se dan en primera instancia de forma mental y posteriormente en forma física, las cuales son construidas con diferentes tipos de materiales y controladas por un sistema computacional, que son llamados prototipos o simulaciones. Otro concepto con el que se relaciona es la robótica pedagógica, que es la actividad de concepción, creación y puesta en funcionamiento, con fines pedagógicos, de objetos tecnológicos que son reproducciones reducidas muy fieles y significativas de los procesos y herramientas robóticas, y que se usan cotidianamente, sobretodo en el medio industrial.

(Ruíz Velasco, 2007, pág. 136)²⁷ desarrolló un robot pedagógico para el aprendizaje de conceptos informáticos. Él creó un ascensor en miniatura que puede ser programado por los alumnos de primaria, para demostrar que una herramienta puede permitir agilizar el proceso enseñanza-aprendizaje. Se empieza con problemas y conceptos muy sencillos y se va aumentando la complejidad de los primeros, así como el alcance de los segundos, para que el alumno llegue a construir programas muy poderosos para resolver cuestiones complejas, apoyadas por importantes conceptos informáticos.²⁸

²⁷ RUIZ-VELASCO, Enrique. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Editorial. Ediciones Díaz de Santos. España.

²⁸ *Actes du Premier Congrès Francophone de Robotique Pédagogique* Édité par Pierre Nonnon et Martial Vivet, Le Mans, Francia 24 au 27 août 1989.

RXC

El RCX²⁹ te permite construir un sistema de control sobre tus robots y sistemas robóticos. Tres sensores a la vez pueden recibir entradas del ambiente. Los sensores son: sensor de contacto, de luz, de ángulo, de temperatura y el receptor infrarrojo del RCX.

El programa RCX utiliza un lenguaje de programación simple basado en íconos. Envía las instrucciones del programa de la PC al ladrillo programable utilizando el transmisor de rayos infrarrojos.

El RCX puede ahora controlar la salida de luces, sonidos, motores de robótica conectados a los brazos y piernas, o señales infrarrojas enviadas a otros RCX. Puesto que el RCX es por sí solo una microcomputadora, tus sistemas de robótica actúan independientemente de la computadora. Puedes construir cualquier cosa, desde una alarma para intrusos sensible a la luz hasta un robot espacial que pueda seguir un camino o jugar basquetbol.

MECATRÓNICA

Es la ciencia que estudia la combinación de diversas ciencias relacionadas con el análisis y diseño de productos y de procesos de manufactura automatizados. La mecatrónica integra la mecánica y la electrónica en una máquina o producto e incorpora otras disciplinas como la ingeniería de sistemas, Inteligencia artificial, la teoría de control y la informática. La mecatrónica tiene como antecedentes las investigaciones de Alan

²⁹ RCX(Sistemas de comandos de Robótica). Ladrillo inteligente programable de LEGO.

Turing, el padre de la Inteligencia artificial a través del Test Turing (1936): las máquinas de control numérico en 1996, desarrollado por Devol en 1986 y los autómatas programables desarrollados por Bedford Associates en 1968.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En 1947 concluida la Segunda Guerra Mundial el célebre matemático inglés Alan Turing (1950)³⁰ propuso la posibilidad de diseñar y construir una máquina inteligente. La máquina debería ser capaz de efectuar tareas que el hombre podía realizar como jugar ajedrez, damas, traducir textos, llevar una conversación fluida con otros humanos o humanoides, pero sin llegar a tener voluntad propia, o al menos esto no se ha conseguido. Esta propuesta se basa en instrucciones y algoritmos complejos que constituyen problemas con probabilidades y toma de decisiones. Con la aparición de computadoras potentes, surgieron nuevos software como LISP, ELISA FORTRAN, entre otros algoritmos que se aplican con fines no solo científicos, sino en las redes sociales (WEB 2.0), redes semánticas, etc.

Según (Ruiz-Velasco, 2007)³¹, Es la imitación de ciertas funciones inteligentes del hombre a través de las máquinas. Estas funciones pueden incluir tacto, visión, voz, manejo del lenguaje natural. Campo de la informática dedicada a conseguir que las computadoras perciban razones y actúen de la forma que hasta ahora, está reservada para el hombre (Beekman, 2006). Hoy en día con la aplicación de las redes neurales,

³⁰ CASANOVAS, Pompeu. (2003). *Inteligencia artificial y derecho*. Editorial UOC. Pag. 57.

³¹ RUIZ-VELASCO, Enrique. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Op. cit

algoritmos genéticos, se aplica a través de la lógica difusa que se fomenta en los videojuegos, software de alta dirección, simuladores, entre otras herramientas que hoy en día se aplica en la sociedad actual.

SISTEMA EXPERTO

Según (Ruiz-Velasco, 2007) es la emulación por parte de una computadora del funcionamiento de un experto humano. Es una de las aplicaciones de la Inteligencia Artificial más eficaces hasta el momento. Sistemas de información o programa software diseñado para duplicar el proceso de toma de decisiones de un experto humano (Beekman, 2006).

Un sistema experto es un programa de computación que simula la capacidad de juicio y de conducta de un ser humano o una organización que tiene conocimiento experto y experiencia en un tema específico. Un sistema de este tipo suele contener una base de conocimientos con experiencia acumulada y un conjunto de reglas para aplicar esa base de conocimiento a cada situación particular que se le describa al programa. Hasta ahora, los más famosos sistemas expertos son los que juegan al ajedrez, Software educativo para Química y Biología, Sistema de gestión para construcciones y edificaciones urbanas, Software tutorial para estudiantes en medicina en la especialidad de Neurología – Aneurisma.

SIMULADOR

Según Beekman³², el simulador es un objeto de aprendizaje que mediante un programa de software, intentan modelar parte de una réplica de los fenómenos de la realidad. Su propósito es que el usuario construya conocimientos a partir del trabajo exploratorio, la inferencia y el aprendizaje por descubrimiento. Los simuladores se desarrollan en un entorno interactivo, que permite al usuario modificar parámetros y ver cómo reacciona el sistema ante el cambio producido, ejemplo el simulador de vuelo, que consiste en el entrenamiento de un programa en el manejo virtual de un avión para los pilotos, que requieren desarrollar habilidades y destrezas en situaciones de alto riesgo.

Desde el punto de vista económico, estos programas de entrenamiento nos ayudan a analizar las posibles pérdidas económicas que puede ocurrir en cualquier momento. En el aspecto educativo, hoy en día estos programas nos ayudan en la certificación Internacional de Microsoft, para alumnos de la Secundaria que deseen obtener un Máster Office o IC3. En robótica se aplica en la simulación del diseño de un prototipo, antes de construirlo y programarlo. Un simulador de vuelo, un sistema de control del medio ambiente a través de nuevos software GPS, Simuladores de diseño de robot, Simuladores para matemáticas, física y ciencias experimentales.

³² BEEKMAN, George. (2006). *Computación & Informática Hoy*. México. Addison – Wesley Iberoamericana.

INTERFASE

Conexión entre dos componentes de "hardware" entre dos aplicaciones o entre un usuario y una aplicación. En el caso de robótica Lego, se utiliza en el ámbito educativo a través de los llamados ladrillos inteligentes (RCX) o los últimos modelos NXT, que tienen un promedio de seis puertos de entrada y salida, donde a través del cable USB o del puerto COM, los comandos se transmiten por rayos infra-rojos. A través de los ladrillos Lego, se inicia la actividad y la comunicación con el prototipo creado por el alumno. Existen otros tipos de interfaces que pueden ser de 3 puertos y 16, estos trabajan con un software que permite el control de prototipos. En otros casos, se aplican en video juegos, en las tecnologías CAM/CAD.

SENSOR

Según Ruiz-Velasco ³³, los sensores son instrumentos de mediación que tienen como acceso la interface. Estos operan de acuerdo con el puerto de entrada o salida. En el caso de puertos de entrada, se tienen los sensores de luz, ángulo, temperatura y tacto. Para el caso de los puertos de salida, están los motores, sensores sonido y las lámparas. Son dispositivos utilizados para medir las condiciones del ambiente en el que se desenvuelve el robot. Los sensores también son dispositivos mecánicos, electrónicos o de otro tipo, que aplicado a diversos tipos de electrodomésticos, permiten optimizar automáticamente su funcionamiento. Asimismo, son dispositivos que detectan las

³³ RUIZ-VELASCO, Enrique. (2007). Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. Op. cit

condiciones del robot y del entorno, incluyendo los sensores de visión de tacto, ángulo, luz temperatura y sonido.

ANDROIDE

Según Ruiz-Velasco³⁴, es un robot que visualmente se parece a un ser humano. Conocido también como humanoide, capaz de tomar sus propias decisiones, por medio de los principios de la inteligencia artificial. El término fue mencionado por primera vez por Alberto Magno en 1270, y popularizado por el autor francés Auguste Villiers en su novela de 1886 *L'Ève future*. Etimológicamente "androide" se refiere a los robots humanoides de fisionomía masculina. A los robots de apariencia femenina se les llama ocasionalmente ginoides, principalmente en las obras de ciencia ficción, aunque en el lenguaje coloquial el término androide suele usarse para ambos sexos.

La actitud de rechazo o aceptación del androide dependerá del contexto cultural donde se desarrolla. En occidente, la literatura y el cine le han dado al Androide una connotación negativa y hasta terrorífica, tipo el Frankenstein de Mary Shelley. En cambio, en el mundo oriental, especialmente en Japón, la idea del robot de apariencia humana interactuando con los seres humanos, es más aceptada.

³⁴ RUIZ-VELASCO, Enrique. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Op. cit.

2.5 SUMARIO Y CONCLUSIONES

En este capítulo, se ha mostrado, brevemente, ciertas cuestiones pedagógicas relativas a los procesos de enseñanza-aprendizaje que hay que tener en cuenta a la hora de elegir, diseñar e implementar herramientas educativas. El objetivo de este trabajo no es el de investigar acerca de modelos pedagógicos, no obstante es fundamental tener en cuenta estas consideraciones al implementar sistemas educativos.

En primer lugar, hemos descrito las fuentes de conocimiento que hay que tener en cuenta a la hora de plantear un modelo educativo apropiado. Estas son: principios que guían los procesos de aprendizaje, nuevos modelos de enseñanza y experiencias y aplicaciones relacionadas a la metodología de la robótica LEGO.

Una vez sentadas las bases teóricas que hay que tener en cuenta, hemos descrito el modelo que planteamos basado en el juego y el juguete en la gestión docente. Para ello, describimos dos cuestiones fundamentales: El juego es la mejor manera que el niño tiene, para construir su propio aprendizaje de manera espontánea y fomentando la creatividad del educando.

Hemos visto igualmente que el modelo que se propone en este capítulo, ha sido ya implantado en cursos de postgrado y de formación del profesorado en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega a través de la maestría en Informática Aplicada a la

Educación. En ambos casos, es necesario preparar a los alumnos para que sean conscientes del nuevo modelo educativo al que se enfrentan. Esto es debido a que los alumnos están acostumbrados al esquema tradicional de enseñanza, y hay que concienciarlos de que es necesaria una participación más activa por su parte.

CAPÍTULO III

ESTILOS DEL ALUMNO Y ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA

3.1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha investigado ampliamente sobre los estilos de aprendizaje. En Estados Unidos, España e Iberoamérica, destacan los trabajos realizados por Rosa González Tirados de la Universidad Politécnica de Madrid; de la doctora Rosa Hervás de la Universidad de Murcia; y del doctor Aurelio Villa de la Universidad de Deusto. Desde la UNED, a cargo de los doctores Catalina Alonso y Domingo Gallego, también se ha impulsado una gran cadena del conocimiento, que ha sido complementado con los aportes de jóvenes investigadores como Antonio Nevot, Isabel Adán, Baldomero Lago, José García Cué y Pedro Martínez Geijo, que han tratado el tema en sus tesis de doctorado.

No hay que olvidar los Congresos Internacionales sobre la materia como los de la UNED en Madrid (2004); el de la Universidad de Concepción, Chile (2006); o el realizado por la Universidad de Extremadura, en Cáceres. En España (2008); y el 2012 que se realizará en México y que son una fuente importante de conocimiento y renovación.

De acuerdo con las investigaciones de Catalina Alonso y Peter Honey, los estilos de aprendizaje nacen de los estudios realizados en los ámbitos universitarios de España e Inglaterra. El concepto de estilo, en el lenguaje pedagógico, suele utilizarse para señalar una serie de distintos comportamientos reunidos bajo una sola etiqueta.

Los estilos son como conclusiones a las que se llega acerca de la forma cómo actúan las personas. Resultan útiles para clasificar y analizar los comportamientos. Tienen el peligro de servir de simples etiquetas, aunque para algún autor el estilo es algo superficial, compuesto por comportamientos externos. Sin embargo, el estilo se piensa que es más que una mera serie de apariencias.

Desde la perspectiva fenomenológica, las características estilísticas son los indicadores de superficie de dos niveles profundos de la mente humana: el sistema total de pensamiento y las peculiares cualidades de la mente que un individuo utiliza para establecer lazos con la realidad.

¿Este último punto de vista? significa qué características personales (la preocupación por el detalle, el uso fácil de la lógica para determinar la verdad, la búsqueda de significados o la necesidad de opciones) no son simples casualidades, sino elementos muy unidos a concepciones psicológicas.

Gregorc (1979: Pag. 234-236) y otros autores estudiaron, en los años setenta, los comportamientos característicos de los alumnos brillantes, dentro y fuera del aula, y encontraron aspectos muy contradictorios. Unos tomaban muchos apuntes, otros casi no anotaban ni una línea. Unos estudiaban cada noche y otros sólo antes de los exámenes, y así ocurría en otras áreas y actividades.

Poco a poco los investigadores fueron comprobando que las manifestaciones externas respondían, por una parte, a disposiciones naturales de cada individuo, y por otra, a resultados de experiencias y aprendizajes pasados.

3.2 DEFINICIÓN DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

Para J. García Cué (2008), el análisis de los estilos de aprendizaje ofrece indicadores que ayudan a guiar las interacciones de la persona con las realidad existencial. Facilitan un camino, aunque limitado, de auto y hetero conocimiento. La mayoría de los autores coinciden en que los estilos de aprendizaje consisten en cómo la mente procesa la información, o cómo es influida por las percepciones de cada individuo.

Veamos en concreto algunas de las definiciones más significativas, analizando sus peculiaridades. Para R. Dunn, K. Dunn y G. Price (1979:10-19) estilo de aprendizaje es: “la manera por la que 18 elementos diferentes (más adelante los aumentaron a 21), que proceden de cuatro estímulos básicos, afectan a la habilidad de una persona para absorber y retener”

Se trata de una definición descriptiva adaptada a la misma taxonomía de estilos que estos autores propugnan. Una crítica habitual contra esta definición consiste en señalar la ausencia del elemento inteligencia.

Hunt (1979)³⁵ describe estilos de aprendizaje como “las condiciones educativas bajo las cuales un discente está en la mejor situación para aprender, o qué estructura necesita el discente para aprender mejor”.

Leichter (1973: Pag.239-250) profesor de Educación del *Teachers Collage, Columbia University, NY*, estudió lo que él llama “Estilo Educativo”. Muchos de los puntos de su análisis coinciden con lo que nosotros hemos denominado “Estilo de Aprendizaje”. Por ejemplo, cómo los individuos se diferencian en el modo de iniciar, investigar, absorber, sintetizar y evaluar las diferentes influencias educativas en su ambiente, y de integrar sus experiencias, y la rapidez del aprendizaje, etc.

¿Dónde está la diferencia entre estilos educativos y estilo de aprendizaje? El concepto de educación es más amplio, dirige su atención no solamente al aprendizaje, sino también a la manera en que un individuo se compromete, se orienta o combina varias experiencias educativas.

Los estilos educativos, según Leichter(1973:Pag.239-250), se aprenden en la interacción con los demás, y además se confirman, modifican o adaptan. Los elementos del estilo educativo son dinámicos, y están siempre en relación, necesitan un espacio amplio de tiempo para que puedan ser estudiados a fondo. Tienen un carácter social.

³⁵ Dunn R., Dunn K. y Price G. (1979). *Learning Style Inventory (LSI) for Students in grades 3-12*. Lawrence, Kansas 66044: Price Systems, Box 3067.

Desde nuestro punto de vista, una de las definiciones más claras y ajustadas es la que propone Keefe (1988)³⁶ (citado en Alonso, Gallego y Honey, 2005: Pag.48) y que hacemos nuestra:

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

Cuando hablamos de estilos de aprendizaje, se tiene en cuenta los rasgos cognitivos, se incluyen los estudios de psicología cognitiva que explica la diferencia en los sujetos respecto a la forma de conocer. Este aspecto cognitivo es el que caracteriza y se expresa en los estilos cognitivos. Cuatro aspectos fundamentales ayudan a definir los factores cognitivos:

- Dependencia-independencia de campo.
- Conceptualización y categorización
- Relatividad frente a impulsividad
- Las modalidades sensoriales

El factor dependencia- independencia de campo ha sido estudiado por muchos autores- entre los que sobresale Witkin- que, generalmente, a partir del test de figuras ocultas diagnostica los niveles de dependencia o independencia. En las situaciones de aprendizaje, los dependientes de campo prefieren mayor estructura externa, dirección e

³⁶ Keefe, J. W., (1982). *Profiling and Utilizing Learning Style*". Reston, Virginia: NASSP. EEUU.

información de retorno (feedback), están más a gusto con la resolución de problemas en equipo. Por el contrario, los independientes de campo necesitan menos estructura externa e información de retorno, prefieren la resolución personal de los problemas y no se sienten tan a gusto con el aprendizaje en grupo.

Kagan (1963:Pag.73-112) ha investigado durante años el factor conceptualización y categorización. Los sujetos demuestran consistencia en cómo forman y utilizan los conceptos, interpretan la información, resuelven problemas. Hay quien prefiere un enfoque relacional-contextual y otros un enfoque analítico-descriptivo. Generalmente, el relacional se asocia con los niños y el analítico con los adultos. La dimensión reflexividad-impulsividad parece cercana a la noción de “precaución” y “aceptación de riesgo”, objetiva las diferencias en rapidez y adecuación de respuesta ante soluciones alternativas que exigen un pronunciamiento.

Las modalidades sensoriales preferidas por cada sujeto son, sin duda, otro elemento que debe analizarse. Los individuos se apoyan en distintos sentidos para captar y organizar la información de forma que algunos autores la esquematizan así:

- Visual o icónico lleva al pensamiento espacial.
- Auditivo o simbólico lleva al pensamiento verbal.
- Cinético o inactivo lleva al pensamiento motórico.

También incluimos los rasgos afectivos. Como educadores y como orientadores han comprobado la variación en los resultados del aprendizaje de alumnos que quieren

aprender, que desean, que lo necesitan; y los que pasan sin interés por los temas. Que la motivación y las experiencias influyen en el aprendizaje, es algo generalmente reconocido. La “decisión” de aprender, la “necesidad” de aprender para lograr un puesto de trabajo son elementos que pueden favorecer el aprendizaje, siempre que no lleven el nivel de tensión hasta el bloqueo.

No se pueden olvidar los rasgos fisiológicos, que también influyen en el aprendizaje. Todos los rasgos que hemos descrito sirven como indicadores para identificar los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos y de los profesores. Indican sus preferencias y sus diferencias, y deben tenerse en cuenta en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Para B. Lago Colvin³⁷ Su idea principal referida a los estilos de aprendizaje se relaciona a través del modelo de los estilos de aprendizaje, actividades polifásicas y las tipologías de actividades, en que ilustra con ejemplos actividades educativas. (mejor lo borras, no se entiende y aporta poco).

Según Curry (1983: Pag.19) los componentes de los estilos de aprendizaje son semejantes a las capas de una cebolla. Clasifica las distintas teorías de estilos de aprendizaje en tres grupos que van de lo superficial a lo central. Son los siguientes: El indicador de preferencia de la modalidad instruccional, el estilo de procesamiento de la información, y el estilo cognitivo de la personalidad.

³⁷ III Congreso Mundial de Estilos de Aprender, Cáceres – España. 2008.

En la capa externa o primer nivel, se encuentra el indicador de preferencia de la modalidad instruccional, que se basa en la preferencia por la metodología didáctica y el retorno del aprendizaje. Este nivel está condicionado por el estudiante y el docente. Es la capa más cambiante e influenciada para medir los estilos de aprendizaje y las estrategias de aprendizaje.

En el segundo nivel o capa se sitúa el estilo de procesamiento de la información, concebido como una aproximación individual al conocimiento que no está afectado por el entorno, y es modificable a través de los estilos cognitivos vistos como procesos. La tercera capa representa el estilo cognitivo de los rasgos de la personalidad, entendido como la aproximación individual a los procesos de adaptación y asimilación de la información. Se trata de una dimensión relativamente permanente de la personalidad.³⁸

Para D. Kolb (1984: Pag.153-163), las teorías de los estilos de aprendizaje parten de la experiencia concreta (divergente), observación reflexiva (asimilador), conceptualización abstracta (convergente) y experimentación activa (acomodador).

La tipología de estilos de aprendizaje de Kolb, se basa en un modelo de aprendizaje por la experiencia; se concibe como el proceso por el cual las actividades que se basan en la transformación de la experiencia generan conocimiento.

³⁸ Mateu Servera Barceló, Galván Pascual Servera Barceló y otros (2001). Problemas de impulsividad e inatención en el niño. Editorial. Ministerio de Educación Cultura y Deporte. España. Pag. 61-73.

Esta teoría tiene su origen en dos corrientes del aprendizaje: Una relacionada con la psicología social de Kurt Lewin, para quien el aprendizaje, en un sentido amplio, es “hacer algo mejor que antes”; y la segunda relaciona el aprendizaje con la experiencia, desde una perspectiva cognitiva con éste. Más tarde Lippit y White desarrollaron las clásicas experiencias relativas a los estilos de liderazgo. La categoría de “líder”, que corresponde a la psicología social norteamericana, dispone de un método completo y coherente para influir sobre la conducta social de las personas, lo que se conoce hoy en día como “dinámicas de grupos”³⁹.

A través de esta investigación Kolb propone un trabajo cooperativo, cuya dinámica se define de acuerdo con lo mencionado en esta investigación. Se forman grupos con estilos que representen preponderancia alta o muy alta de cada estilo de aprendizaje, por medio de asignación de roles durante el proceso de las clases de robótica, en que el estilo activo o el papel de coordinador lo tiene el líder, quien se encargará de establecer la asignación de roles y la organización del grupo.

Se compone de cuatro fases, cada una constituye una etapa esencial. La experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización y la experimentación activa. Cada etapa supone una habilidad en particular:⁴⁰

1. Experiencia concreta (EC): Capacidad de implicarse en la experiencia.

Aprender a través de los sentimientos y de la utilización de los sentidos.

³⁹ Jean Maisonneuve (1964) *Psicología social*. Lom Ediciones. Santiago: Chile.

⁴⁰ Kolb, David. A.(1974). On Management and the Learning Process, en Kolb, D.A., Rubin , I.M. y McIntyre, J.M. (comps), *Organizational Psychology*, Englewood Cliffs, Nj. Prentice – Hall.

2. Observación reflexiva (OR): Capacidad de reflexionar sobre la experiencia a partir de diversos puntos de vista. Aprender requiere observar y reflexionar.
3. Conceptualización abstracta (CA): Capacidad de crear conceptos y elaborar modelos para integrar las observaciones. Aprender exige pensar, elaborar teorías y aplicar la lógica.
4. Experimentación activa (EA): Capacidad de utilizar las teorías para tomar decisiones y resolución de problemas. Aprender es hacer, se aprende haciendo y aplicando las teorías.

Según P. Martínez Geijo (2007), David Kolb considera que cada una de ellas lleva asociada una serie de conductas cognitivas; es decir, una serie de comportamientos diferentes de tratamiento de información, y que coinciden con otros autores como Chevrier y Charbonneau (1991).

Para Kolb, las cuatro modalidades se organizan en dos dimensiones bipolares: Dimensión de “aprehensión”, que opone concreto/abstracto (EC/CA), y dimensión “transformación”, que opone activo/reflexivo (EA/OR). El extremo concreto, asociado a la experiencia concreta, se supone el extremo abstracto, la conceptualización absoluta.

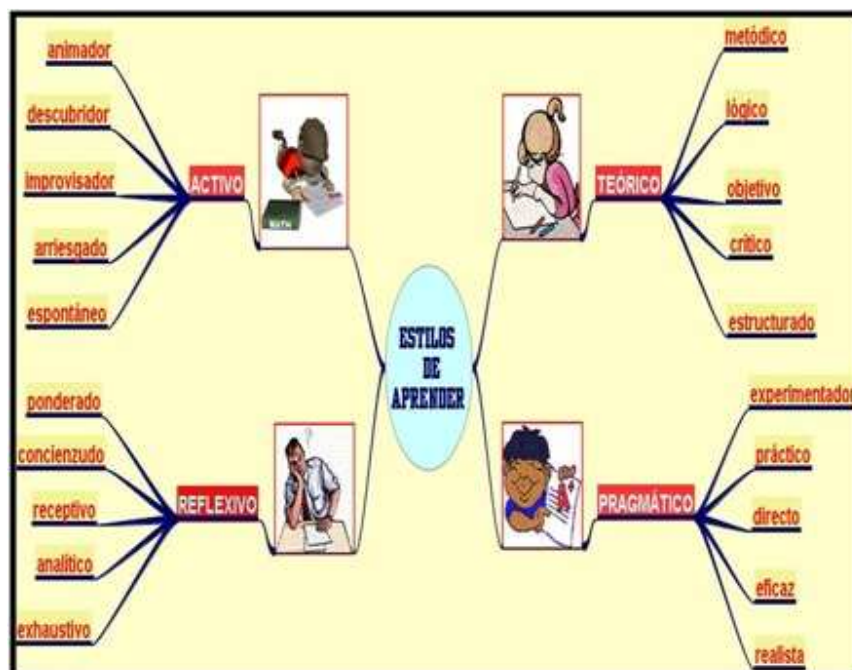


Figura Nro 3. Característica de estilo de aprendizaje

Como indica su definición de estilos de aprendizaje, los individuos aprenden de diferentes maneras, por causas y factores diferentes, como son las experiencias vitales pasadas, las exigencias del entorno y los caracteres adquiridos por herencia, que van originando predisposiciones hacia uno de los extremos de cada dimensión sobre el otro, y de esta forma desarrollan su perfil de estilos de aprendizaje. Denomina los cuatro estilos de aprendizaje: Convergente, divergente, asimilador y acomodador, y resulta de las cuatro combinaciones posibles, y del modo dominante de cada dimensión.

- Estilo convergente (CA-EA): Preferencia por la conceptualización abstracta y la experimentación activa. Los alumnos de este estilo controlan sus emociones, se entregan a tareas técnicas o a la resolución de problemas más que a procurar relaciones personales. Tienen facilidad en la aplicación de ideas, intereses técnicos.

Utilizan el razonamiento hipotético deductivo. Las carreras afines con este estilo son:
La tecnología, economía, ingeniería, medicina, informática.

- Estilos divergentes (EC – OR): Preferencia por la experiencia concreta y la observación reflexiva. Los alumnos de este estilo muestran interés por las relaciones con lo ajeno, son capaces de ver y analizar las cosas desde varios puntos de vista. Son buenos generando ideas y poseen habilidades imaginativas. Son emotivos y se preocupan por la gente. Son creativos, generadores de alternativas, reconocen los problemas y comprenden a las personas. Profesiones como orientación, terapia, enfermería, arte, música, planificación, asistente social.
- Estilo asimilador (OR – CA): Los alumnos de este estilo se inclinan por la conceptualización abstracta y la observación reflexiva. Acentúan su atención en las ideas, conceptos, elaboran modelos teóricos y analizan su coherencia. Son hábiles en el razonamiento inductivo y en prácticas investigativas. Perciben un ordenamiento amplio y lo organizan lógicamente; crean modelos abstractos teóricos. En algunas ocasiones se preocupan más por las ideas que por los compañeros de trabajo. Las carreras afines a este estilo son: Escritores, abogados, profesores, matemáticos, biólogos y bibliotecarios.
- Estilo acomodador (EA – EC): Tienen preferencia por la experiencia concreta y por la experimentación activa. Los alumnos de este estilo aplican lo que aprenden y se implican en experiencias nuevas. Suelen proceder con escasa reflexión, se apoyan en el ensayo y error como método para resolver situaciones problemáticas, además de atraerles el riesgo. Son intuitivos, se apoyan en otros para buscar información,

aprenden haciendo cosas, tendiendo a obrar más por lo que sienten que por la lógica, por lo cual pueden acumular grandes fracasos o concentrar sus energías en la superficialidad. Se relacionan con este perfil profesional los negocios o la política: Banqueros, administradores, políticos, gerentes, vendedores, relaciones públicas, etc.

Para Clark (2002) las actividades de aprendizaje parten de objetivos, fundamentándose en las categorías de Bloom, recordar (preguntar, escuchar, localizar, observar, identificar, descubrir); aplicar (manipular, enseñar, experimentar, entrevistar); analizar (clasificar, categorizar, contrastar, encuestar); evaluar (juzgar, decidir, elegir, debatir, recomendar); y crear (combinar, componer, inventar, inferir, imaginar, producir).

Para C. Alonso, D. Gallego & P. Honey (2005), las características de los estilos de aprendizaje están divididos en cuatro grupos claramente definidos: Activo (Animador, improvisador, descubridor, arriesgado, espontáneo). Reflexivo (ponderado, concienzudo, receptivo, analítico, exhaustivo). Teórico (metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado). Pragmático (experimentador, práctico, directo, eficaz, realista).

3.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Las personas que obtengan un predominio claro del estilo activo poseerán algunas de estas características o manifestaciones:

Estilo activo	
Características principales	Otras características
<ol style="list-style-type: none">1. Animador2. Improvisador3. Descubridor4. Arriesgado5. Espontáneo	<ul style="list-style-type: none">• Creativo, novedoso, aventurero, renovador, inventor, vital, vividor de experiencia, generador de ideas, protagonista, chocante, innovador, conversador, líder, voluntarioso, divertido, participativo, competitivo, deseoso de aprender, solucionador de problemas, cambiante.

Las personas que obtengan un predominio claro del estilo reflexivo poseerán muchas de estas características o manifestaciones:

Estilo reflexivo	
Características principales	Otras características
<ol style="list-style-type: none">1. Ponderado2. Concienzudo3. Receptivo4. Analítico5. Exhaustivo	<ul style="list-style-type: none">• Observador, recopilador, paciente, cuidadoso, detallista, elaborador de argumentos, previsor de argumentos, estudioso de comportamientos, registrador de datos, investigador, asimilador, escritor de informes y/o declaraciones, lento, prudente y distante.

Las personas que obtengan una mayor puntuación en el Estilo Teórico tendrán características o manifestaciones como estas:

Estilo teórico	
Características principales	Otras características
<ol style="list-style-type: none"> 1. Metódico 2. Lógico 3. Objetivo 4. Crítico 5. Estructurado 	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplinado, planificado, sistemático, ordenado, sintético, razonador, pensador, perfeccionista, generalizador, buscador de hipótesis, buscador de teorías, buscador de modelos, buscador de preguntas, buscador de supuestos subyacentes, buscador de racionalidad, buscador de "por qué", "buscador de sistema de valores, criterios...", inventor de procedimientos para... explorador.

Las personas que obtengan una mayor puntuación en el estilo pragmático tendrán características o manifestaciones como éstas:

Estilo teórico	
Características principales	Otras características
<ol style="list-style-type: none"> 1. Experimentador 2. Práctico 3. Directo 4. Eficaz 5. Realista 	<p>Técnico , útil ,rápido ,decidido ,planificador</p> <p>Positivo, concreto, claro, seguro de sí, organizador, actual, solucionador de problemas, aplicador de lo aprendido, planificador de acciones.</p>

3.4 IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS EN LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

La preocupación por el tema se centra, evidentemente, en las implicaciones pedagógicas de los estilos de aprendizaje. Se ha demostrado que parece posible y factible la autoevaluación de los estudios de aprendizaje, siempre que se utilice algunos de los instrumentos probados como fiables y válidos, con los apoyos mixtos de manual de aplicación y análisis, un orientador y el diálogo abierto con el sujeto.

Hay que afirmar que ninguno de los instrumentos analizados es capaz, por sí solo, de ofrecer un diagnóstico completo de todos los factores que intervienen en los estilos de aprendizaje. La estrategia más acertada radica en la utilización plural de los instrumentos y en la elección de la herramienta que reúna en un mayor número de características apropiadas a la población que se trata de diagnosticar.

3.5 EL DEBATE ESTILOS DE APRENDER, ESTILOS DE ENSEÑAR

Se ha titulado este apartado como “debate” pues aquí se centra uno de los aspectos más importantes y más investigados sobre los Estilos de Aprendizaje.

Se diseña una enseñanza centrada en el alumno, siguiendo la terminología de Rogers, las teorías de los estilos de aprendizaje deben repercutir seriamente en los estilos de enseñar. Se trata de que el docente tenga muy en cuenta cómo son los estilos de aprendizaje de los alumnos desde el primer borrador del diseño educativo hasta el último momento de la impartición de la clase y la evaluación.

Aristóteles en su *Retórica* ya recomendaba a los oradores el “estudio de la audiencia”. De hecho, la mayoría de los profesores, explícita o implícitamente, utilizando técnicas de observación, tratan de “conocer” al alumno.

La propuesta de los estilos de aprendizaje ofrece a los docentes y a los alumnos datos significativos sobre el aprendizaje individual y el aprendizaje de los otros miembros del grupo discente, con los que debe compartir su caminar diario en el aula.

Hay alumnos que afirman saber a los diez minutos de la primera clase del primer día si le va a gustar la asignatura o no. Otros estudiantes tienen éxito con un profesor y fracasan con otros. Algunos profesores se sienten atraídos por algunos estudiantes y desconcertados respecto de otros.

La “personalidad” e interrelación de los individuos, docente-discentes, crean una atmósfera, un ambiente, un tono social. El “estilo de la clase”, el “estilo de enseñar” influye notablemente en el discurrir del año académico.

B. Fisher y L. Fisher (1979: 246-254) definen estilo de enseñar como “un modo habitual de acercarse a los discentes con varios métodos de enseñanza”. Si pretendemos analizar la mejor fórmula de ajustar los Estilos de Aprender del profesor, nos encontramos con que el concepto de ajuste no está definitivamente acuñado. Se han encontrado diferentes enfoques en las investigaciones sobre el tema.

Si se observa por ejemplo, en las características de “personalidad” se encuentra que, en algunos casos, la discrepancia entre la personalidad del docente y del discente es un buen vehículo para la mejora del alumno. El ajuste o desajuste, en estos casos, puede ser algo así como situar alumnos con características particulares en clase con docentes, que van a modificar, probablemente, estas características.

Hyman y Rossoff (1984: 35-43) proponen un esquema sobre los “ajustes” entre estilos de enseñanza y estilos de aprendizaje.

Tabla 1: Ajustes entre estilos de enseñanza y aprendizaje

Pasos del modelo	Requisitos
Diagnosticar los estilos de aprendizaje de los alumnos.	Tener claro el concepto de estilo de aprendizaje
Clasificar en categorías	Un instrumento de diagnóstico y clasificación.
Ajustar el estilo de enseñar del profesor con el estilo de aprendizaje de los alumnos	Conocer qué estilos de enseñar se ajustan a cada estilo de aprendizaje.

Elaborado por el autor

Como opinión, se trata de acomodarse a las preferencias de estilo en “todas” las ocasiones. Sería imposible, naturalmente. El docente debe esforzarse en comprender las diferencias de estilo de sus alumnos y adaptar –ajustar- su estilo de enseñar en aquellas áreas y ocasiones en que sea adecuado para los objetivos que se pretenden.

Coincido con Doyle y Rutherford (1984) al señalar cuatro aspectos importantes:

1. El docente debe concretar qué dimensiones de estilo de aprender considera importantes, teniendo en cuenta el nivel de edad de los alumnos, madurez, el tema que se está estudiando ...
2. Debe elegir un instrumento y método de medida apropiado para las características de sus alumnos
3. Necesita considerar cómo “acomodarse” a la más probable diversidad y pluralidad de datos que aparecerán en el diagnóstico.

4. Se encontrará, muy probablemente, con una serie de dificultades contextuales, como las características de aula, número de alumnos, estructura y cultura del centro educativo.

3.6 ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

Es evidente que el rendimiento académico está relacionado con los procesos de aprendizaje. Afirma De Natale (1990) que “aprendizaje y rendimiento implican la transformación de un estado determinado en un estado nuevo, que se alcanza con la integración en una unidad diferente con elementos cognitivos y de estructuras no ligadas inicialmente entre sí”.

Es preciso considerar el rendimiento académico dentro de un marco complejo de variables, condicionamientos socio-ambientales, factores intelectuales, valencias emocionales, aspectos técnico-didácticos, factores organizativos, etc. El panorama de trabajos sobre rendimiento académico y estilos de aprendizaje es muy amplio. Se cita sólo algunas investigaciones que nos parecen más interesantes.

Si se enfoca en rendimiento académico y estilos de aprendizaje, atendiendo a los distintos niveles educativos, se comprueba que se ha analizado el problema en profundidad.

- En los primeros cursos de enseñanza Primaria: Urbschat (1977) y Carbo (1982).

- En los últimos cursos de educación Primaria: Pizzo (1981) y Krinsky (1982).
- Primeros cursos de enseñanza Secundaria: Trautman (1979), White (1979)
- Universidad: Dominio (1970), Farr (1971), Alonso (1992)

Después de analizar las distintas investigaciones llegamos a la conclusión que parece suficientemente probado que los estudiantes aprenden con más efectividad cuando se les enseña de acuerdo con sus estilos de aprendizaje predominantes.

3.7 LAS FASES DEL PROCESO DE APRENDIZAJE Y LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Según José García Cué (2008), inspirado en el esquema de Juch (1987), donde ordena de manera cronológica y dividida el proceso cíclico del aprendizaje en cuatro etapas, se conocen:

Tabla Nro. 2: Fases de los estilos de aprendizaje

Año	Autor	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
1966	H. Turner	Retroalimentación, evaluación	Integrar, mapa	Posibilidades, decisión	Inversión autónoma
1969	Charlesworth	Atención	desarrollo cognoscitivo	Expectativas	Sorpresa
1970	Inst. Pedagógico de Holanda	formación de imagen	Ordenación	Formas, conceptos	hacer
1971	Kolb	Observación reflexiva	Conceptos abstractos	Experimentos activos	Experiencias
1973	Euwe	acepta como verdadero	ordenar	realizar planes	Ejecutar
1975	Ramsden	prestar atención	pretender	compromiso	Implementar
1976	H. Augstein	Revisar	propósito	Estrategia	resultados
1976	Rowan	Comunicación	pensar	Proyectar	encuentro
1977	Argyris	Generalizar	descubrir	Inventar	producir
1977	Torbert	Efectos	propósitos	estrategias	acciones
1977	Raming	Biológico	psíquico	sociológico	psíquico
1978	Mangham	Observar	interpretar	Ensayar	actuar
1978	Pedler	Evaluación	diagnóstico	establecer objetivos	acción
1978	Boydell	Información	teoría	Consejo	actividades
1978	Hague	Conciencia	conceptos	herramientas	práctica
1980	Morris	revisar el proceso	interpretar	planear proyectos	logros activos
1980	Juch	percibir (observar)	pensar	dirigirse a (planear)	hacer
1982	Honey y Mumford	Activo	reflexivo	Teórico	pragmático

Referencia: Juch (1987) en Alonso y otros (1994:51)

3.8 ELEMENTOS DEL MODELO EAAP

Según el B. Lagos (2008), el modelo de estilos de aprendizaje y actividades polifásicas propone los cuatro estilos de aprender de Alonso y Honey en que cada estilo (activo, reflexivo, teórico y pragmático) juega un papel importante en la formación del educando, y sirve de guía para los docentes. Esto permite plantear nuevos enfoques de aprendizaje y comprensión, interrelacionándolos en cuatro etapas: Primera, la etapa monofásica, que corresponde sólo a cada estilo; segundo, la etapa bifásica, que se interconecta a dos estilos que tienen relación (pragmático – activo), (activo – reflexivo), (reflexivo – teórico), y (teórico – pragmático). La tercera etapa es trifásica, que comprende tres estilos de aprendizaje (activo, pragmático y activo) y (reflexivo, teórico y activo).

Finalmente viene la etapa ecléctica, en que se interrelacionan los cuatro estilos de aprender (activo, reflexivo, teórico y pragmático).

3.9 TIPOLOGÍAS DE ACTIVIDADES E-A

De acuerdo con lo que denomina el Dr. Lago, las actividades bien definidas y que cumplan con las características de cada estilo de Alonso y Honey, pueden concretarse en actividades prácticas, que fortalezcan en nuestra gestión como docentes. Ejemplos de su propuesta:

- Estilo activo (aprendizaje basado en problemas, rompecabezas, torbellino de ideas, música, fotografía, pintura.).
- Estilo reflexivo (foros, blogs, webquest, comentarios de textos, investigación, debates, clase magistral, círculos literarios).
- Estilos teóricos (exposición oral del estudiante, estudio de caso, mapas conceptuales, métodos de proyectos).
- Estilo pragmático (minidrama, manualidades, danza, pantomimas, juegos, enseñanza por tareas, resolución de problemas).

3.10 EJEMPLIFICACIONES DEL MODELO EAAP

Muestra cuatro tipos de acuerdo con las tipologías de actividades sus características son las siguientes:

Tipo 1: [Pragmático] Elaborar un “collage” en que el alumno ilustra sus pasatiempos a través del arte plástico. Él describe la composición de manera escrita u oral, expresando el significado de los distintos elementos que ha utilizado en la composición.

Tabla Nro 3. Propuesta del Modelo EAAP / Tipo 1 – Pragmático.

Actividades Tipo	Estilos	Ejemplos
Tipo 1 A	Activo	Representación teatral, rompecabezas, etc.
Tipo 1 R	Reflexivo	Exposición narrativa, círculos literarios, etc.
Tipo 1 T	Teórico	Resolución de problemas, etc.
Tipo 1 P	Pragmático	Trabajo por proyectos, <u>collage</u> , etc.

Baldomero Lago (2008). III Congreso Mundial de estilos de aprendizaje. Cáceres. España.

Tipo 2 A-R [Activo-reflexivo].- Analizar canciones para establecer el mensaje de la misma; es decir, qué es lo que el autor quiere transmitir con su lírica. El estudiante activo sólo canta y disfruta de la canción. En cambio, el reflexivo analiza la lírica y se pregunta el porqué del uso de un verbo o cualquier otra función de las palabras en la canción, y cuál es el mensaje de la misma.

Tabla Nro 4: Propuesta del Modelo EAAP / Tipo 2 – Activo - Reflexivo.

Actividades Tipo	Estilos	Ejemplos
Tipo 2 A-R	Activo-Reflexivo	<u>Analizar canciones</u> , etc.
Tipo 2 R-T	Reflexivo-Teórico	Asistencia a clase magistral, etc.
Tipo 2 T-P	Teórico-Pragmático	Demostraciones científicas, etc.
Tipo 2 P-A	Pragmático-Activo	Minidrama, Manualidades, etc.

Baldomero Lago (2008). III Congreso Mundial de estilos de aprendizaje. Cáceres. España.

Tipo 3 A-R-T [Activo-reflexivo-teórico] Trabajos de investigación: Los estudiantes trabajan grupalmente una investigación sobre un monumento en la plaza central: ¿Qué representa el monumento?, ¿por qué se le considera monumento?, ¿cuándo lo definieron?, etc. El estudiante activo realizará las encuestas en la plaza a las personas y autoridades. El reflexivo reunirá material bibliográfico. El teórico buscará material que avale la investigación y ayudará en la organización de la parte escrita.

Tabla Nro 5. Propuesta del Modelo EAAP / Tipo 2 – Activo – Reflexivo – Teórico.

Actividades Tipo	Estilos	Ejemplos
Tipo 3 P-A-R	Pragmático-Activo-Reflexivo	Presentación oral del estudiante, etc.
Tipo 3 A-R-T	Activo-Reflexivo-Teórico	<u>Trabajo de investigación</u> . Blogs, Webquest, etc.
Tipo 3 R-T-P	Reflexivo-Teórico-Pragmático	Demostraciones científicas, Elaboración de mapas conceptuales, etc.
Tipo 3 T-P-A	Teórico-Pragmático-Activo	Dibujo, fotografía, etc.

Baldomero Lago (2008). III Congreso Mundial de estilos de aprendizaje. Cáceres. España.

Tipo 4 A-R-T-P [Activo-reflexivo-teórico-pragmático] Tecnología: Los estudiantes realizarán una presentación audiovisual el vocabulario aprendido durante el semestre, en el cual deberá integrar, describir y utilizar el significado en su contexto real.

Tabla Nro 6. Propuesta del Modelo EAAP / Tipo 4 – Ecléctica Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático.

Actividades Tipo	Estilos	Ejemplos
Tipo 4 A-R-T-P	Activo- Reflexivo- Teórico- Pragmático	<u>Tecnología</u> Trabajo por proyectos JIGSAW

Elaborado por: Baldomero Lago (2008). III Congreso Mundial de estilos de aprendizaje. Cáceres. España.

Por ello, Baldomero Lagos (2008) parte de una fundamentación sobre la utilidad pedagógica de la aplicación de la teoría sobre los estilos de aprendizaje. Esta se basa en los cuatro estilos (Activo, reflexivo, teórico y pragmático) a la hora de seleccionar las estrategias de enseñanza-aprendizaje. Este trabajo propone un modelo para la selección o creación de actividades didácticas basadas en los estilos de aprendizaje: Modelo EAAP-estilos de aprendizaje y actividades polifásicas.

El modelo presenta una tipología de actividades diseñadas a partir de filtros de 1, 2, 3 y 4 estilos. Las actividades monofásicas de un estilo, bifásicas, de dos estilos;

trifásicas, tres estilos; y actividades eclécticas, que cubren los cuatro estilos. De esta intersección de los cuatro estilos se puede visualizar trece tipos de filtros o combinaciones de los estilos de aprendizaje. A partir de esta tipología de actividades polifásicas se han elaborado ejemplificaciones que sirven de orientación al docente en el diseño de sus actividades basadas en los estilos de aprendizaje.

Baldomero Lagos (2008) presenta una conclusión. Se ha realizado una propuesta denominada “Tipología de actividades polifásicas”, combinando la variable de los estilos de aprendizaje en el planteamiento didáctico de la clase. Se ha presentado ejemplificaciones del uso de la tipología propuesta para la enseñanza del vocabulario de una lengua extranjera. Otras variables propuestas son: Secuencia en la que se presenta la combinación de los estilos; distinción entre actividades docentes y discentes, tipologías, objetivos predominantes (cognoscitivo, procedimental, actitudinal, etc.), planificación didáctica (introducción, desarrollo, evaluación, etc.), nivel de diseño curricular (centro, ciclo, nivel, aula, etc.), así como muchas implicancias en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

3.11 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

a) APRENDIZAJE COLABORATIVO

El termino *aprendizaje*⁴¹ (ingl. Learning). Según E. R.Hilgard y G.H. Bower, el aprendizaje es un cambio de la vivencia y conducta de un individuo que se lleva a cabo mediante experiencias repetitivas en interacción con el mundo circundante. Es un tipo

⁴¹ SCHAUB, Horst, ZENKE, Karl. (2001). *Diccionario Akal de pedagogía*. Ediciones AKAL. Madrid: España

de gestión del aula donde se organiza a los alumnos en grupos heterogéneos para realizar tareas de aprendizaje. El aprendizaje colaborativo busca la responsabilidad individual en la tarea o trabajo asignado a cada integrante del equipo. Este aprendizaje depende de la interdependencia (Consecución de objetivos) y de un sistema de recompensas (Dependencia del resultado de los otros). Tiene su origen en el constructivismo social. Según Mathew, el aprendizaje colaborativo se produce cuando los alumnos y los profesores trabajan juntos para crear el saber (Matthews, 1996, pág. 101). Según Bruffee(1993:3), no le corresponde al profesor la supervisión del aprendizaje del grupo, sino que su responsabilidad consiste en convertirse, junto con los alumnos, en miembro de una comunidad que busca el saber.⁴²

b) APRENDIZAJE COOPERATIVO

Según (Smith, 1996, pág.71), el aprendizaje cooperativo exige que los estudiantes trabajen juntos en una tarea común, que compartan información y se apoyen mutuamente. El profesor conserva el tradicional doble papel de experto de la asignatura y de la autoridad de la clase. El profesor prepara y asigna las tareas de grupo, controla el tiempo y los materiales y supervisa el aprendizaje de los alumnos observando si todos trabajan en la tarea asignada, y si los procesos funcionan bien.

Se relaciona con el aprendizaje interactivo, en que con los estudiantes entablan relaciones sociales, por ejemplo, con el profesorado y otros miembros de la comunidad. Participan de manera más activa en el aprendizaje, muestran un mayor crecimiento

⁴²BARKLEY, Elizabeth. & CROSS, KP y HOWELL, Major.(2007) *Técnicas de Aprendizaje Colaborativo*. Ediciones Morota. Madrid: España.

personal y académico, y están más satisfechos con su educación que aquellos alumnos que se aíslan más.

c) CHAEA

Es un instrumento desarrollado por Peter Honey y Catalina Alonso. Consta de 80 ítems cuyo objetivo es identificar el estilo de aprendizaje preponderante de los estudiantes. Estos estilos se enmarcan en cuatro tipos: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

Honey y Mumford (1986) basándose en las teorías y cuestionarios de Kolb-Learning Style Inventory (1984) establecieron una taxonomía a partir de la aplicación de su propio cuestionario CHAEA. Este tipo de cuestionario se inscribe dentro de los enfoques de aprendizaje y acepta propedéuticamente una división cuatripartita del aprendizaje en línea con KOLB, JUCH, HONEY y MUMFORD.

Estos autores proponen un esquema o proceso de aprendizaje basado en la experiencia dividido en cuatro etapas: vivir la experiencia (estilo activo), reflexión (estilo reflexivo); generalización o elaboración de hipótesis (estilo teórico); y aplicación (estilo pragmático) CHAEA.

Este instrumento sobre estilos de aprendizaje consta de 80 preguntas, a las que hay que responder de acuerdo o en desacuerdo; Además se ha añadido una serie de cuestiones socioacadémicas, que facilita un total de 18 variables.

Lo ideal, afirma Honey (1986)⁴³, sería que todo el mundo fuera capaz de experimentar, reflexionar, elaborar hipótesis y aplicar a partes iguales. Es decir, que todas las virtualidades estuvieran repartidas equilibradamente; pero lo cierto es que los individuos son más capaces de una cosa que de otra.

Los estilos de aprendizaje son también cuatro, que a su vez consideran las cuatro fases del proceso cíclico de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático. Los autores describe cada estilo en sus rasgos característicos.

d) DIAGNÓSTICO Y APLICACIÓN

El diagnóstico consiste en recolectar datos relevantes, a través del Cuestionario Honey – Alonso estilos de aprender, que permite identificar los estilos de aprender de nuestros alumnos y docentes de formación. Facilita el análisis de resultados, que posteriormente se concluye en un diagnóstico y se elaboro un informe para conocer los antecedentes y la situación actual de la institución.

e) ESTILOS DE APRENDIZAJE

De acuerdo con la definición de diversos autores los estilos son aspectos fisiológicos, emocionales y cognitivos, relativamente cambiantes. Según Keefe(1988)⁴⁴

⁴³ NAVARRO, Manuel Jesús. (2008). *Cómo diagnosticar y mejorar los estilos de aprendizaje*. Editorial Procompal. Pag. 92.

⁴⁴ KEEFE, James. W, (1982). *Profiling and Utilizing Learning Style*". Reston, Virginia: NASSP.

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.

Estos autores coinciden en que los estilos de aprendizaje permiten conocer cómo la mente procesa la información o cómo ésta es influida por las percepciones de cada individuo y facilitan un camino, aunque limitado de auto y heteroconocimiento. Una crítica habitual a esta definición consiste en señalar la ausencia del elemento inteligencia.

Otras definiciones significativas que ayudan a la comprensión holística del concepto estilo de aprendizaje son las de Dunn, Dunn y Price (1979)⁴⁵, Hunt (1979), Schmeck (1982), Kolb (1984)⁴⁶, Gregorc (1979), Claxton y Ralston (1978), Butler (1982), Smith (1988).

Para R. Dunn, K. Dunn y G. Price (1979) “estilo de aprendizaje es: la manera por la que 21 elementos diferentes (inicialmente fueron 18) que proceden de cuatro estímulos básicos, afectan a la habilidad de una persona para absorber y retener una información.

⁴⁵ DUNN, Rita y DUNN, Kenneth. (1984). *La Enseñanza y el Estilo Individual de Aprendizaje*. Editorial. Anaya. Madrid: España.

⁴⁶ KOLB, David. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of Learning and Development*. Englewood Cliffs. Prentice Hall. New Jersey: EEUU.

Detectar cuáles de estos elementos favorece el aprendizaje del alumno, nos ayuda a configurar su propio Estilo de Aprendizaje. La simple enumeración de estas 21 variables clarifica la importancia de los estilos de aprendizaje. En cada uno de los cinco bloques de estímulos, descritos por los Dunn, aparece una posible repercusión favorable o desfavorable al aprendizaje, que depende del estilo de aprendizaje de cada alumno.

Leichter (1973) destaca cómo los individuos se diferencian en el modo de iniciar, investigar, absorber, sintetizar y evaluar las diferentes influencias educativas en su ambiente, y de integrar sus experiencias y la rapidez del aprendizaje.

Hunt (1979) describe los estilos de aprendizaje como: “las condiciones educativas bajo las que un discente está en la mejor situación para aprender, o qué estructura necesita el discente para aprender mejor”.

Kolb (1984) presenta su modelo de aprendizaje por la experiencia y afirma que los estilos de aprendizaje se desarrollan como consecuencia de factores hereditarios, experiencias previas y exigencias del medio actual.

Incluye el concepto de estilos de aprendizaje dentro de su modelo de aprendizaje por la experiencia, y lo describe como “algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras, como resultado del aparato hereditario, de las experiencias vitales propias y de las exigencias del medio ambiente actual”.

Por esta razón para el mismo autor, las cuatro modalidades se organizan en dos dimensiones bipolares: Dimensión de “aprehensión”, que opone concreto/abstracto (EC/CA), y dimensión “transformación”, que opone activo/reflexivo (EA/OR). El extremo concreto, asociado a la experiencia concreta, se supone el extremo abstracto, la conceptualización absoluta.

Como indica su definición de estilos de aprendizaje, los individuos aprenden de diferentes maneras, por causas y factores diferentes como son las experiencias vitales pasadas, las exigencias del entorno y los caracteres adquiridos por herencia, que van originando predisposiciones hacia uno de los extremos de cada dimensión sobre el otro y de esta forma desarrollan su perfil de estilos de aprendizaje.

f) PROPUESTA PEDAGÓGICA

Es el instrumento en la que los equipos educativos pueden expresar otras decisiones curriculares que consideren de interés para reflejar su forma de educar. De acuerdo con M. D. Requena (2009:144) este proceso tiene varias fases orientadas a las prácticas de la robótica en el aula. Según la Real Academia Española de la Lengua, la palabra propuesta significa “proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin”.

g) ENSEÑANZA EFICAZ

Acción de transmitir conocimientos a un alumno; aquello que se aprende de una experiencia. Es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de tres elementos: un profesor o docente, uno o varios alumnos, y el objeto del conocimiento. Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia.

h) JUEGO

La palabra juego⁴⁷ proviene del vocablo latino *iocus*, para los romanos significó broma, alegría, jolgorio, o diversión. El diccionario de la Ciencia de la Educación lo define como: Actividad lúdica que comporta un fin en sí misma, con la independencia de que en ocasiones se realice con un valor extrínseco. (ingl. Game, play). Es la actividad sin fin prefijado, espontáneo, voluntario, motivado desde dentro, lúdico y dirigido por la fantasía, que transcurre según unas reglas determinadas. Existen diversos tipos de juegos. Juegos didácticos, juego de roles, juego improvisado, juegos de Frúbel, juego libre, etc.

⁴⁷ GARCÍA, Antonio (2002). *Los juegos en la educación física de los 12 a los 14 años*.

3.12 Sumario y conclusiones

En este capítulo se ha mostrado brevemente cuestiones pedagógicas y teóricas relativas a los estilos de aprendizaje para ser posteriormente aplicadas a la metodología robótica educativa. Se considera fundamentalmente la descripción y aporte de los estilos de aprendizaje. Es importante que antes de diseñar e implementar propuestas educativas, hay que tener en claro la manera cómo aprenden nuestros alumnos y cómo nuestros docentes enseñan. En esta propuesta se han planteado algunos modelos como estilos de aprendizaje y actividades polifásicas EAAP en las que se identifican diversas actividades educativas y pedagógicas basadas en los resultados del CHAEA, las que permiten que el docente pueda aplicar y desarrollar nuevas estrategias que fomenten la comprensión y diversificación metodológica. Considero de gran importancia el uso y aplicación de los estilos de aprendizaje – CHAEA en el diagnóstico de toda investigación relacionados con la educación y las tecnologías de la información. Se ha comprobado la necesidad de potenciar más la colaboración en los cursos de robótica, la aplicación de los estilos de aprendizaje por la gran diversidad de perfiles que tienen nuestros alumnos y docentes.

En los siguientes capítulos describiré con más detalle los aspectos de adaptación y personalización, así como los requerimientos que imponen las bases que hay que tener en cuenta, en la metodología de la robótica educativa.

CAPÍTULO IV

TEORÍAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA

4.1 INTRODUCCIÓN

La robótica es una increíble alternativa para demostrar lo que el docente de hoy puede realizar en el desarrollo de sus actividades curriculares ya que le permite realizar sus clases en permanente motivación. Sobre la base del juego los alumnos descubrirán nuevas formas de expresar su creatividad, desarrollando a su vez talentos escondidos. La robótica nos permite integrar áreas curriculares mediante la internet y e-learning, luego las plasmarán físicamente en el modelamiento de prototipos del mundo real y todo esto llevará a las personas, trabajar en equipo con concentración, experimentación, creatividad entre otras habilidades que puede mostrar y demostrar. Aquí podemos lograr lo que uno nunca pudo dentro del aula, la concentración y la fascinación por querer aprender cada día más, especialmente en los niños con problemas de aprendizaje y comportamiento⁴⁸.

La concentración de los niños dentro del aula se basa en el trabajo del docente, si este no es lo suficientemente motivador, el estudiante tiende a aburrirse y si lo está, empezará a llamar la atención de alguna forma molesta o interrumpe la clase, y en los peores casos, dormir. Este último comportamiento no se acomoda a los niños

⁴⁸ OLLERO, B.(2001). *Robótica, manipuladores y robots móviles*. Editorial. Marcombo. Barcelona: España.

hiperactivos o inquietos, dado que no pueden tener una concentración pasiva, sino todo lo contrario, es una de las cosas que no podrá hacer por sí mismos.

El LEGO y el juego es fascinante para todo niño, sin diferencia, y sobre todo si reciben una respuesta alentadora o que implique ganar o derrotar a alguien, eso lo hace interesante y aumenta su propia autoestima, pero a la vez genera una personalidad quizá distorsionada dependiendo del juego que realice, si este es de agresividad o de matanza, el niño asimilará dicho comportamiento.

El juego en el niño ayuda al docente a llevar una clase motivadora, especialmente a los niños que tienen problemas de personalidad, de aprendizaje o de comportamiento. Cada juego tiene un fin y así deberá demostrarlo. Estas actividades por si sola son impactantes, pero solo se basarán en algo abstracto, es decir, que los niños o quien interactúa con este no lo conocerán en el mundo real sino en el mundo del ciberespacio.

4.2 LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA

La tecnología educativa permite conjugar todos los elementos del proceso docente en forma racional. Su objetivo es garantizar la práctica educativa en su dimensión global y favorecer la dinámica de aprendizaje.

Sus orígenes se hallan en la enseñanza programada con la idea de elevar la eficiencia de la dirección del proceso docente. Su creación se atribuye a Burrhus Frederick Skinner, profesor de la Universidad de Harvard, en el año de 1954.⁴⁹ El

⁴⁹ TEDESCO, J.C. Fortalecimiento del rol de los docentes. Balance de las discusiones de la 45 sesión de la Conferencia Internacional de de Educación. "Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas" N° 29 Argentina.

modelo de Skinner sirvió como base para la enseñanza programada, teniendo como antecedentes⁵⁰ las máquinas de enseñar.

La incorporación de las innovaciones tecnológicas a la educación según Tedesco(1998) se justifica principalmente por la necesidad de evitar la marginación de quienes no manejen los códigos que manejan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

TIC se entiende no sólo como un conjunto de herramientas, sino como un entorno virtual donde convergen interacciones humanas y capacidades tecnológicas, orientadas a desarrollar un espacio informatizado y multimedial.

Cañellas en 1998 define las TIC como las comunicaciones de todos los medios electrónicos que crean, almacenan, recuperan y transmiten información en grandes cantidades.

Las TIC entonces son herramientas, soportes y canales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de la forma más variada. Los soportes han evolucionado en el transcurso del tiempo (telégrafo óptico, teléfono fijo, celulares, televisión) ahora en esta era podemos hablar de la computadora y de la Internet. El uso de las TIC representa una variación notable en la sociedad y a la larga

⁵⁰ CAÑELLAS CABRERA A.M. (1998) Influencias de las TIC en los objetivos y finalidades sociales de la Educación. Cuba. <http://www.monografias.com/trabajos23/influencia-de-tic/influencia-de-tic.shtm>

un cambio en la educación, en las relaciones interpersonales y en la forma de difundir y generar conocimientos.

La tecnología educativa como medio educativo es una organización de recursos para el entendimiento de las acciones del profesor y del alumno. Se puede decir que tiene dos objetivos importantes que cumplir:

Un objetivo intelectual, que comprende la tarea de planear, organizar, diseñar, y evaluar el proceso. Un objetivo tecnológico, que se preocupa del funcionamiento y calidad de la técnica de las herramientas que se necesitan para cumplir con las expectativas de la educación.

Bajo esta concepción de aprendizaje para toda la vida, se entiende como un proceso de soporte continuo en el cual se estimula y habilita a los alumnos para adquirir todos los conocimientos, destrezas y la práctica de valores que requieran a lo largo de su vida, y aplicarlo con seguridad y creatividad en todos los momentos y circunstancias que lo requieran.

La tecnología permite concretizar el aprendizaje para toda la vida, ya que gracias a ellas se puede aprender virtualmente en el tiempo y lugar que el aprendiz elija, sin obstáculos que puedan interferir en su aprendizaje. Castañeda 1998 nos dice al respecto:

“...es una asociación en gran medida de máquinas para la enseñanza tales como equipos audiovisuales y tipográficos. La tecnología educativa implica el diseño,

sistematización, ejecución y evaluación del proceso global de enseñanza aprendizaje a la luz de las teorías de aprendizaje y la comunicación valiéndose de recursos humanos y técnicos.”.Pag.

Hawkins 1993 define las cinco áreas en las que la tecnología ha demostrado ser de gran utilidad:

- Actividades organizadas alrededor del aprendizaje centradas en el estudiante.
- Colaboración en el trabajo
- Cambio en el rol de enseñanza
- Instrucción profesional entre educadores
- Como conocimiento administrado por los aprendices.

La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe permitir la conceptualización del tipo de enseñanza impartida hasta el momento, donde el maestro transmite el conocimiento y el alumno lo asimila, el principal sujeto es el maestro considerado como la principal fuente de información, el medio privilegiado es la exposición oral, el maestro decide qué, cómo enseñar y donde marca el ritmo de cómo debe aprender el alumno.

Los tiempos cambian y el sistema educativo peruano debe ir de la mano con la tecnología y de esta manera poder contribuir en el logro de los objetivos propuestos. Tecnificar la educación es hacerla más eficaz para cumplir con una de las metas que se

le ha asignado, por lo que es un compromiso de los maestros de guiar a los alumnos hacia las metas propuestas que nos imponen los patrones educativos.

El Sistema educativo busca brindar nuevas herramientas que faciliten y enriquezcan el aprendizaje. Aquí se considera al estudiante como la persona principal. Por tanto, el maestro y el alumno colaboran en un proceso continuo de aprendizaje. Esta última idea nos permite llegar a la conceptualización del sistema de enseñanza.

Según este nuevo sistema, lo más importante es que el alumno aprenda lo que desea y necesita aprender, enriquecer las actividades que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje, estimular la participación colaborativa de los estudiantes, mejorar la comunicación entre el maestro y el alumno, crear medios adecuados para la transmisión de conocimientos. Adecuar la enseñanza al ritmo de aprendizaje del alumno.

4.3 MODELOS DE ENSEÑANZA Y HERRAMIENTAS INFORMACIÓN

Según Cinthia Solomón (1987) se puede hablar de cuatro líneas de trabajo que vienen contrastando diferentes modelos de enseñanza, los que se presentan a continuación.

4.3.1 MODELO CONDUCTISTA

Surge a principios de siglo y sus representantes son Thorndike, Pavlov y Watson. Posteriormente, fue desarrollado por Skinner. En el modelo conductual se puede

distinguir dos grandes épocas: el conductismo clásico (1910 – 1930) y el neoconductismo (1930 – 1960). El conductismo clásico se subdivide, a su vez, en dos corrientes: Condicionamiento clásico (Pavlov, Watson) y condicionamiento instrumental (Thorndike).

El planteamiento básico consiste en descomponer la información de un contenido determinado – como una parte del cálculo, en este caso, cálculo Integral – en una serie de unidades de información, estableciendo entre ellas una relación de jerarquía, de manera que una unidad conduce a otra dentro de una estructura lógica.

El diseño de este tipo de programas contempla un cierto grado de adaptabilidad, dando opción a seleccionar ejercicios elementales o complejos en función de la capacidad del alumnado. Bajo esta fórmula resulta evidente que el tipo de aprendizaje que se propicia exige fundamentalmente habilidades intelectuales básicas. Los programas editados por CCC (Computer Curriculum Corporation) en Estados Unidos puede ser un buen ejemplo de esta opción.

4.3.2 MODELO CONSTRUCTIVISTA

El constructivismo es una corriente de pensamiento contemporáneo reconocible en múltiples campos de la inteligencia, que asimila aspectos específicos, como el creativismo, un fecundo estímulo en las áreas del saber, permitiendo entender mejor los fenómenos de la invención y del descubrimiento. Para algunos autores implica también la utilización de materiales cognitivos manipulables, destinados a construir nuevos objetos relacionados con las necesidades del individuo. Es decir, que el conocimiento

debe ser construido por el educando y no un producto expuesto por el medio externo, a este se incluye el maestro.

El filósofo italiano del siglo XVII Juan Bautista Vico, es considerado el precursor más ilustre ya que sostuvo que los hombres pueden entender con claridad solamente lo que ellos han construido. Este principio, que muchos otros autores y pensadores han reconocido, solo en la época contemporánea ha sido aplicado a la pedagogía con las investigaciones y estudios de John Dewey y Jean Piaget.

Jean Piaget. suizo, nacido en 1896, es el creador de la teoría de la educación, basada en los estudios científicos realizados en las áreas de ciencias naturales, psicología y la pedagogía.

John Dewey: Definió a la educación como una reconstrucción continua de experiencias, la escuela debe ser un instrumento adaptado a la especialización funcional de los intereses de los educandos. Vendría luego la teoría construccionista de Seymour Papert quien trabajara con Piaget en Ginebra, y sus colegas del MIT de Boston. Para Papert “el mejor aprendizaje no consiste en encontrar las mejores formas para que el profesor instruya, sino en darle al estudiante las mejores oportunidades para que construya”.

Esto no significa que la instrucción es siempre mala. La instrucción es una de las medicinas que requieren un paciente. Si viene en el momento oportuno y en la dosis correcta, ayudará al restablecimiento, pero si viene en sobredosis y aun como única medicina, su efecto no logrará curar al enfermo. El construccionismo se pregunta

también cómo diseñar nuevos materiales y ambientes de aprendizaje para apoyar y fomentar la construcción activa del conocimiento para los niños.

Papert (1981:13) se propuso utilizar lo que aprendió sobre los niños como una base para redefinir la educación. En su libro “Desafío a la Mente, lo expresa así: “la obra de Piaget me brindó un nuevo marco para contemplar los engranajes de mi infancia”. El engranaje puede ser utilizado para ilustrar muchas ideas matemáticas ricas y “avanzadas”, como los conjuntos o el movimiento relativo. Pero hace algo más. Al mismo tiempo que vincula con el conocimiento formal de la matemática, vincula también con el “conocimiento corporal”, con los esquemas sensorio – motores del niño.

Uno puede ser el engranaje, puede comprender cómo gira proyectándose uno mismo en su lugar y girando con él. Es esta doble relación a la vez abstracta y sensorial la que da al engranaje el poder de introducir en la mente potentes ideas matemáticas.

El creador del lenguaje LOGO elabora un lenguaje de programación destinado a los niños y niñas dándoles elementos para crear constructos matemáticos, tanto físicos como abstractos. Se trata, en definitiva de aplicar una concepción constructivista del aprendizaje apoyada en la utilización de recursos informáticos.

Un modelo complementario del anterior es el de Robert Davis, cuyo concepto de enseñanza se apoya en elementos tomados también de la psicología piagetiana, fundamentalmente en relación con el pensamiento matemático y a determinados planteamientos de la inteligencia artificial (IA). Por tanto, se trata de un modelo con

bases cognitivas, en la que se programa la enseñanza como un proceso de descubrimiento por parte del alumnado.

El ordenador aporta un entorno instrumental para apoyar esta metodología, otorgando gran importancia a las representaciones visuales (multimedia). El tipo de interacción entre el alumnado y el ordenador trata de recuperar el "diálogo socrático", partiendo de situaciones y ejemplos cotidianos.

Dwyer (1980) propone una aproximación educativa al ordenador desde la perspectiva de considerarlo como un medio de expresión. Se trata, por tanto, de una opción que persigue el facilitar un proceso de aprendizaje de carácter autónomo. En este contexto, el dominio de la programación como habilidad instrumental se plantea como una "necesidad social", con cuyo dominio se obtiene una nueva capacidad para el trabajo⁵¹

4.4 EFECTOS DE LA TECNOLOGÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

En cuanto al tipo de elaboraciones mentales que el alumnado puede desarrollar en situaciones de enseñanza con ordenadores, el psicólogo G. Salomón habla de cuatro clases de efectos de la tecnología informática sobre aspectos formales de la cognición:

- La capacidad para fomentar en los alumnos, la construcción de "herramientas cognitivas" (metáforas mentales) que le permitan elaborar estrategias de pensamiento.

⁵¹ Dwyer, Thomas. (1980). Some thoughts on computers and greatness in teaching. En R. Taylor (Comp.) *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*. Nueva York: Teachers College Press. Pag.113-118.

- Estimular la aparición de nuevas categorías cognitivas en la mente del alumno.
- Fomentar habilidades cognitivas específicas o extinguir parcialmente otras.
- Internalizar códigos y formas simbólicas de expresión como elementos cognitivos.

El aprendizaje es una actividad consustancial al ser humano. Se aprende a lo largo de toda la vida, aunque no siempre en forma sistemática; a veces es fruto de las circunstancias del momento, en otras de actividades planeadas por alguien (la persona o un agente externo) y que el aprendiz lleva a cabo en aras de dominar aquello que le interesa aprender.

El aprendizaje no es simplemente aquello en lo que nos apoyamos cuando intentamos darle sentido al mundo, sino que es en sí mismo una consecuencia de nuestro deseo de reducir la incertidumbre.

Estos autores comparten el principio de la importancia de la actividad constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares.

El constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento: habla de un sujeto cognitivo, que claramente rebasa a través de su labor constructiva lo que le ofrece su entorno. De esta manera, según Rigo Lemini (1992) se explica la génesis del comportamiento y el aprendizaje, lo cual puede hacerse poniendo énfasis en los mecanismos de influencia sociocultural (Vigotsky), socio-afectiva (Wallon) o fundamentalmente intelectuales y endógenos (Piaget).

La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa constituye la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas como:

- El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares.
- La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso enseñanza – aprendizaje.
- El replanteamiento de los contenidos curriculares, orientados a que los sujetos aprendan a aprender sobre contenidos significativos.
- El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar, dando una atención más integrada a los componentes intelectuales, afectivos y sociales.
- La búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociadas al diseño y promoción de estrategias de aprendizaje e instrucciones cognitivas.
- La importancia de promover la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los alumnos mismos, a través del manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.
- La revaloración del papel del docente, no sólo en sus funciones de trasmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, sino como mediador del mismo, enfatizando el papel de la ayuda pedagógica que presta reguladamente al alumno.

De acuerdo con Coll (1990); la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural, y éste puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros.
2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar. En este sentido, es que decimos que el alumno más bien reconstruye un conocimiento preexistente en la sociedad, pero lo construye en el plano personal desde el momento que se acerca en forma progresiva y aprehensiva a lo que significan y representan los contenidos curriculares como saberes culturales.
3. La situación del docente es encajar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad.

Podemos decir que la construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración. Construir significados nuevos implica un cambio en los esquemas del conocimiento que poseen previamente los alumnos, esto se logra

introduciendo nuevos elementos o estableciendo nuevas relaciones entre dichos elementos. El aprendizaje constructivista se sostiene en los siguientes principios:

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando surge un conflicto entre lo que el alumno ya sabe y con lo que debería saber.

4.4.1 APRENDIZAJE COLABORATIVO Y CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

Johnson y Johnson (1999)⁵² definen el esfuerzo cooperativo diciendo que: "existe cuando hay interdependencia positiva entre los logros de los alumnos. Los alumnos sienten que pueden alcanzar sus objetivos si y sólo si los otros alumnos de su grupo alcanzan también los suyos".

Por lo tanto, "cooperar" significa trabajar juntos para lograr objetivos compartidos y el "aprendizaje cooperativo" es el uso de la educación de grupos pequeños donde los alumnos trabajan juntos para mejorar su propio aprendizaje y el de los demás. Los

⁵² ANGUERA. María Teresa.(1999). *Observación en la escuela: aplicaciones*. Edicions Universitat Barcelona. España.

aspectos más importantes de la cooperación están centrados en los objetivos, en los niveles de cooperación, en el esquema de interacción y en la evaluación de los resultados.

Con Piaget (1962) y Vigostky (1978) sobreviene la perspectiva evolutiva cognitiva, ya que para Piaget, cooperación es "el esfuerzo para alcanzar los objetivos comunes mientras se coordinan los propios sentimientos y puntos de vista de los demás". Por lo tanto, cuando las personas cooperan, surge el conflicto sociocognitivo que crea el desequilibrio cognitivo pertinente para lograr el desarrollo cognitivo.

Vigotzky (1978)⁵³ basa su teoría social en que las funciones y logros humanos se originan en las relaciones sociales, dice que: "el conocimiento es social y se construye a partir de esfuerzos cooperativos por aprender, entender y resolver problemas". Sostiene que "la zona de desarrollo próxima (ZDP) es aquella situada entre lo que un alumno puede hacer sólo y lo que puede lograr si trabaja en 'colaboración' con pares o con guías e instructores". Desde el punto de vista cognitivo, el aprendizaje cooperativo involucra el uso de modelos, entrenamiento y el andamiaje dado a través de sistemas conceptuales que sirven de sostén o apoyo para comprender lo que se aprende. Es por ello que es necesario que el participante ensaye y reestructure cognitivamente la información para retenerla e incorporarla a las estructuras cognitivas.

⁵³ KINCHELOE. Joe L., STEINBERG, Shirley R. (2004). Repensar la inteligencia: hacer frente a los supuestos psicológicos sobre enseñanza y aprendizaje. Ediciones Morata. Madrid: España.

Las "herramientas" (herramientas técnicas) son las expectativas y conocimientos previos del alumno que transforman los estímulos informativos que le llegan del contexto. Los "símbolos" (herramientas psicológicas) son el conjunto de signos que utiliza el mismo sujeto para hacer propios dichos estímulos. Modifican no los estímulos en sí mismos, sino las estructuras de conocimiento cuando aquellos estímulos se interiorizan y se convierten en propios. Las "herramientas" están externamente orientadas y su función es orientar la actividad del sujeto hacia los objetos, busca dominar la naturaleza; los "símbolos" están internamente orientados y son un medio de la actividad interna que apunta al dominio de uno mismo.

Ambos dominios están estrechamente unidos y se influyen mutuamente. Ambas construcciones son, además, artificiales, por lo que su naturaleza es social; de modo que el dominio progresivo en la capacidad de planificación y autorregulación de la actividad humana reside en la incorporación a la cultura, en el sentido del aprendizaje de uso de los sistemas de signos o símbolos que los hombres han elaborado a lo largo de la historia, especialmente el lenguaje, que según Vigotsky "surge en un principio, como un medio de comunicación entre el niño y las personas de su entorno. Sólo más tarde, al convertirse en lenguaje interno, contribuye a organizar el pensamiento del niño. Es decir, se convierte en una función mental interna".

Johnson y Johnson (1979, 1995) sostienen, además, la "teoría de la controversia", ya que las ideas opuestas provocan una conceptualización y búsqueda de más información. Los ambientes colaborativos proveen un "hábitat de aprendizaje" más natural de los alumnos como sostiene Piaget (1928, 1932) cuando señala que el

aprendizaje colaborativo tiene un rol importante en el desarrollo cognitivo constructivo. Es también consistente con la idea de Vigotzky (1978) al enfatizar la importancia de la colaboración entre los pares que comparten las tareas. Señala, además también el contraste de las relaciones estudiante-docente donde este y los pares actúan como proveedores del andamiaje necesario en cada caso. El sistema puede ser uno a uno o uno a muchos, siendo este el caso de un sistema que interactúa con un grupo de estudiantes impartiendo el tema a conocer mediante una estrategia colaborativa.

La gran "promesa del aprendizaje colaborativo" es la de permitir a los estudiantes aprender en forma real, motivados cognitivamente y enriquecidos en un contexto de aprendizaje social comparado con otros paradigmas como el aprendizaje socrático (Perkins, 1995)⁵⁴ y el aprendizaje por descubrimiento (Bruner, 1988)⁵⁵. Esta forma de acceder a los conocimientos promoviendo los esfuerzos en colaboración permite gran efectividad cuando en el grupo existe conceptos erróneos o preconceptos. (Lage, Cataldi et al., 1998)

Bruner establece que hay tres modos psicológicos de conocer:

- *Modo enativo* (acción)

La representación del mundo se realiza a través de la acción, de la respuesta motriz.

- d) *Modo icónico* (imagen)

⁵⁴ PERKINS, David.. (2003). *La bañera de Arquímedes y otras historias del descubrimiento científico: el arte del pensamiento creativo*. Editorial Paidós. Barcelona. España.

⁵⁵ BRUNER. Jerome (1987). *La importancia de la educación*. Editorial Paidós. Barcelona: España.

Se realiza a partir de la acción y mediante el desarrollo de imágenes que representan la secuencia de actos implicados en una determinada habilidad.

- Modo simbólico (lenguaje)

La representación simbólica surge cuando se internaliza el lenguaje como instrumento de cognición.

Si nos fijamos, por ejemplo, en las características de “personalidad” nos encontramos que, en algunos casos, la discrepancia entre la personalidad del docente y del discente es un buen vehículo para la mejora del alumno. El ajuste o desajuste, en estos casos, puede ser algo así como situar alumnos con características particulares en clase con docentes, que van a modificar, probablemente, estas características.

Hyman y Rossoff (1984) proponen un esquema sobre los “ajustes” entre estilos de enseñanza y estilos de aprendizaje.

4.4.2 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis general (Hi)

Si damos importancia a los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y desarrollamos una propuesta pedagógica moderna; entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica Educativa.

Hip. Nula (Ho)

Si no valoramos los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional y no desarrollamos una propuesta pedagógica moderna entonces no lograremos una enseñanza eficaz de la robótica educativa.

Hipótesis específicas:

- Si valoramos los estilos de aprendizaje a los estudiantes del Bachillerato Internacional y desarrollamos una propuesta metodológica moderna entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica educativa, respecto de la inducción.
- Si valoramos los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y desarrollamos una propuesta metodológica moderna entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica educativa, respecto de la deducción.

4.5 CONCLUSION DEL CAPÍTULO - SUMARIO

Es preciso considerar que los estilos de aprendizaje se relacionan con el rendimiento académico dentro de un marco complejo de variables y acondicionamientos socio-ambientales, así como a factores intelectuales, emocionales, aspectos técnico-didácticos, factores organizativos, etc. Hay que tener en cuenta que el panorama de trabajos sobre rendimiento académico y estilos de aprendizaje es muy amplio.

Esta investigación se basa en las experiencias del Dr. Baldomero Lago, él indica que el modelo de estilos de aprendizaje y actividades polifásicas está compuesto por cuatro estilos de aprender (Alonso y Honey), en que cada estilo (activo, reflexivo, teórico y pragmático) juega un papel importante en la formación del educando y sirven de guía para los docentes. Esto permite plantear nuevos enfoques de aprendizaje y comprensión, interrelacionándolos en cuatro etapas: Primera, la etapa monofásica, que corresponde sólo a cada estilo; segunda, la etapa bifásica, que se interconecta a dos estilos que tienen relación (pragmático – activo), (activo – reflexivo), (reflexivo – teórico), y (teórico – pragmático). La tercera etapa es trifásica, que comprende tres estilos de aprendizaje (activo, pragmático y activo) y (reflexivo, teórico y activo). Estas etapas se reflejan también en mi propuesta pedagógica para los docentes de formación, orientada a la enseñanza eficaz de la robótica en las diversas entidades educativas.

A continuación en los siguientes capítulos identificaré y analizaré tres aspectos fundamentales de toda investigación que es el diseño, aplicación y evaluación, correspondiente al marco experimental.

CAPÍTULO V

MARCO EXPERIMENTAL

5 DISEÑO PEDAGÓGICO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA

5.1. INTRODUCCIÓN

Esta segunda parte del marco experimental está basada en la metodología de la robótica educativa apoyada en los estilos de aprendizaje, presenta tres fases importantes: el Diseño, aplicación y evaluación. Respecto al diseño, en este capítulo se analizarán las propuestas del Ministerio de Educación, de la Dirección General de Tecnologías Educativas (DIGETE) y la propuesta del Bachillerato Internacional en los alumnos de Casuarinas College. Asimismo, se describirá y analizará al docente en formación y especialización fomentada a través de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación, en el curso de Robótica Educativa correspondiente a diversas entidades educativas de la Región Lima y Callao.

Describiremos las características del material LEGO en profundidad a lo largo de las siguientes secciones. Luego haré un breve repaso histórico de la evolución por los sistemas de enseñanza y aprendizaje de la robótica educativa a través de las propuestas del Ministerio de Educación y el Organismo del Bachillerato Internacional en los niveles de primaria y en secundaria. Al finalizar el capítulo, se expondrán las discusiones y conclusiones obtenidas en la realización del estudio.

5.2 LA ROBÓTICA Y EL CURRÍCULO SEGÚN EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ

El Ministerio establece el Diseño del Currículo Nacional (DCN) para los niveles de inicial, primaria y en secundaria, por medio del curso de Elaboración para el Trabajo, Tecnología y Gestión empresarial. Se establecen las capacidades y habilidades básicas que el alumno debe desarrollar durante el tiempo, grado y nivel en los tiempos establecidos por cada entidad educativa. En este sentido, el diseño curricular del Ministerio, establece que el dictado de clases debe tener una promedio de dos horas a la semana, impartidas en las denominadas aulas de innovación, que es el nombre que reciben las salas de cómputo. Estas aulas de cómputo están siendo asesoradas, supervisadas por personal altamente calificado por la Dirección General de Tecnologías Educativas (DIGETE).

Actualmente, el Gobierno Central a través de la DIGETE ha proporcionado la compra de 99,000 kits de robótica “We Do” para marzo del año 2011 la primera entrega de 20,000 ejemplares para los colegios del nivel de primaria.

Estos materiales han sido adquiridos con una inversión de S/ 50´000,000.00 Millones de nuevos soles. “Los kits son para Primaria y también para uso del nivel secundario. Hasta el momento sólo se aplica la robótica educativa en 15 colegios emblemáticos”. El gobierno está empleando un modelo de robótica educativa de acuerdo con el contexto de cada región.

El Perú en los últimos años ha mejorado económicamente, considerándose como un país en vías de desarrollo. En la educación se ha avanzado, de manera favorable, en otorgar mejoras salariales al profesorado de acuerdo con una escala o niveles que dependerá del rendimiento docente, a través de programas de capacitación y avance continuo en su preparación. Se ha mejorado en infraestructura en diversos colegios a nivel nacional. Según los indicadores emitidos por la DIGETE, la educación básica en el Perú ha registrado que los gobiernos centrales y regionales han invertido en la implementación de computadoras y acceso a internet y que en la actualidad más colegios del interior cuentan con electricidad. De acuerdo con el siguiente cuadro emitido por la Dirección General de Tecnologías Educativas en abril 2009 a nivel nacional y regional el incremento ha sido favorable. No ha sido muy significativo el incremento en las zonas rurales, la brecha es muy amplia en ambos sectores. La región con mayor ayuda sigue siendo la capital y la Región Callao.

Tabla 7: DIGETE: Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa. Administrador de la base de datos. David Rabanal. Abril 2009.

	Colegios públicos con suficientes computadoras		Colegios públicos con acceso a Internet		Colegios públicos con electricidad	
	% del total		% del total		% del total	
	2005	2007	2005	2007	2005	2007
PERÚ	2.3	4.5	12.9	36.9	59.7	77.1
Incremento		2.2		24.0		17.4
Urbana	4.7	6.9	25.3	46.4	82.9	91.9
Rural	0.3	1.6	2.1	14.7	40.2	59.6
REGIÓN						
Callao	15.2	24.6	45.5	69.7	85.5	97.1
Lima Metropolitana	8.5	12.9	35.5	65.8	87.9	98.2
Moquegua	10.0	28.1	20.0	40.4	62.3	92.2
Tacna	13.8	21.3	28.8	39.4	93.8	90.0

Elaborado por el autor

5.3 LA ROBÓTICA Y EL CURRÍCULO DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL.

Este trabajo presenta experiencias relacionadas con el aprendizaje a través del material lúdico LEGO y los estilos de aprendizaje en el aula. La Robótica se viene aplicando en diversas entidades educativas en los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria a través del curso de Informática.

Participan los alumnos de primero a quinto de secundaria. En nuestra institución con la finalidad de preparar alumnos en tecnología y adquieran capacidades y habilidades cognitivas, que permitan reflejar sus altos conocimientos, se propuso organizar los cursos de tecnología con una duración de dos períodos académicos a la semana, que les permitieron alcanzar una especialización a través de un entorno virtual y material diseñado, especialmente, para estimular el rendimiento y preparación en los alumnos. Esta investigación propone un modelo basado en los principios de los estilos de aprendizaje y en el diseño constructorista, que facilita el aprendizaje de los principios de la física, con la construcción de modelos que involucren proponer retos y dar alternativas de solución a las dificultades que se les va presentando en el desarrollo del modelado de un producto tecnológico.

Asimismo, el propósito de esta investigación es fomentar el uso de nuevas metodologías y estrategias didácticas del docente hacia sus alumnos, tal es el caso del aprendizaje cooperativo a través del cual permite aplicar una metodología activa aunado a las tecnologías de la Información (TIC)⁵⁶.

⁵⁶ Gallego, D.J.(2002) El Ordenador como Recurso Didáctico. Madrid: UNED de Madrid.

Es importante señalar que esta propuesta propone la aplicación de un pre-test por medio del CHAEA⁵⁷ a través de nuestra plataforma virtual. Nuestros alumnos identifican sus estilos de aprendizaje y forman grupos de acuerdo con sus estilos de mayor preponderancia, se asignan roles y el docente establece retos a través de problemas que sus alumnos deberán resolver de forma cooperativa lo que favorecerá la interacción y discusión entre los integrantes de cada grupo para el logro de un objetivo. Parte de esta propuesta tiene como finalidad la de orientar al docente en establecer estrategias que estimulen habilidades cognitivas en sus alumnos, así como incentivar la creatividad, la autonomía y apoyar en el manejo del balance emocional que permita el crecimiento social posterior en sus alumnos.

⁵⁷ Cuestionario Honey – Alonso Estilos de Aprender.

5.4 LA ROBÓTICA EN LA FORMACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS ALUMNOS DE MAESTRÍA EN INFORMÁTICA APLICADA A LA EDUCACIÓN

Nuestros alumnos de la Maestría en el segundo ciclo desarrollan el curso de Robótica educativa con sesiones teórico – prácticas en la modalidad semi -presencial. Este curso tiene dos enfoques aplicar Lego que es un recurso didáctico elaborado y por otro lado, se enseña a los docentes de formación, a elaborar recursos didácticos con materiales reciclables como son motores de juguetes en desuso, menaje descartable, latas, etc. Al término del ciclo serán capaces de diseñar, construir y controlar un prototipo que se considere complejo y funcional. Durante el primer mes los alumnos deben leer una amplia variedad de lecturas relacionadas a la robótica a través de nuestra biblioteca virtual, dosificado en cuatro etapas o meses.

Sabemos que en muchas investigaciones de la robótica son los alumnos los más entusiastas y decididos a utilizar el LEGO como un juego con reglas y pautas que son los que finalmente logran ganar o vencer esa brecha llamada decisión. Por ello en esta investigación se plantea a nuestros docentes dos aspectos: El conocimiento tecnológico que implica conocer el uso de los ladrillos inteligentes como son RCX o NXT⁵⁸ para la construcción configuración y programación de robots .

El segundo aspecto es la metodología que es el propósito fundamental de esta tesis, enseñar con propuestas didácticas, que el docente pueda aplicar de acuerdo con el contexto y recursos que cuente su institución.

La Universidad a través de su Maestría proporciona materiales y recursos que son necesarios para la formación de nuestros alumnos.

⁵⁸ Son interfaces digitales que cuenta con un software que permite cargar y controlar los puertos de entrada o salida del prototipo

Nuestros alumnos registran a través de bitácoras estas experiencias por medio de videos que fomenten la investigación, así como la participación en ferias, competencias y foros que, en algunos casos, puede servirles como base para desarrollar su trabajo de tesis.

En la región Callao ubicada al norte de la capital de Lima a 40 minutos de distancia en automóvil, tiene 6 distritos y cuenta con 351 entidades públicas con una población de 140,914 alumnos y un total de 5,455 docentes en los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria. En el caso de entidades particulares, se observa que existen 1087 entidades particulares, con una población de 85,134 alumnos de los tres niveles de inicial, primaria, secundaria con un total de 7,278 docentes.

Actualmente la Universidad Inca Garcilaso de la Vega a través de sus convenios entre los que destaca la Maestría en Informática Aplicada a la Educación otorga descuentos económicos en la modalidad semipresencial a los docentes que laboran en entidades públicas y deseen seguir una maestría. Actualmente estamos atendiendo número reducido de docentes que deben alcanzar un alto rendimiento académico. Se espera que en los próximos años se logre alcanzar un 5% de la población docente de la Región Callao. Tenemos en la actualidad convenios con otras entidades gubernamentales y representan al 25% de docentes que conforman nuestros docentes - alumnos.

Figura Nro 4: Proceso del modelo de la Robótica educativa



Elaborado por el autor

DREC Dirección Regional de Educación del Callao.

Jurisdicción: Distritos del Callao, Bellavista, Carmen de la Legua, La Perla, la Punta y Ventanilla.

Director Regional (a): Dr. Víctor Manuel Portilla Flores.

CONSOLIDADO GENERAL DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS 2010 DEL CALLAO

Tabla Nro. 8: Consolidado de instituciones Públicas de la Región Callao 2010.

NIVEL	TOTAL INSTITUCIONES EDUCATIVAS	TOTAL ALUMNOS	TOTAL DOCENTES	TOTAL AUXILIARES DE EDUCACIÓN	PERSONAL NO DOCENTE	TOTAL SECCIONES
<i>INICIAL</i>	120	22118	811	329	218	767
<i>PRIMARIA MENORES</i>	123	62103	2411	22	422	2143
<i>SECUNDARIA DE ADULTOS</i>	2	39	6	0	0	4
<i>CEBA</i>	16	3320	173	0	9	145
<i>EDUCACIÓN OCUPACIONAL</i>	9	2475	126	0	25	94
<i>ESPECIAL</i>	9	1018	163	66	88	116
<i>SUPERIOR PEDAGÓGICO</i>	1	123	21	0	4	9
<i>SUPERIOR TECNOLÓGICO</i>	1	1154	95	0	21	42
TOTAL	351	140914	5459	638	1391	4869

Elaborado por: DREC: <http://www.drec.gob.pe/estadistica.html>

CONSOLIDADO GENERAL DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRIVADAS 2010 DEL CALLAO

Tabla Nro.9: Consolidado de instituciones particulares de la región Callao 2010.

NIVEL	TOTAL INSTITUCIONES EDUCATIVAS	TOTAL ALUMNOS	TOTAL DOCENTES	TOTAL AUXILIARES DE EDUCACIÓN	PERSONAL NO DOCENTE	TOTAL SECCIONES
<i>INICIAL</i>	459	17887	1596	406	281	1384
<i>PRIMARIA MENORES</i>	392	36545	3421	110	372	2632
<i>SECUNDARIA MENORES</i>	207	24865	1937	110	523	1312
<i>SECUNDARIA DE ADULTOS</i>	1	55	4	0	0	5
<i>CEBA</i>	1	62	4	0	0	4
<i>EDUCACIÓN OCUPACIONAL</i>	16	4931	177	0	57	151
<i>ESPECIAL</i>	3	64	18	2	3	12
<i>SUPERIOR PEDAGÓGICO</i>	2	118	20	0	7	14
<i>SUPERIOR TECNOLÓGICO</i>	6	607	101	0	10	47
TOTAL	1087	85134	7278	628	1253	5561

Elaborado por: DREC: <http://www.drec.gob.pe/estadistica.html>

5.5 Diseño del Modelo robótica educativa –estilos de aprender

Esta investigación se establece en el curso de robótica educativa en sesiones presenciales y virtuales. Se aplica el modelo ORIÓN y a la propuesta de los estilos de aprendizaje según Alonso. Asimismo, a los aportes de experiencias en el campo de las Tecnologías y el desarrollo del pensamiento lúdico según Ramón Gonzalo UNED – España.

Por otro lado, a experiencias recogidas en congresos realizadas en Chile con alumnos que aplican la robótica a través de una interface desarrollada por el Dr. Nilbaldo Gatica, de la Universidad de Concepción – Red Enlaces y también a contribuciones como capacitador al personal docente en un proyecto del Ministerio de Educación, DIGETE – Perú; finalmente a mi experiencia personal del uso del material LEGO en las Escuelas del Bachillerato Internacional.

Figura 5: Aplicación de los estilos de aprendizaje en los docentes de formación



Elaborado por el autor: J. Sánchez

La capacitación que ofrece el gobierno es un programa de 16 horas y se realiza en los meses de verano. En este caso, se ha desarrollado en marzo y de manera paralela se hace entrega de los kits, en las principales instituciones educativas del país. La propuesta presenta cursos virtuales de robótica educativa a través del portal vía internet llamado Perú Educa.

Figura 6. Proceso del Modelo Robótica Educativa y estilos de aprendizaje.



Elaborado por el autor: J. Sánchez

5.5.1 Características de los estilos de aprendizaje relacionados con la propuesta de Robótica educativa.

Alonso (2001), señala que sus cuatro estilos de aprendizaje, según las preferencias alta o muy alta de cada estilo de aprender son importantes considerar en cuanto a los resultados obtenidos del CHAEA, nos revela a los docentes que debemos hacer o evitar cuando los resultados son alto o muy alto.

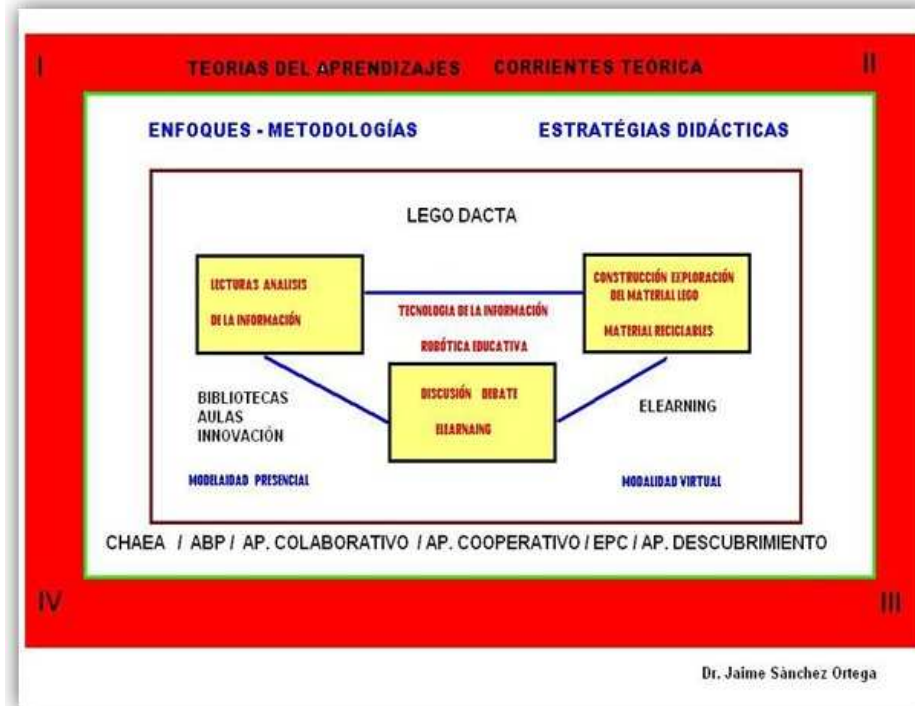
Esta investigación ha establecido cuatro etapas: Primera etapa estilo reflexivo, aprenderán mejor cuando puedan: Observar, investigar, reunir información, realizar análisis detallados, observar a un grupo mientras trabaja, tener posibilidades de leer o prepararse de antemano, oír puntos de vista u opiniones de otras personas. Desarrollar un ensayo que consiste en analizar y buscar información del Internet, tomando en cuenta tres elementos: Conceptos tecnológicos, impactos y área de interacción.

Esta propuesta permite al alumno reflexionar sobre las repercusiones de las tecnologías de la información y, a la vez, fomentar en los alumnos valores como, responsabilidad, derecho de autor, integridad, ser solidarios entre otros aspectos.

Segunda etapa estilo activo, que tengan preferencia alta o muy alta aprenderán mejor cuando puedan: Intentar cosas nuevas, nuevas experiencias, nuevas oportunidades, competir en equipo, resolver problemas, ser innovador, líder, generador de ideas, se encargan de asignar funciones entre los integrantes del grupo.

Propone dos procesos: Diseñar y bosquejar un prototipo que sea funcional y que cumpla con los principios de la física. El segundo proceso consistirá en la creación de una Postcast donde registren la experiencia.

Figura 7. Descripción de la segunda fase de aplicación de la Robótica Educativa en la formación docente.



Elaborador por el autor: J. Sánchez

Tercera etapa, estilo Pragmático, que tiene preferencia alta o muy alta, aprenderán mejor cuando puedan: Estar expuestos ante un modelo al que puedan emular, tener la posibilidad inmediata de aplicar lo aprendido, de experimentar. Los que tienen preferencia de éste estilo generalmente están a cargo de la construcción del prototipo y lo deben hacer teniendo en cuenta los principios de mecánica simple.

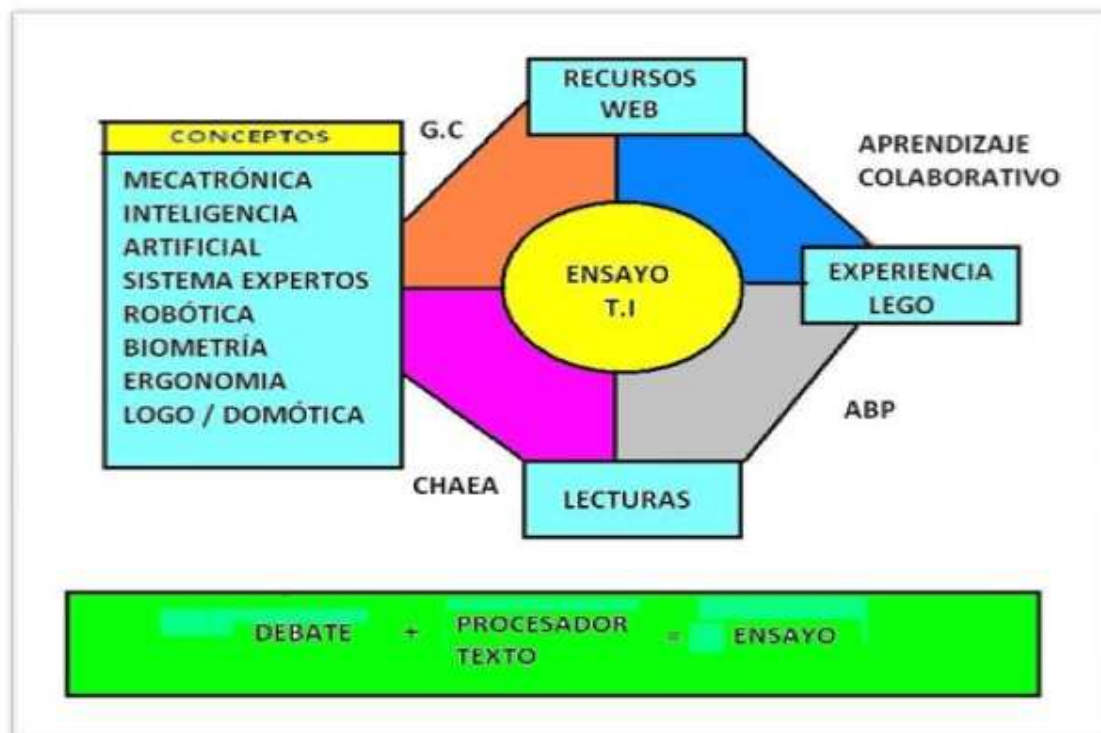
La cuarta etapa, estilo teórico. Los que tienen preferencia alta o muy alta aprenderán mejor cuando puedan: Registrar los datos en la bitácora del modelo o diseño del prototipo, conceptualizar, plantear hipótesis. Poner a prueba la lógica y métodos a través de algún algoritmo que estén elaborando para operar el prototipo en el momento de utilizar una rutina de control.

Participan en situaciones complejas, plantear conclusiones, hablar y discutir sobre ideas, conceptos que incidan en la racionalidad o lógica, método, son críticos, estructurados, pensadores, inventores de procedimientos. Estos alumnos estarán a cargo del desarrollo del pseudocódigo y programación, por medio de dos herramientas: Primero un programa de control y un lenguaje de programación de acuerdo a la interface que utilicen en el diseño desarrollo del prototipo tal es el caso del ladrillo programable RCX para esto utilizará el lenguaje de control conocido como RobotLab⁵⁹.

Esta propuesta favorece el aprendizaje cooperativo permitiendo que la comprensión de los alumnos se logre por el uso del material concreto (Juguete), coadyuve a la producción del conocimiento interactivo y crítico, que es la base fundamental para mejorar las relaciones entre los miembros de una sociedad y el desarrollo de una conciencia crítica y proactiva, en sus relaciones con los demás.

⁵⁹ LEGO Dacta. Sistema Inicial RobotLab. 1ra. Edición. DK- 7190 Billund: Lego Group, 1999.

Figura 8. Descripción de la tercera fase de aplicación de la Robótica Educativa en la formación docente



Elaborado por el autor: J. Sánchez

Los alumnos del primer año de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación, a los que denominaré docentes de formación. Son profesores pertenecientes a las escuelas públicas de Lima – Metropolitana del sector tres. Ellos vienen ejecutando con sus alumnos esta propuesta y compartiendo experiencias con el material que el gobierno central ha proporcionado a más de 7500 escuelas a nivel nacional, es responsabilidad de cada director Regional y de las diversas UGEL's y directores de cada centro realizar la capacitación docente y permitir que los alumnos se beneficien con esta propuesta.

Es de suma importancia que en los colegios se aplique los estilos de aprendizaje ya que permiten fomentar el desarrollo de nuevas habilidades y destrezas en nuestros educandos e integrar en las diversas áreas del currículo.

El propósito de la robótica educativa no es necesariamente enseñar a los estudiantes a convertirse en expertos en robótica, sino más bien, como señalan diversas investigaciones y autores (Acuña, 2007; Goh y Aris, 2007; LEGO educational, 2008; Ruiz-Velasco, 2007), es favorecer el desarrollo de competencias que son esenciales para el éxito de los egresados en el siglo XXI, como: *la autonomía, la iniciativa, la responsabilidad, la creatividad, el trabajo en equipo y el interés por la investigación.*

Otro aspecto a considerar de la robótica educativa es la de fomentar el interés por vocaciones científicas, creándoles a los estudiantes una visión de la ciencia y la tecnología atractiva y dinámica (Goh y Aris, 2007; Ruiz-Velasco, 2007).

La utilidad didáctica que puede proporcionar la robótica educativa es amplia, al ser una herramienta versátil, admite diversas formas de utilización según los objetivos de la asignatura, permitiendo a los profesores y a los estudiantes modificar su contenido y adaptarlo a sus necesidades concretas.

Las instituciones educativas tienen el deber de apoyar a sus docentes en un plan de desarrollo de las Tecnologías de información y la propuesta de nuevas líneas de investigación que permitan oportunidades para su desarrollo personal y profesional cuyos resultados constituyan una fuente útil para afirmar “la cultura del aprendizaje”.

El primer objetivo es identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos del segundo ciclo de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación. El segundo objetivo es aplicar y analizar los estilos de aprendizaje de los docentes de formación de robótica en su centro laboral.

El tercer objetivo es aplicar e implementar la propuesta de la robótica en los docentes de formación de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación. La investigación que se realiza se desarrollará con los estudiantes de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación, denominados profesores en formación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, en primer lugar, la metodología, en función de los objetivos formulados y el tipo de estudio planteado, es de tipo descriptivo y de relación, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas.

Se utiliza el método de ficha de autoevaluación docente, que finalmente será enviado al docente responsable de la asignatura de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación.

Figura 9: Estrategia de la fase cuatro construcción y programación del prototipo



Elaborado por el autor: J. Sánchez

5.5.2 Propuesta de la Robótica en la formación docente

Curso : Robótica educativa

Docente : D. Jaime Sánchez Ortega

Ciclo : II

Maestría ; Informática Aplicada a la Educación.

MES 1: Nuestra propuesta recomienda que el estudiante de Maestría tenga una amplia variedad de lecturas recomendadas por los docentes, relacionada con la robótica. Se establece elaborar un informe de proyecto que cumpla con una estructura que indique el docente que luego debe ser enviado y registrado en la plataforma e-learning.

MES 2: Se aplica una metodología a través de los principios de la inteligencia Lúdica, por medio de materiales reciclables. Propuesta basada en los estudios realizados por el Dr. Ramón Gonzalo. UNED. España. En esta etapa los alumnos desarrollarán un cronoinforme. Registran sus actividades de los talleres por medio de un diseño de la propuesta que parta de un diagrama mental, conceptual u otro elemento gráfico, que describa el proceso de su propuesta.



Figura 10. Laberinto del Dr. Ramón Gonzalo. UNED.

Una vez que el docente tenga esta inducción y manipulación del material. Recién podemos continuar con la segunda fase, llamada control, a través de la propuesta de Ramón Gonzalo - UNED.



Figura 11. Brazo Hidráulico de J. Sánchez (2009)

MES 3: En esta etapa los alumnos aplican los materiales LEGO estableciendo una tendencia colaborativa, con orígenes constructivistas. Se recomienda el método Aprendizaje Basado en Problemas y se incentiva a que el alumno explore el material. Se propone que los alumnos propongan un

diseño del prototipo, a través de los principios de mecánica simple que se debe aplicar durante el proceso de construcción. Se recomienda utilizar cámaras o videos que registren las experiencias en aula y en su centro de trabajo.

MESES 3 y 4: Propuesta LEGO – Metodología RE – EA

En esta etapa, se desarrolla el algoritmo por medio de pseudocódigos a través de algunas técnicas y principios de programación. Los programas de control que se utilizan en esta investigación son: Lenguaje LOGO, NQC, RobotLab, Lenguaje C++ entre otros programas comerciales o gratuitos.

Se utiliza el CHAEA a los alumnos - docentes, cuando inician la experiencia. Durante el proceso podemos utilizar otros instrumentos de evaluación como: Encuestas, listas de cotejo, rúbricas entre otras. Finalmente se compara los resultados entre el pretest y postest.

En esta etapa, se aplicarán las propuestas de los meses 1 y 2, el docente proporcionará los materiales LEGO, interfaces y el programa de control. Más no en los materiales reciclables porque están al alcance de los alumnos y son muy económicos. Finalmente, el alumno entregará un DVD de los talleres y el producto final del equipo conformado por compañeros de clase.

Se recomienda registrar sus trabajos en el portal elearning el cronoinforme y talleres descritos anteriormente en esta propuesta. Se plantea el siguiente calendario de actividades presencial – virtual.

5.5.3 HERRAMIENTAS y RECURSOS

Las herramientas que se han considerado en esta etapa, es el instrumento que se encuentra validado en nuestro país, gracias al apoyo de la Dra. Catalina Alonso, se ha desarrollado en Excel el instrumento CHAEA y se aplica en los laboratorios de cómputo de las entidades involucradas en esta investigación.

Además, se cuenta contamos con una plataforma e-learning, que nos permite utilizarla como repositorio de conocimiento, a cada alumno y docente de formación se le facilita el acceso y los recursos vía on line. Se cuenta, asimismo, con una base de datos relacional, la misma que permite registrar y administrar las consultas, reportes e interacciones de los alumnos.

Acceso web: www.uigv.edu.pe/infoedu

Todos los cursos son en modalidad b-learning, en este caso los alumnos y docentes registran de manera permanente su participación virtual. Como curso virtual se cuenta con los medios y recursos que el docente – tutor del curso tiene cierta interdependencia, capaz de administrar y controlar los accesos del curso asignado por el administrador del servicio.

5.3.4 CARACTERÍSTICA Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL LEGO

MATERIAL DIDÁCTICO TECNOLÓGICO QUE UTILIZA LA FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA.

Conceptos Básicos

A continuación se definen los conceptos y términos básicos del material tecnológico:

- Material didáctico tecnológico de construcción: Consiste en piezas de construcción, en adelante piezas de construcción y elementos (tales como palancas, ruedas, ejes, engranajes, poleas, motores, sensores, etc.), en adelante elementos, que permiten la construcción de estructuras y modelos, con y sin movimiento, de diversa complejidad.
- Kit: Conjunto de piezas de construcción y elementos con un fin específico. Los materiales didácticos tecnológicos se organizan en kits, conformados por un número determinado de piezas, partes, elementos y/o máquinas herramientas con un fin específico.
- Engranaje: Rueda dentada que sirve para transmitir un movimiento giratorio.
- Polea: Rueda giratoria que tiene en el borde un canal por el que pasa una cuerda o un cable y que sirve para transmitir movimiento, es un mecanismo que por medio de una cuerda o correa sirve para levantar cuerpos pesados con facilidad.

- Eje: Barra cilíndrica que atraviesa un cuerpo giratorio (poleas, engranajes, ruedas, etc.) Sirve de sostén en movimiento libre o transmite una energía mecánica de giro.
- Caja de marchas: Parte compuesta de engranajes, ejes, tornillos sin fin, u otros elementos que permiten reducir el número de revoluciones.
- Manivela: Elemento con forma de ángulo recto que se usa para dar vueltas al eje de una rueda o un mecanismo de la cual se fija por un extremo en el eje de una máquina.
- Faja: Tira circular de material resistente que sirve para transmitir movimiento rotativo de una rueda o polea a otra.
- Personajes: Representaciones de personas en miniatura.

Cantidad: 75 kits de materiales didácticos tecnológicos educativos que incluye 2 software educativos.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD TOTAL (KITS)
NIVEL INICIAL:	
KIT DEL HOGAR EN ENTORNO URBANO	7
KIT DEL HOGAR EN ENTORNO RURAL	7
KIT DE TRANSPORTE Y EDUCACIÓN VIAL	7
KIT DE PERSONAJES DE LA COMUNIDAD EN UN CONTEXTO MULTI-ÉTNICO Y LABORAL	7
NIVEL PRIMARIA:	
MÁQUINAS SIMPLES INICIALES	7

MECANISMOS MOTORIZADOS	7
WEDO – ROBÓTICA BÁSICA	7
SOFTWARE DE WEDO INSTITUCIONAL - ROBÓTICA BÁSICA	1
NIVEL SECUNDARIA:	
KIT ENERGÍAS RENOVABLES	7
KIT RECURSOS TECNOLÓGICOS	5
KIT DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN MINDSTORM NXT	7
SOFTWARE DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN INSTITUCIONAL MINDSTORM NXT	1
KIT MÁQUINAS HERRAMIENTAS 6 EN 1	7

A. Kit de Material didáctico que permite representar el hogar o entorno urbano (INICIAL).

Kit de material didáctico que permite representar el hogar entorno rural (INICIAL).

Descripción	Especificaciones técnicas
<p>El kit permite representar un hogar en un entorno rural. Incluye la composición familiar, las relaciones entre sus miembros, sus responsabilidades y las actividades económicas propias del entorno. Se aplica para el II ciclo de la EBR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit contiene no menos de 100 piezas. - Las piezas son: materiales de construcción tales como ladrillos, muros, cercas, puertas y ventanas; personajes del núcleo familiar; animales; vehículos de faena; aparejos y herramientas de labranza. - El kit consta de elementos de tamaño especial que evita que puedan ser ingeridos.
<p>El kit representa la composición familiar, roles y relaciones entre sus miembros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las piezas del kit representan a no menos de 4 personajes del núcleo familiar (padre, madre, hija, hijo).
<p>El kit permite representar las actividades económicas y productivas propias de un hogar rural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit contiene piezas que representan no menos de 8 animales del entorno rural (caballo, oveja, vaca, cerdo y otros). - El kit contiene piezas que representan no menos de 1 vehículo de faena (tractor). - El kit contiene piezas que representan no menos de 3 aparejos. - El kit contiene piezas que representan no menos de 2 herramientas de labranza. - El manual del docente deberá contener sesiones de clase contextualizadas en el sector urbano y/o rural que incluyan juegos de roles.
<p>El kit permite establecer relaciones de ubicación, dirección y posición de objetos y lugares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El manual del docente deberá contener sesiones de clase que establezcan relaciones temporo espaciales (arriba, abajo, dentro, fuera, cerca-lejos).

Kit de material didáctico que permita representar el Transporte y educación vial (INICIAL).

Descripción	Especificaciones técnicas
El kit permite representar conceptos sobre señales de tránsito y medios de transporte, vehículos de servicio a la comunidad. Se aplica al II y III Ciclo de la EBR.	<ul style="list-style-type: none"> - El kit incluye no menos de 50 piezas. - El kit incluye señales de tránsito que permitan trabajar conceptos y valores de seguridad vial. - Incluye vehículos de servicios a la comunidad. - Incluye 2 tipos de medios de transporte (aéreo y terrestre). - Las piezas del kit son de tamaño especial que evitan que puedan ser ingeridas.
El kit contiene piezas que representan medios de transporte, personajes y señales de tránsito.	<ul style="list-style-type: none"> - El kit incluye por lo menos 4 personajes (policía de tránsito, chofer de ambulancia, recolector de basura, bomberos y otros). - El kit incluye no menos de 3 vehículos de servicio a la comunidad. - Incluye por lo menos 8 señales de tránsito (las más representativas).
El kit permite integrar las áreas de desarrollo curricular Lógico – Matemática, Comunicación integral, Ciencia y ambiente y Personal social de los ciclos del nivel inicial.	<ul style="list-style-type: none"> - El manual del docente deberá contener sesiones de clase que integren como mínimo 2 áreas curriculares del II Ciclo de EBR. - El manual del docente deberá incluir por lo menos una sesión de clase en la cual los materiales se combinen con otros kits destinados al nivel inicial.
El kit permite establecer relaciones de ubicación, dirección y posición de objetos y lugares.	<ul style="list-style-type: none"> - El manual del docente contiene sesiones de clase que desarrollan las nociones temporo espacial (arriba, abajo, cerca-lejos, derecha-izquierda, dentro, fuera).

B. Kit de Material didáctico que permite representar el contexto laboral con personajes multiétnicos (INICIAL).

Descripción	Especificaciones técnicas
<p>El kit permite representar personas de ambos géneros, de diferentes edades y etnias; en diferentes actividades laborales. Se aplica para el II y III ciclo de la EBR, y se utilizan en combinación con otros kits destinados a estos ciclos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit incluye no menos de 12 personajes de diferentes etnias, edades y roles laborales (médico, minero, policía, minero, gasfitero, piloto, obrero y otros). - Las piezas del kit son de un tamaño especial que evitan que puedan ser ingeridas.
<p>El kit permite realizar juegos de roles y actividades que se desarrollan cotidianamente en la comunidad, en el contexto de la sociedad multicultural en la cual vivimos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El manual del docente debe incluir no menos de 4 sesiones de clase, en la que se aborden temas relacionados con los servicios del hogar (luz, agua, teléfono, etc.), actividades de asistencia técnica (servicio de salud, agropecuaria, seguridad) y a las diferentes manifestaciones culturales.
<p>El kit permite establecer relaciones de ubicación, dirección y posición de objetos y lugares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El manual del docente deberá contener sesiones de clase que establezcan relaciones temporo espacial (arriba, abajo, cerca-lejos, dentro, fuera).

C. Kit de Material didáctico máquinas simples iniciales (PRIMARIA).

Descripción	Especificaciones técnicas
<p>El kit permite la construcción de máquinas y estructuras con y sin movimiento de diversa complejidad utilizando palancas, ruedas y ejes, engranajes y poleas. Se aplica para el III Ciclo de la EBR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit debe contener no menos de 80 piezas. - El kit debe incluir piezas de distintos colores (azul, rojo, verde, amarillo), tamaños y formas. - El kit debe incluir no menos 6 engranajes de diferente tamaño y tipo. - Incluye no menos de 2 engranajes-corona. - El kit debe incluir no menos de 12 poleas. - Incluye no menos de 8 ejes de diferente tamaño. - El kit debe incluir una caja de marchas con su respectivo tornillo sin fin que permite usar los engranajes y ejes del mismo. - Incluye no menos de 4 neumáticos. - El kit debe incluir no menos de 1 gancho de grúa con su respectiva bobina. - Incluye no menos de 4 manivelas. - El kit debe incluir accesorios (aspas de molino de viento, velas de barco u otros) que permiten realizar experimentos con movimiento empleando la energía eólica. - Incluye no menos de 2 fajas. - El kit incluye por lo menos 2 personajes. - El kit debe incluir no menos de 30 piezas de construcción (ladrillos, columnas, vigas y otros) de diferente tamaño, forma y color. - Las piezas del kit son de tamaño especial que evitan que puedan ser ingeridas.
<p>El kit permite integrar las áreas de desarrollo curricular de Lógico – Matemática, Comunicación integral, Ciencia y ambiente y Personal social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit incluye por lo menos 6 guías de construcción que muestran el diseño y la secuencia de los pasos para la construcción del modelo. Las guías pueden ser o no parte conformante del manual del docente.

Kit del Material didáctico que permite construir mecanismos motorizados (PRIMARIA).

Descripción	Especificaciones técnicas
<p>El kit debe permitir la construcción de máquinas y estructuras con y sin movimiento de diversa complejidad utilizando palancas, ruedas y ejes, engranajes, poleas y motor. Se aplica para el IV y V ciclo de la EBR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit debe incluir no menos de 250 piezas. - Incluye piezas de distintos colores, tamaños y formas. - El kit debe incluir no menos 10 engranajes de diferente tamaño. - Incluye no menos de 2 engranajes-corona y 4 engranajes biselados. - Incluye no menos de 10 poleas. - El kit debe incluir no menos de 10 neumáticos de 3 tamaños diferentes. - Incluye no menos de 40 ejes de diferente tamaño y 6 extensores. - El kit debe incluir no menos de 2 aparejos de grúa y 1 bobina. - Incluye no menos de 4 excéntricas. - El kit debe incluir no menos de 4 brazos de palanca. - Incluye accesorios que permiten realizar experimentos con movimiento empleando el peso, energía eólica, cinética u otros. - El kit debe incluir no menos de 4 fajas. - Incluye por lo menos 2 personajes. - El kit debe incluir no menos de 4 cuerdas. - Incluye no menos de 70 piezas de construcción de diferente tamaño y forma (ladrillos, vigas u otros). - El kit debe incluir no menos de 2 tornillos sin fin. - Incluye no menos de 8 pistones. - El kit debe incluir no menos de 2 cremalleras. - Incluye por lo menos 1 motor de 9-12V. - El kit debe incluir por lo menos un dispositivo de control incorporable a la estructura de las máquinas.

<p>El kit debe permitir mantener las piezas ordenadas según tipo y tamaño.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit cuenta con una bandeja de compartimientos que permiten ordenar las piezas según los tipos y tamaños.
<p>El kit permite integrar las áreas de desarrollo curricular Lógico – Matemática, Comunicación integral, Ciencia y ambiente y Personal social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit incluye una ficha de inventario que detalla forma, tamaño, color y cantidad de cada pieza. - El kit incluye por lo menos 10 guías de construcción que muestran el diseño y la secuencia del prototipo a construir. Las guías pueden ser o no parte conformante del manual del docente.

D. Kit de Material didáctico WEDO – Robótica básica (PRIMARIA).

(El kit incluye: ficha de inventario, guías de construcción)

Los materiales tecnológicos de robótica educativa consisten en piezas tangibles, manipulables y modulares que sirven para generar estructuras y/o máquinas automatizadas (brazos robots, prototipos de animales, móviles, entre otros) con los que se diseñan y aplican los principios básicos de la mecánica en sus diferentes niveles de complejidad y modelos. Los alumnos pondrán en juego toda su imaginación y creatividad, asimismo, tendrán la oportunidad de automatizar sus modelos a través del software e interactuar con motores y sensores (Inclinación,); los mismos que pueden ser trabajados a distancia a través de la telemetría. Las piezas y elementos del kit están contenidos en cajas y bandejas.

WEDO - ROBÓTICA BÁSICA			
CANT.	DESCRIPCIÓN	COMPONENTES	CALIDAD FÍSICA
1	MATERIAL DIDÁCTICO TECNOLÓGICO DEL TIPO ROBÓTICA BÁSICA	1 CAJA DE ROBÓTICA BÁSICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. El material didáctico tecnológico es modular y permite que todas las piezas encajen entre sí, para generar construcciones estables. 2. Las piezas no son puntiagudas carecen de bordes cortantes. Al romperse no generan astillas. 3. Estos elementos son de plástico resistente al impacto y rozamiento, durable, lavable y de material virgen. 4. Las piezas (poleas, ruedas, fajas, ejes, engranajes,) presentan variedad de formas, colores y tamaños que permiten la construcción de estructuras, transmisión, aumento y disminución de movimiento para prototipos de control y automatización. 5. Las piezas son durables como mínimo 5 años. 6. El kit contiene al menos 120 piezas de construcción y elementos. 7. El kit incluye al menos 5 ejes de diferente tamaño y colores. 8. Incluye al menos 1 tornillo sin fin. 9. El kit incluye al menos 6 engranajes de diferente tamaño y forma. 10. Incluye al menos 2 poleas. 11. El kit incluye al menos 4 ruedas excéntricas. 12. Incluye al menos 5 piezas para un personaje. 13. El kit incluye al menos 2 fajas. 14. Incluye al menos 2 neumáticos. 15. El kit incluye al menos 1 cuerda. 16. Incluye al menos 8 elementos de conexión. 17. El kit incluye 1 motor de las siguientes características: 18. Motor DC 9-12 V 19. Sistema de doble giro

			<ul style="list-style-type: none"> 20. De preferencia con sistema de auto enfriamiento. 21. El kit incluye un caja de control de las siguientes características: 22. Con 2 puertos para conectar el motor y sensor. 23. Con cable integrado de conexión USB 24. El kit incluye no menos de un sensor de Inclinación. 25. Incluye no menos de un sensor de Movimiento. 26. Las piezas de construcción y elementos del kit están contenidas en una bandeja de plástico resistente al impacto, torsión, calor, apilables; y con tapa. 27. El kit contiene una bandeja que permita organizar e inventariar los materiales con facilidad. 28. El plástico y la pintura usada en las piezas, elementos y contenedores no son tóxicos según estándares establecidos por DIGESA. 29. La parte frontal de cada caja lleva impreso o con sticker de alta adherencia en la superficie: Logotipo Gobierno Regional de Callao y Logotipo Gobierno del Perú así mismo indica: DISTRIBUCIÓN GRATUITA – PROHIBIDA SU VENTA.
		1 FICHA DE INVENTARIO	<ul style="list-style-type: none"> 1. Contiene representaciones gráficas a color de cada pieza y elementos indicando la cantidad de cada uno. 2. La representación gráfica de cada pieza y elemento según su forma y/o tamaño. 3. La ficha está impresa en papel couché.
		1 GUÍA DE CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> 1. Contiene representaciones gráficas a color de modelos y estructuras de máquinas y mecanismos motorizados; la secuencia o pasos a seguir para su construcción. Mínimo 5. 2. La guía de construcción esta impresa en papel couché o similar.
		1 MANUAL DEL DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> 1. Contiene la descripción de cada una de las piezas y elementos del kit. 2. Los conceptos científicos tecnológicos asociados al kit. 3. Contiene ejemplos de sesiones de aprendizaje que integren conocimientos y que permitan la diversificación curricular. 4. Instrucciones para el cuidado y almacenamiento. 5. Manual para el VII ciclo de EBR. 6. Manual de 100 páginas. 7. Manual tamaño A4, en papel bond y encuadernación encolada.

I. Software de WEDO institucional - robótica básica. (PRIMARIA)

SOFTWARE DE WEDO INSTITUCIONAL - ROBÓTICA BÁSICA			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COMPONENTES	CALIDAD FÍSICA
1	SOFTWARE DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	1 SOFTWARE CON LICENCIA INSTITUCIONAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. La presentación del software es en Cd. 2. El Cd está contenido en envase de cartón o plástico resistente. 3. El estuche muestra los requerimientos mínimos referidos a hardware y software. 4. El software debe tener los siguientes requerimientos de sistema: <ul style="list-style-type: none"> • Procesador Intel® Pentium® procesador compatible, 800 MHz mínimo. • Windows XP Professional or Home Edition with Service Pack 3 or better • Windows Vista 32 with latest Service Pack 1 • 256MB of RAM minimo • 150MB de espacio disponible en el disco duro • 1 available powered USB port (500 mA minimum) • CD-ROM drive 5. El software debe ser iconográfico. 6. El software permite diseñar programas utilizando condicionales (por ejemplo "repetir", "esperar") 7. El software debe incluir por lo menos 10 módulos tutoriales con proyectos de construcción y programación. 8. La parte frontal de la presentación del software lleva impreso o con sticker de alta adherencia en la superficie: la inscripción Logotipo Gobierno Regional de Callao y Logotipo Gobierno del Perú así mismo indica: DISTRIBUCIÓN GRATUITA – PROHIBIDA SU VENTA.
		1 MANUAL DEL DOCENTE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contiene la descripción del software: los niveles, iconos y desarrollo de programas de diversa complejidad. 2. El manual es para el VII ciclo de EBR. 3. Contiene como mínimo 50 páginas. 4. El manual es de tamaño A4 y encuadernación encolada.

J. Kit del Material didáctico ENERGÍAS REBOVABLES (SECUNDARIA)

Descripción	Especificaciones técnicas
<p>El kit permite la construcción de máquinas y estructuras con y sin movimiento de diversa complejidad orientadas a la generación y transformación de energías renovables (eólica, solar, hidráulica) usando palancas, ruedas, ejes, engranajes, poleas y motores. Se aplica para el IV y V Ciclo de la EBR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit incluye no menos de 600 piezas. - El kit contiene piezas de distintos colores, tamaños y formas. - El kit incluye no menos 8 engranajes de diferente tamaño. - El kit contiene no menos de 1 engranaje-corona. - El kit incluye no menos de 8 poleas. - El kit incluye no menos de 8 neumáticos de 4 tamaños diferentes. - El kit contiene no menos de 45 ejes de diferente tamaño y 4 extensores. - El kit incluye no menos de 2 aparejos de grúa, 1 bobina y 1 gancho de grúa. - El kit contiene no menos de 2 manivelas. - El kit incluye accesorios (ejm. aspas de molino, ladrillo peso) para realizar experimentos empleando energías renovables. incluye velas para experimentos eólicos o moldes para su elaboración. - El kit contiene no menos de 4 fajas. - El kit incluye por lo menos 2 personajes. - El kit contiene por lo menos 1 caja de marchas con su respectivo tornillo sin fin. - El kit incluye no menos de 150 piezas de construcción de diferente tamaño y forma (ladrillos, vigas u otros). - El kit contiene no menos de 4 pistones. - El kit incluye no menos de 20 convertidores de ángulo. - El kit contiene no menos de 2 piezas de tipo excéntrica. - El kit debe incluir por lo menos 1 Led. - El kit debe incluir por lo menos 4 cables conectores de diferentes tamaños. - El kit debe incluir no menos de 60 eslabones de cadena. - El kit debe incluir por lo menos 1 condensador recargable. - El kit debe incluir por lo menos 1 panel solar. - El kit debe incluir por lo menos 2 motores DC 9-12 V.
<p>El kit permite mantener las piezas ordenadas por tipo y tamaño.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit debe contar con un contenedor con compartimientos que permitan ordenar las piezas según los tipos y tamaños.
<p>El kit permite integrar las áreas de desarrollo curricular de Lógico – Matemática, Comunicación integral, Ciencia y ambiente y Personal social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit incluye una ficha de inventario que detalla forma, tamaño, color y cantidad de cada pieza. - El kit incluye por lo menos 2 guías de construcción que muestran el diseño y la secuencia del prototipo a construir. Las guías pueden ser o no parte conformante del manual del docente.

K. Kit de Material didáctico RECURSOS TECNOLÓGICOS (SECUNDARIA)

Descripción	Especificaciones técnicas
<p>El kit debe permitir la construcción de máquinas y estructuras con y sin movimiento de diversa complejidad usando palancas, ruedas y ejes, engranajes y poleas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit debe incluir no menos de 600 piezas. - El kit debe incluir piezas estructurales de distintos colores, tamaños y formas como ladrillos, azulejos, planchas y vigas.
<p>El kit debe contener piezas que permitan complementar los kits utilizados en el IV, V, VI y VII ciclo de la EBR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El kit debe incluir no menos de 30 engranajes de diferente tamaño y 4 engranajes biselados. - El kit debe incluir no menos de 4 engranajes-corona. - El kit debe incluir no menos de 1 engranaje diferencial. - El kit debe incluir no menos de 8 poleas. - El kit debe incluir no menos de 12 neumáticos de 4 tamaños diferentes. - El kit debe incluir no menos de 50 ejes de diferente tamaño y 8 extensores. - El kit debe incluir no menos de 1 gancho de grúa y 1 aparejo. - El kit debe incluir no menos de 4 fajas. - El kit debe incluir por lo menos 1 caja de marchas. - El kit debe incluir por lo menos 2 tornillos sin fin. - El kit debe incluir no menos de 150 piezas de construcción de diferente tamaño y forma (ladrillos, vigas u otros). - El kit debe incluir no menos de 70 convertidores de ángulo. - El kit debe incluir no menos de 4 piezas de tipo excéntrica. - El kit debe incluir no menos de 40 eslabones de cadena. - El kit debe incluir no menos de 20 seguros de tamaño diferente. - El kit debe incluir no menos de 4 cremalleras. - El kit debe incluir no menos de 180 elementos de conexión. - El kit debe incluir no menos de 10 accesorios (tenazas, uñas u otros). - El kit debe contener no menos de 2 orugas. - El kit incluye una ficha de inventario que detalla forma, tamaño, color y cantidad de cada pieza.

L. Kit de Material didáctico CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN MINDSTORM NXT (SECUNDARIA).(El kit incluye: ficha de inventario, guías de construcción)

Los materiales tecnológicos de Control y automatización consisten en materiales tangibles, manipulables y modulares que sirven para generar estructuras y/o máquinas automatizadas (brazos robots, fajas transportadoras, móviles, entre otros) donde los alumnos diseñarán, aplicarán principios mecánicos en sus respectivos modelos y tendrán la oportunidad de automatizarlos a través de un software que interactúa con servomotores y sensores (luz, contacto, sonido, ultrasonido); los mismos que pueden ser trabajados a distancia a través de la telemetría. Las piezas y elementos del kit están contenidos en cajas con bandejas.

KIT DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN MINDSTORM NXT			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COMPONENTES	CALIDAD FÍSICA
1	MATERIAL DIDÁCTICO TECNOLÓGICO DEL TIPO CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	1 CAJA DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. El material didáctico tecnológico es modular, permitiendo que todas las piezas encajen entre sí y a su vez generando construcciones estables. 2. Las piezas no son puntiagudas ni tienen bordes cortantes. Al romperse no generan astillas. 3. Las piezas son de plástico resistente al impacto y rozamiento, durable, lavable y de material virgen. 4. Las piezas (poleas, ruedas, fajas, ejes, engranajes,) presentan variedad de formas, colores y tamaños que permitan la construcción de estructuras, transmisión, aumento y disminución de movimiento para prototipos de control y automatización. 5. Las piezas son durables como mínimo 5 años. 6. El kit debe contener como mínimo 3 motores de doble giro, sistema de auto enfriamiento y sus respectivos cables. 7. El kit debe contener cuatro sensores de cuatro tipos diferentes (luz, sonido, contacto y ultrasonido) con sus respectivos cables. 8. El kit debe contener como mínimo 2 leds (lámparas). 9. El kit contiene un microprocesador de las

			<p>siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexión tipo USB. • Funciona a pilas o batería recargable. • Puertos de conexión para motores, lámparas y sensores. • Sistema de interfaz electrónico por cable o bluetooth. • Permite almacenar diversos programas diseñados en la computadora así como también aquellos que se diseñan directamente en el microprocesador. <p>10. El kit contiene una batería recargable para el funcionamiento del microprocesador.</p> <p>11. El sistema de interfaz es conectado al CPU de un computador.</p> <p>12. Las piezas de construcción y elementos del kit están contenidas en un contenedor de plástico resistente al impacto, torsión, calor, apilables; y con tapa.</p> <p>13. El kit debe contener como mínimo una bandeja que permita organizar e inventariar los materiales con facilidad.</p> <p>14. El plástico y la pintura usada en las piezas, elementos y contenedores no son tóxicos según estándares establecidos por DIGESA.</p> <p>15. La parte frontal de cada caja lleva impreso o con sticker de alta adherencia en la superficie: Logotipo Gobierno Regional de Callao y Logotipo Gobierno del Perú así mismo indica: DISTRIBUCIÓN GRATUITA – PROHIBIDA SU VENTA.</p>
		1 FICHA DE INVENTARIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contiene representaciones gráficas a color de cada pieza y elementos indicando la cantidad de cada uno. 2. Contiene la representación gráfica de cada pieza y elemento según su forma y/o tamaño. 3. La ficha está impresa en papel couché.
		1 GUÍA DE CONSTRUCCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contiene representaciones gráficas a color de modelos de estructuras de máquinas y mecanismos motorizados; y la secuencia, o pasos, a seguir para su construcción. Mínimo 5. 2. La guía de construcción de estar impresa en papel couché o similar.
		1 MANUAL DEL DOCENTE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Debe contener la descripción de cada una de las piezas y elementos del kit. 2. Debe contener conceptos científicos tecnológicos asociadas al kit. 3. Debe contener ejemplos de sesiones de aprendizaje que integren conocimientos y que permitan la diversificación curricular. 4. Debe contener instrucciones para el cuidado y almacenamiento. 5. El manual es para el VII ciclo de EBR. 6. El manual debe contener como mínimo 100 páginas. 7. El manual es de tamaño A4, fuente tipo arial de 11 puntos, en papel bond y encuadernación encolada.

M. SOFTWARE DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN INSTITUCIONAL MINDSTORM NXT (SECUNDARIA)

Programa de control y automatización que permite programar las acciones de los diversos prototipos que se construyen con el kit de Control y automatización. El entorno del software es iconográfico, permitiendo crear programas de diversa complejidad e interactúa con el microprocesador, los servomotores y sensores que contiene el kit.

SOFTWARE DE CONTROL Y AUTOMATIZACION INSTITUCIONAL MINDSTORM NXT			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COMPONENTES	CALIDAD FÍSICA
1	SOFTWARE DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	1 SOFTWARE CON LICENCIA INSTITUCIONAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. La presentación del software es en Cd. 2. El Cd está contenido en envase de cartón o plástico resistente. 3. El estuche muestra los requerimientos mínimos referidos a hardware y software. 4. EL SOFTWARE DEBE TENER LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS DE SISTEMA: <ul style="list-style-type: none"> • WINDOWS XP (800 MHZ COMO MÍNIMO) • WINDOWS VISTA (1 GHZ COMO MÍNIMO) • 256 MB DE RAM • 300 MB DE ESPACIO EN DISCO DURO • PANTALLA XGA (1024X768) • 1 PUERTO USB • DRIVER CR-ROM 5. EL SOFTWARE CONTIENE POR LO MENOS 2 NIVELES DE COMPLEJIDAD. 6. El software debe ser iconográfico. 7. El software debe permitir diseñar programas utilizando condicionales (por ejemplo "repetir", "esperar") 8. La parte frontal de la presentación del software lleva impreso o con sticker de alta adherencia en la superficie: Logotipo Gobierno Regional de Callao y Logotipo Gobierno del Perú así mismo indica: DISTRIBUCIÓN GRATUITA – PROHIBIDA SU VENTA.
		1 MANUAL DEL DOCENTE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contiene la descripción del software: niveles, iconos y desarrollo de programas de diversa complejidad. 2. El manual es para el VII ciclo de EBR. 3. El manual debe contener como mínimo 50 páginas. 4. El manual es de tamaño A4, fuente tipo arial de 11 puntos, en papel bond y encuadernación encolada.

N. COSTOS y PRESUPUESTOS

Tabla 10: costos y presupuestos materiales de Robótica Educativa

Nº	PRODUCTO/SERVICIO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO s/.	TOTAL
1	Kit del hogar en un entorno Urbano (inicial)	7	Kit	S/. 370	S/. 2.590
2	Kit del hogar en un entorno Rural (inicial)	7	Kit	S/. 370	S/. 2.590
3	Kit de Transporte y Educación Vial (inicial)	7	Kit	S/. 290	S/. 2.030
4	Kit de Personajes de la Comunidad en un contexto Multi-étnico y laboral (inicial)	7	Kit	S/. 178	S/. 1.246
5	Maquinas Simples Iniciales (Primaria)	7	Kit	S/. 570	S/. 3.990
6	Mecanismos Motorizados (Primaria)	7	Kit	S/. 608	S/. 4.256
7	WEDO – Robótica Básica (Primaria)	7	Kit	S/. 550	S/. 3.850
8	Software de WEDO institucional Robótica-Básica (Primaria)	1	Kit	S/. 1.190	S/. 1.190
9	Kit de Energías Renovables	7	Kit	S/. 909	S/. 6.363
10	Kit de Recursos Tecnológicos	5	Kit	S/. 395	S/. 1.975
11	kit de control y automatización MINDSTORM NXT	7	Kit	S/. 1.500	S/. 10.500
12	software de control y automatización institucional MINDSTORM NXT	1	Kit	S/. 1.100	S/. 1.100
13	Kit de maquinas herramientas 6 en 1	7	Kit	S/. 1.890	S/. 13.230
				TOTAL	S/. 54.910

Elaborador por el autor: J. Sanchez (*) estos costos son referenciales.

5.5.5 MATERIAL DIDÁCTICO – GUÍA DEL DOCENTE Y DEL ALUMNO

EJEMPLOS DE ALGUNAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

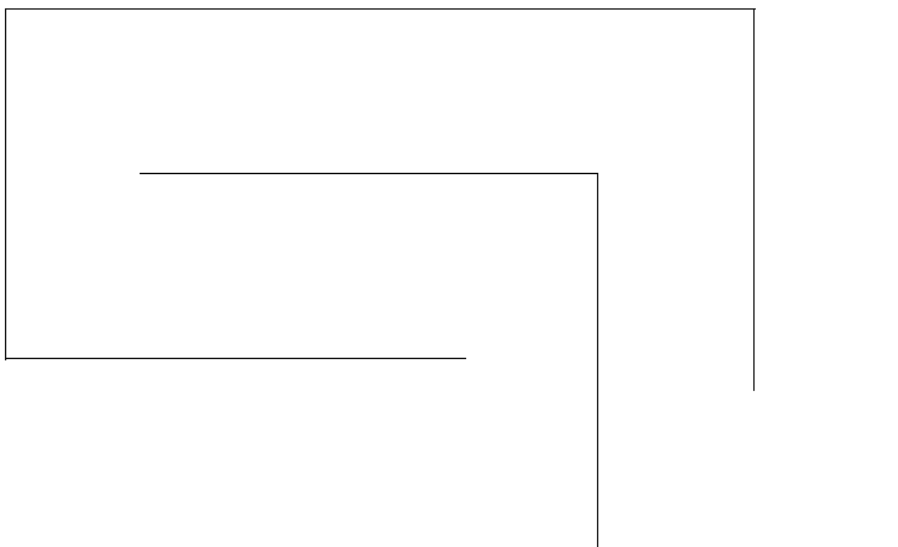
ROBOT DE LABERINTO

Actividad:

Cada equipo debe crear un robot dotado de los sensores que le permita reconocer su posición en el área de trabajo mediante un programa lineal, que debe trabajar en un modelo mecánico que consiga salir del laberinto en el menor tiempo posible.

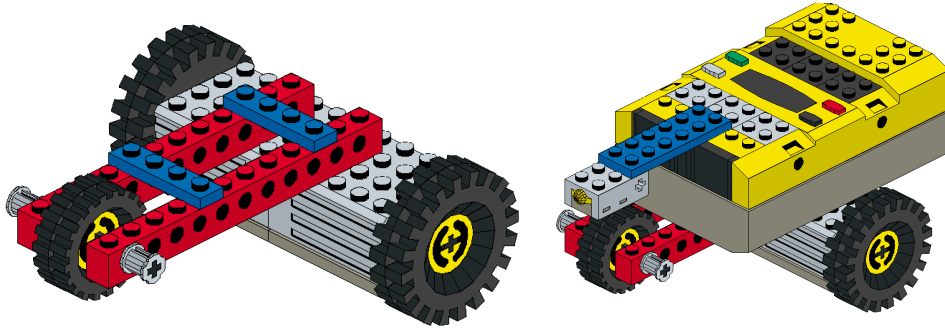
Para el proyecto de los robots del laberinto, se propone un diseño de móvil básico con el uso de dos motores para avanzar, retroceder y girar, así como el uso de un sensor de contacto para el desarrollo como mínimo de una programación lineal iconográfica de 15 pasos en nivel Pilot 4 en el software Robolab.

Área de trabajo:



Modelo de construcción propuesto:

Los modelos varían según la creatividad y principios mecánicos aplicados por cada equipo.



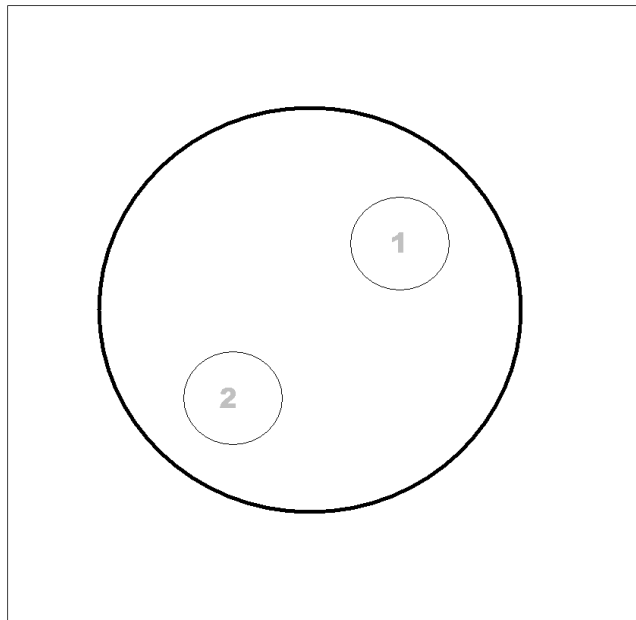
ROBOT SUMO

Actividad:

Cada equipo debe crear un robot dotado de sensores que les permita reconocer su posición en el área de trabajo mediante un programa recursivo, el cual debe trabajar dentro de un modelo mecánico dotado del torque necesario para botar al robot contrincante del área de trabajo.

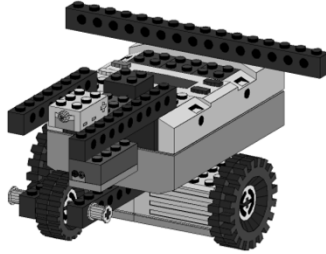
Se propone un modelo de robot que use un sistema mecánico de aumento de torque mediante sistemas de engranajes 5:1, 3:1 o 25:1, para lograr vencer la resistencia del robot contrincante, el cual debe votarlo fuera del circulo o área de juego. Para ello se propone un sistema de programación lineal cíclica de múltiples pasos, dotado de un sensor de luz y/o sensor de contacto para reconocimiento de posición.

Área de trabajo:



Modelo de construcción propuesto:

Los modelos varían según la creatividad y principios mecánicos aplicados por cada equipo.



5.6 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este capítulo, se ha descrito cuáles son las fases que hay que considerar al momento de desarrollar el diseño de la propuesta, se analiza las pautas del DCN así como las consideraciones del Ministerio de Educación, las propuestas del Bachillerato Internacional y de otras aportaciones a menor escala como es el caso de las experiencias de Chile, España, Corea y Japón.

Aunque la descripción en profundidad de cada una de estas fases se realizará en los capítulos posteriores, se ha identificado cuáles son los aspectos fundamentales de cada una de ellas.

Un aspecto importante que hay que resaltar es la interdependencia de cada una de estas fases. Si queremos plantear un modelado flexible, hay que intentar diseñar y considerar todos los aspectos, propuestos y su representación de la manera más versátil posible.

PARTE II
ESTUDIO EMPÍRICO

CAPÍTULO VI

DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe el proceso y diseño de la metodología de investigación relacionado al diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje a los estudiantes del Bachillerato Internacional y los alumnos de maestría en informática aplicada a la educación, durante el periodo 2010. El diseño se orienta a una investigación tecnológica, cuyo enfoque es mixto orientado a una aplicación cuasi-experimental.

Se formaron dos grupos uno experimental y otra de control. A su vez se trabajó con alumnos del segundo ciclo de la maestría en informática aplicada a la educación que han desarrollado la metodología a través del curso de robótica educativa durante los ciclos 2010-1, 2010-2 y 2010-3.

Asimismo se ha desarrollado un pre-test aplicando el cuestionario CHAEA para el diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje y un postest a través de una encuesta que se evaluó a los docentes de formación de maestría en informática aplicada a la educación. Los resultados se detallan en los siguientes capítulos.

6.2 NIVEL, TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Por el nivel y la orientación se trata de una investigación tecnológica, de campo; la misma que está orientada a demostrar la efectividad de la aplicación de una propuesta metodológica moderna y de los estilos de aprendizajes de los estudiantes de Casuarinas College para la enseñanza eficaz de la Robótica.

Permite evidenciar la validez de ciertas técnicas bajo las cuales se aplican los principios científicos que demuestran su eficacia en la modificación de un hecho o fenómeno. (Sánchez Reyes 1996).

El enfoque de investigación es mixto (Cualitativo – cuantitativo) de orientación aplicada de tipo cuasi - experimental. Se trabajó con dos grupos intactos. El grupo experimental: conformado por los alumnos de secundaria de primero a tercero y el grupo de control por los alumnos de 4to y 5to de Secundaria.

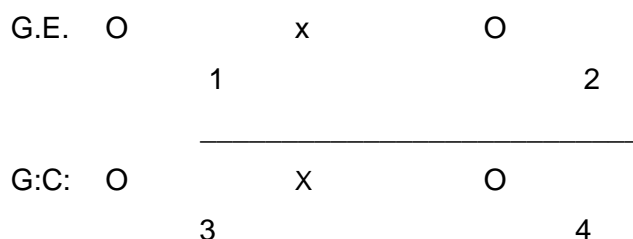
Con alumnos del posgrado de las universidades del programa de Maestría en Informática Aplicada a la Educación (UIGV)⁶⁰ y Tecnología e Informática Educativa (USMP)⁶¹

⁶⁰ Universidad Inca Garcilaso de la Vega

⁶¹ Universidad San Martín de Porres

Según el tiempo, fue prospectiva; según el periodo y secuencia, fue longitudinal; según el análisis y el alcance de los resultados, fue de nivel explicativo.

Responde al siguiente esquema:



6.3 Diseño de la investigación

Experimental, nivel cuasi-experimental

Conocidos como grupos intactos, están especialmente indicados en la investigación educativa, por tres razones: Su moderado control experimental, la validez externa que algunos tienen, y por la asignación natural de los individuos a los grupos experimental y control. Con pretest – posttest de dos grupos intactos:

- a. Es útil para estudiar problemas sobre los cuales no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener el mayor control posible, aún cuando se están usando grupos ya formados, ya constituidos, es decir, “grupos intactos”.
- b. Este diseño utiliza dos grupos: Uno recibe tratamiento experimental y el otro es un grupo de control. Para verificar la equivalencia inicial de los

grupos se aplica un pretest (CHAEA) tanto a los alumnos de primero a quinto de secundaria. Durante los periodos 2006 al 2009 como plan piloto y el 2010 como propuesta de investigación basado en una encuesta validada por un grupo de 10 expertos.

- c. Si son equivalentes no debe haber diferencias significativas entre los resultados de los pretest de los grupos.
- d. En el caso de los alumnos del Posgrado, denominados docentes de formación se aplicó un postest, con dos grupos idénticos, que pertenecen a dos universidades particulares, que tiene una mención en Maestría orientada a la Informática Aplicada a la Educación y en Informática y Tecnología educativa. Se evaluó todo el proceso de esta investigación, a través de la encuesta que solo lo desarrollaron aquellos docentes que han teniendo a su cargo las asignaturas de Robótica educativa y Seminario educativo II, que se explican en el capítulo V.

6.4 PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS

6.4.1 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

- **POBLACIÓN**

La población está compuesta por alumnos de los niveles de Primaria y Secundaria perteneciente a los grados de primero a quinto. En este caso la población abarca las instituciones educativas de Lima Metropolitana que agrupa un total de 10,847 alumnos. En cuanto al posgrado, representan 61

alumnos de la maestría (docentes) en Informática Aplicada a la Educación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Esta propuesta delimita claramente la población, excluyendo a docentes que no cuenten con el perfil del Organismo del Bachillerato Internacional (IBO). La selección de la muestra no fue al azar, aunque la asignación de los alumnos a los grupos sí lo es. Por ello corresponde a una muestra probabilística.

- **DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA**

Para la muestra aleatoria simple probabilística se necesita determinar su tamaño (n) y seleccionar los elementos de la muestra. Esta propuesta se aplicó durante el año académico 2010, donde se procede a demostrar que los estilos de aprender de los alumnos han sido variados, de acuerdo al nivel académico.

Los requisitos imprescindibles para ser considerado en la muestra es que el docente cuente en su institución con un laboratorio de cómputo con acceso a internet, asimismo debe contar con los maletines LEGO y además asistir al curso de robótica educativa en la Maestría Informática Aplicada a la Educación de la universidad Inca Garcilaso de la Vega.

El tamaño de la muestra se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2 (N-1) + Z^2 P Q}$$

Reemplazando la fórmula

Z	1.96 para un 95% de nivel de confianza
P	0.36 (36% de los docentes cuenta con los tres requisitos)
Q	0.64 (Q = 1 -P)
E	0.02 (margen de error)
N	10847 alumnos matriculados, de los docentes de formación

$$Z = 1.96$$

$$P = 0.36$$

$$Q = 0.64$$

$$e = 0.02$$

$$N = 10847$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.36) (0.64) (10847)}{(0.02)^2 (10847-1) + (1.96)^2 (0.36) (0.64)} = \frac{9600.73003}{5.2235} = 1,837.98$$

Por lo tanto, luego de estimar la fórmula se concluye que la muestra probabilística requerida para el presente estudio de investigación es de 1838 alumnos, que representan a 24 instituciones educativas y 22 docentes que han cubierto los requisitos de esta investigación.

6.4.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 11: Variables independientes

Variables independientes				
Variables	Indicadores	Índices	Ítems	Instrumentos
Estilos de aprendizaje	Activo	Participativo	24. En la docencia tengo en cuenta los estilos de aprendizaje de mis alumnos.	CHAEA - Encuesta
	Pragmático	Experimentador	20. ¿Considera que su proyecto es funcional?	
	Teórico	Lógico	32. A través del proyecto se fomenta la discusión en el aula.	
	Reflexivo	Razonamiento	30. ¿El proyecto fomenta el aprendizaje cooperativo y la participación entre todos los miembros del grupo?	
Propuesta pedagógica	Ensayo	Reflexión	18. ¿Los participantes analizaron el impacto social y ético de la robótica?	
	Diseño	Organizador	19. ¿Usted utiliza variados recursos tecnológicos y materiales reciclables en el proyecto?	
	Construcción	Creativo	25. La fase exploración del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto.	
	Programación	Desarrollo lógico	26. La fase programación permite un manejo sencillo y de control de parte de mis alumnos	
	Producto – Prototipo	Innovador	28. ¿El proyecto fomenta la reflexión de los alumnos?	
29. ¿El proyecto se ajusta a los principios de la mecánica simple?				

Elaborado por el autor

VARIABLE INDEPENDIENTE

Estilos de aprendizaje

Propuesta pedagógica

Tabla 12: Variables Dependientes

Variable dependiente				
Variables	Indicadores	Índices	Ítems	Instrumentos
Enseñanza Eficaz de la Robótica Educativa	Desempeño docente	Logros Significativos	21. ¿Considera que su proyecto es innovador?	CHAEA - Encuesta
			27. ¿El proyecto fomenta la creatividad?	
			22. ¿Consideras que su proyecto es complejo?	
			33. ¿Al final de su proyecto se logra resultados concretos?	
	Resolución de Problemas	Logros Éxitos	23. Considera que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo en sus alumnos	
	Desarrollo Lógico Matemático	Pensamiento ágil y Critico	31. El proyecto a través de las interfaces análogas y digitales permite la lógica de mis alumnos al momento de programar.	

Elaborador por el autor: J. Sanchez

VARIABLE DEPENDIENTE

Enseñanza eficaz de la robótica educativa

6.4.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para responder a los propósitos de la siguiente investigación se utilizaron instrumentos mediante un entorno virtual denominado e-learning. Cada alumno y docente de formación enviaron sus resultados a esta dirección: <http://www.casuarinas.edu.pe/elearning> Por otro lado, se utilizó el servidor a través de los laboratorios de cómputo de primaria y secundaria, cada una con 25 computadoras. Compartiendo carpetas y acceso a la red del colegio de acuerdo al nivel, grado sección del educando. En caso de los docentes de formación se cuenta con otro acceso a la página web de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en los laboratorios en la Facultad de Educación, con un promedio de 30 computadoras en RED Inalámbricas, con acceso al elearning <http://www.uigv.edu.pe/infraedu> Se han considerado los siguientes instrumentos de medición:

- 1) PRETEST: Se determinó utilizar el cuestionario CHAEA⁶², debido a que se encuentra validado por la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Nos permitió identificar los estilos de aprender de los alumnos y docentes de formación. Esta prueba se aplicó en diferentes niveles y modalidades, tanto de manera presencial como virtual, en las 24 instituciones educativas por niveles y en el postgrado del curso de Robótica Educativa tanto de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega como en Seminario de Educativa II de la Universidad San Martín de Porres.

⁶² Cuestionario Honey – Alonso Estilos de Aprendizaje

2) POSTEST: Se elaboró una encuesta de tipo cerrada que fue utilizado en forma grupal en las modalidad presencial estos resultados fueron enviados a través de la plataforma e-learning, donde los alumnos y docentes de formación se autenticaron a través de un usuario y clave respectivamente.

Esta encuesta tuvo una prueba piloto durante los períodos del 2006 al 2009, posteriormente se refinó y adaptó una nueva propuesta que fue revisada por 12 expertos y dieron sus alcances, permitiendo validar el instrumento, cuyo análisis se describirán en los siguientes capítulos.

Se aplicó este instrumento validado, durante el período 2010 y al principio del primer trimestre del 2011. Estuvo conformado por dos grupos uno de control y otro de experimentación. Realizado en dos contextos uno para los alumnos y otro para los docentes de formación. Estos grupos tienen el mismo perfil, por ello el nivel de mediación, se basa en datos cualitativos y se ha tomando en cuenta medir en escala nominal categórica y de actitud.

6.4.4 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Prueba de entrada (Pre – Test)

El desarrollo de la propuesta Metodológica moderna parte de la identificación de los estilos de aprendizaje (perfiles) de los alumnos del Bachillerato Internacional y docentes del posgrado a través del cuestionario

CHAEA. Éste fue administrado por medio de una plataforma virtual con acceso al e-learning.

Prueba de salida (Postest)

Se elaboró una encuesta orientada al docente de formación representada por los alumnos del segundo ciclo, del curso de Robótica Educativa de la maestría en Informática Aplicada a la Educación. Durante el periodo 2010 de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Codificación

Teniendo en cuenta que ambos grupos tienen el mismo perfil, se ha propuesto estructurar un “cuestionario” para los alumnos del postgrado en Informática Aplicada a la Educación de la Universidad particular Inca Garcilaso de la Vega. Esto significa un mismo nivel de mediación de los datos cualitativos, tomando en cuenta la escala nominal de categorías y actitudes.

Categorías	Codificación
• Estilos de aprendizaje	1
• Propuesta pedagógica	2
• Enseñanza eficaz de la robótica educativa	3

En el caso de las pruebas de salida, se han considerado 8 dígitos que se inicia con la identificación de género, grado de instrucción, centro de estudios, estilos de aprendizaje y el resultado de la evaluación del posttest de Likert.

- Escala de Likert

Se ha seleccionado la escala de Likert⁶³, conocida como escala de puntuaciones o sumativas de Likert, elaborando una lista de cotejo, con características propias del instrumento. Por esto presento cinco pasos:

1. Preparación de los ítems iniciales.

(A) Totalmente en Desacuerdo	(B) En Desacuerdo	(C) Neutral	(D) De Acuerdo	(E) Totalmente de Acuerdo
------------------------------------	----------------------	----------------	-------------------	---------------------------------

2. Asignación de puntuaciones a los elementos y a los sujetos

Items	Puntajes
Totalmente de Acuerdo	5
De acuerdo.....	4
Neutral.....	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo.....	1
No contesta	0

Tabla 13: Distribución del Posttest de likert

Preguntas Aspectos de Evaluación	A	B	C	D	E	
TOTALMENTE EN DESACUERDO	1	1	1	1	1	
DE DESACUERDO	2	2	2	2	2	
NEUTRAL	3	3	3	3	3	
DE ACUERDO	4	4	4	4	4	
TOTALMENTE DE ACUERDO	5	5	5	5	5	TOTAL RESULTADO

Elaborado por el autor

⁶³ Juan A. Gil Pascual (2004). Bases Metodológicas de la investigación educativa. UNED. Madrid. Pag. 69

- Análisis de los ítems iniciales para su selección

Para estudiar el poder discriminatorio de cada ítem en la escala Likert se propone dos procedimientos:

Primero, estudiar el grado de homogeneidad del ítem medido en función del coeficiente de correlación entre las puntuaciones de los sujetos. Los coeficientes de inferiores a 0,2 serán indicadores de falta homogeneidad con la escala y deberán eliminarse de la misma.

Segundo, controlar la discriminación de cada elemento mediante el estudio de las diferencias significativas entre sujetos con puntuación más alta en la escala. Se ha elegido el 25 % como punto de referencia para arriba y para abajo. Se utilizará la prueba "t student" o la prueba U – de Mann-Whitney. Cuando no se cumplan las condiciones paramétricas con los grupos de alumnos se puede plantear una prueba de Ji-cuadrado en la tabla de contingencia.

6.5 SUMARIO Y CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En este capítulo, se muestra el diseño de la investigación. Se han descrito los procedimientos para la obtención de datos y sus técnicas respectivas, las mismas que se han realizado a través del e-learning y por otro lado los datos se analizaron por medio del programa estadístico SPSS. He considerado la población y la muestra de esta investigación, que tuvo una cobertura amplia de alumnos a través de 24 Instituciones representativas que representa esta investigación. Las variables independientes como dependiente se analizarán en el capítulo VII.

El diseño de la investigación determina si estamos frente a un trabajo experimental o no experimental. En el presente caso la investigación realizada se ubica dentro de los lineamientos cuasi-experimental.

El desarrollo debe sujetarse a la naturaleza de la investigación y el nivel nos señala la característica de la investigación en cuanto a su importancia. El presente trabajo es del nivel cuasi-experimental, dado que no habido una manipulación deliberada de la variable independiente.

El diseño metodológico involucra la selección de una población y una muestra de investigación, donde se aplique técnicas e instrumentos de recolección de datos, para su posterior procesamiento y obtención de resultados.

CAPÍTULO VII

APLICACIÓN DEL PLAN PILOTO Y DE LA PROPUESTA DE ROBÓTICA EDUCATIVA

7.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo describe de manera detallada las experiencias tecnológicas y didácticas en el aprendizaje de la robótica, en docentes y alumnos, a través de dos enfoques que se relacionan. Está la teoría de Seymour Papert, del LEGO – LOGO; y la propuesta de uso del material reusables de Ramón Gonzalo, de UNED - España. La primera se aplicó en el período 2007-2009 de esta investigación; en tanto que la segunda aborda una amplia descripción de la aplicación de la robótica educativa en alumnos del Bachillerato Internacional y docentes de formación de maestría, cuyas experiencias se viene trabajando hasta la actualidad.

En los próximos capítulos VIII se evaluará la propuesta en las 24 Instituciones educativas que fueron seleccionadas por tres criterios que se describen en este mismo capítulo. Asimismo se representó la evaluación en tres etapas que se relacionan con los tiempos donde se ejecutó la experiencia durante los periodos 2006 al 2010.

7.2 APLICACIÓN DEL PLAN PILOTO DE LA METODOLOGÍA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LA FORMACIÓN DOCENTE

La aplicación de esta investigación se ha desarrollado en dos contextos, por un lado las experiencias de colegios del Bachillerato Internacional en el

nivel de secundario, y por otro el ámbito universitario a través de las maestrías de informática aplicada a la Educación, de las universidades Inca Garcilaso de la Vega y San Martín de Porras.

La experiencia con los alumnos de secundaria de desarrolló en el periodo 2007 al 2010. Es fundamental hoy en día que nuestros alumnos cuenten con estas experiencias lúdicas y permitan desarrollar habilidades cognitivas que mañana más tarde serán de gran utilidad.

Aplicación de la Metodología Robótica Educativa

Se ha desarrollado en dos universidades a nivel posgrado, en ambas situaciones en el área de Educación.

7.2.1 CASO 1: PERÍODO 2007

Metodología Lego en la Maestría en Informática Aplicada la Educación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Ciclo II / Periodo 2007. (Agosto – Diciembre)

Datos generales

- Curso: Robótica educativa.
- Preponderan los estilos teóricos y reflexivos de acuerdo con el instrumento CHAEA (Alonso, 1994).
- Se trabajó colaborativamente formando grupos de acuerdo a sus estilos de aprender y se asignaron roles a cada integrante. Conformando dos grupos el de control y otro experimental.

- El grupo estuvo conformado por once alumnos nueve son educadores un ingeniero de sistemas y un médico cirujano.
- las edades fluctúan desde los 28 a 69 años de edad.
- Las clases se desarrollaron una vez por semana de 120 minutos, con un total de 17 sesiones de tres períodos de 40 minutos.
- Método inductivo / deductivo.

Estrategias didácticas

Se aplicaron los siguientes métodos lógicos y psicológicos integrales:

Método Lógico

- Inductivo: Se aplicó el proceso de observación y de comparación. Se elaboró una ficha de observación en la que el investigador registró el proceso desde la fase inicial del modelamiento⁶⁴ del diseño, donde se enfatiza que cumplan los principios de mecánica simple, hasta la fase de construcción y programación, a través de las primitivas LOGO. Se utilizó un software de control RobotLab que aplica un lenguaje iconográfico, trabaja con una interface digital RCX o ladrillo programable que contiene 6 puertos. tres de entrada para los sensores (luz, tacto y ángulo) y tres de salida(motores, lámparas y un micro).
- Deductivo: Se aplicaron dos propuestas a través del LEGO y el uso de materiales reciclables. En la primera, se utilizaron maletines diseñados para

⁶⁴ Según (flores, 2006: 39) indica que un modelamiento se refiere a la forma como se representa la solución de un problema del mundo real en términos de un modelo. Un modelo es una representación grafica o simbólica de algún aspecto del mundo real, que está bajo observación o estudio. Podemos utilizar el UML(Unified Modeling Language)

reforzar en los alumnos los principios de mecánica simple. Cada maletín representa un principio como engranajes, poleas, palancas, y finalmente ruedas – ejes. Esta fase es muy importante para reforzar el uso correcto de estos principios al momento de la exploración y construcción de su prototipo. En el caso de la segunda propuesta, se pidió desarrollar un producto de alto sentido lúdico que fomente el cuidado del medio ambiente. Estos grupos presentaron el tema de energías renovables o energías limpias. Se propuso el caso de energías hidráulicas. Los alumnos decidieron construir un brazo hidráulico por medio de materiales ecológicos y reciclables.

- Análisis y síntesis: Se registra en un cuaderno de bitácora, desde la fase inicial en la elaboración del ensayo, hasta la fase de programación del prototipo del robot.

Métodos psicológicos integrales

Se basa en la psicología del aprendizaje y se identifica con el proceso de aprendizaje y de acuerdo a esta propuesta se plantean los siguientes procesos:

- Identificar los estilos de aprender de acuerdo con el CHAEA. En esta etapa, los alumnos identifican sus estilos y los describen para que finalmente analicen de manera detallada llegando a evaluar aquellas variables que necesitan reforzar o que tengan de menor preponderancia. El resultado es de preponderancia bifásico: teórico y reflexivo.
- Se formaron grupos conformados cada uno por estilos de mayor preponderancia y de cuatro integrantes

- Se asignaron roles a cada integrante de acuerdo al estilo que representa esta propuesta propone cuatro etapas:
 - Elaboración del ensayo: Representado alumnos de estilo preponderante reflexivo.
 - Pruebas y selección de recursos: Representado alumnos de estilo preponderante Activo.
 - Construcción: Representado por alumnos de estilo preponderante pragmático.
 - Programación: Representado por alumnos de estilo preponderante teórico.
- Cada integrante registró la experiencia en la bitácora LEGO, conocida como Cronoinforme.
- Se ha considerado una quinta etapa que consiste en desarrollar una WebCast, a través de un video que permita registrar los diversos momentos de esta metodología. Esta WebCast, viene a ser el aprendizaje a través de videos que finalmente son enviados a un entorno web que el alumno elija.
- El producto final los alumnos presentaron en un DVD la experiencia.
- Se utilizó un entorno virtual e-learning, versión Claroline v. 1.8.1

Técnicas didácticas utilizadas en esta propuesta tenemos las siguientes:

- Presentaciones: Clase magistral y presentaciones audiovisuales.
- Demostraciones: prácticas y de ensayo.
- Lecturas: Previas, individuales con reporte al grupo y debate (WebQuest)

- Discusión: Panel de expertos, debate, foro y entrevistas a expertos.
- Estudios de casos: Incidente crítico caso preparado por el docente.
- Creativos: Tormenta o lluvia de ideas.
- Gráficos: Íconos, gráficos, mapa cognitivos.
- Juegos: Simulaciones, análisis actitudinal.
- Observación: Directa, grabaciones de audio y videos por sesión de clase.
- A Distancia: Materiales audiovisuales, Telemática, a través del entorno e-learning: <http://intra.uigv.edu.pe/infoedu/>

Materiales y recursos didácticos:

El docente proporcionó diversos materiales, tales como Lego, interfaces, software de control, libros para las lecturas previamente clasificados por el docente; se puso como meta que los alumnos analizaran tres fuentes relacionados con el curso de Robótica Educativa.

- Se utilizó los maletines de LEGO: 9701, 9702 9863.
- Una interface análoga y dos digitales.
- Software de control: Control Lab (Sistema Operativos DOS / Win 98 – 2000) y software de control iconográfico llamado RoboLab
- Cámara de video
- Guía de construcción y programación para el docente y estudiante.
- Se contó con una plataforma e-learning.

- Se propuso material reciclable, para la construcción de un brazo hidráulico.
 - Ocho jeringas de plástico
 - Un vaso de tecnoport
 - Una base de madera de 15 cm. de ancho por 20 cm. de largo
 - Cuatro listones de triplay de 25 x 2 cm de ancho
 - Dos listones de triplay de 10 x 2 cm de ancho
 - Alambre de cobre para sujetar el vaso y las jeringas inyectables.
 - Un pedazo de madera de 1 cm por 10 de ancho.
 - Un clavo dos pulgadas
 - Seis Tornillos de dos pulgadas
 - Cuatro tornillos de una pulgada.
 - Cuatro sorbetes o sondas de plástico
 - ½ taza de agua



Figura 12: Docente aplicando el Brazo Hidráulico

Proceso de la metodología propuesta

1. Etapa preliminar (Exploración del material y estrategias didácticas)

Los alumnos del posgrado identificaron sus estilos de aprendizaje, a través del instrumento CHAEA, trabajado en Microsoft Excel - hoja de cálculo, colocado en el portal elearning de la Universidad, en donde cada alumno tiene asignado un acceso al sistema. Desarrollan el cuestionario, identifican y analizan sus estilos de mayor preponderancia, formando grupos que represente cuatro integrantes con estilos diferentes. Asignación de roles según el modelo EARE, en donde de manera colaborativa desarrollarán las diversas actividades y talleres en cada clase, con un total de 17 sesiones por ciclo.

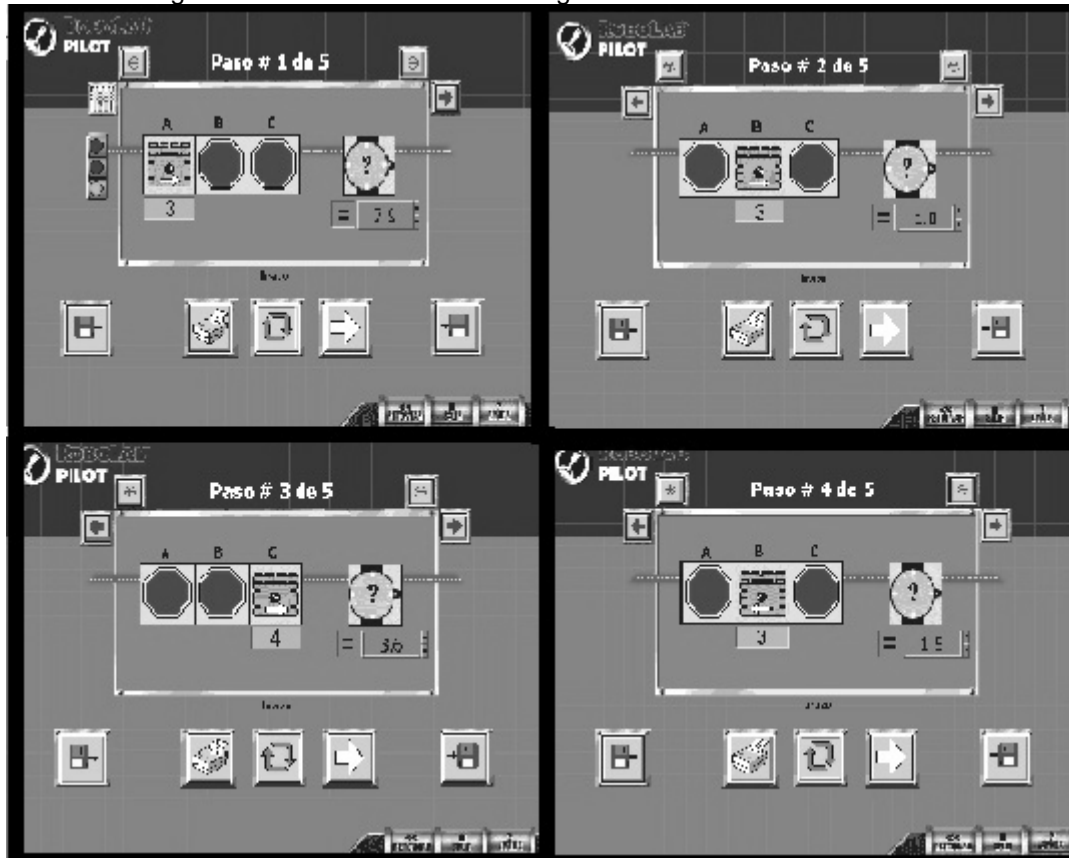
2. Identificación y análisis del ensayo

En esta etapa, el candidato, asignado a esta actividad, desarrollará el ensayo de acuerdo al tema que seleccionen los alumnos, cuya participación es activa.

3. Diseño y construcción del prototipo: Brazo del robot y la faja transportadora.

4. Programación (RoboLab)

Figura 13: Proceso de la metodología de Robótica educativa UIGV



Elaborado por el autor

5. Finalmente la creación de una WebCast (Reflexión)

Con la participación de los integrantes del grupo se desarrolla el proceso de captura de los diferentes videos, audio y fotos de cada integrante, para editar en cualquier programa de edición de video gratuito o comercial. Esta metodología da libertad para que los participantes utilicen las herramientas más convenientes al usuario.

7.2.2 CASO 2: METODOLOGÍA LEGO EN LA MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA EDUCATIVA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES. CICLO III / PERÍODO 2007. (Agosto – Diciembre)

Datos generales

- Maestría en tecnología en informática educativa
- Curso: Seminario Educativo II
- En este grupo preponderan estilos Teóricos y pragmáticos de acuerdo al pretest CHAEA.
- Se aplicó el enfoque aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, CHAEA. Grupos de acuerdo a sus estilos de aprender con roles a cada integrante.
- El grupo estaba conformado por diez alumnos, 6 educadores y cuatro ingenieros de sistemas.
- las edades fluctúan desde los 25 a 35 años de edad.
- Las clases se desarrollaron una vez por semana con tres periodos de 120 minutos, con un total de 17 sesiones el ciclo.
- Método inductivo / deductivo.

Estrategias didácticas

Se aplicaron los siguientes métodos lógicos y psicológicos integrales:

a) Método lógico

- Inductivo, se aplicó el proceso de observación y de comparación. Se modeló un diseño a través de los principios de mecánica simple. Se desarrolló algoritmos y se estableció algunas técnicas de programación a través de primitivas LOGO.
- Deductivo: Se utilizó la aplicación, comprobación y demostración del producto Lego. Este método se aplicó en la fase de exploración y construcción del brazo del robot.
- Análisis y finalmente síntesis, estos métodos se utilizaron al momento de desarrollar el libreto y la fase de programación del prototipo del robot.

b) Métodos psicológicos integrales

Se basa en la psicología del aprendizaje y se identifica con el proceso de aprendizaje y de acuerdo a esta propuesta se plantea los siguientes procesos:

- Los alumnos identificaron sus estilos de aprender y analizaron a aquellas variables que necesitan reforzar o de menor preponderancia.
- Se aplicó la propuesta del aprendizaje cooperativo a través de los estilos de aprendizaje.
- Se asignaron roles a cada integrante de acuerdo con la metodología que se propone en esta propuesta tiene cuatro etapas:
 - Desarrollo de un ensayo representado por el alumno de estilo reflexivo.
 - Pruebas y selección de recursos (webcast), representado por el alumno de estilo activo.

- Construcción, representado por el alumno de estilo pragmático
- Programación representado por el alumno de estilo teórico.
- Cada integrante registra su experiencia en una bitácora, que puede tener como soporte un procesador de texto, en un diario, en un elearning, base de datos, PodCast, o a través de videos, entorno virtual 2.0, conocido como Cronoinforme.
- La entrega del producto es a través de un DVD, y el proyecto de aplicación (oración incompleta)
- Se utilizó un entorno virtual e-learning, Claroline v. 1.8.1

c). Técnicas didácticas utilizadas en esta propuesta tenemos las siguientes:

- Presentaciones: Clase magistral y presentaciones audiovisuales.
- Demostraciones: Prácticas y de ensayo.
- Lecturas: Previas, individuales con reporte al grupo y debate (WebQuest)
- Discusión: Panel de expertos, debate, foro y entrevistas a expertos.
- Estudios de casos: Incidente crítico, caso preparado por el docente.
- Creativos: Tormenta o lluvia de ideas.
- Gráficos: Iconos, gráficos, mapa cognitivos.
- Juegos: Simulaciones, análisis actitudinal.
- Observación: Directa, grabaciones de audio y videos por sesión de clase.
- La universidad no utilizó su propia aula virtual.

d). Materiales y recursos didácticos:

El docente proporcionó diversos materiales como los maletines lego, interfaces, software de control, libros para las lecturas previamente clasificados por el docente, se puso como meta que los alumnos analizaran tres fuentes relacionado con el curso de Seminario Educativa II.

- Se utilizó los maletines de LEGO: 9701, 9702 9863.
- Una interface análoga y dos digitales.
- Software de control: Control Lab (Sistema Operativos DOS / Win 98 – 2000) y software de control iconográfico| llamado RoboLab
- Cámara de video
- Guía de construcción y programación para el docente y estudiante.
- El docente proporcionó una comunidad virtual MAYETIC.
- Se propuso material reciclable.

e). Proceso de la metodología propuesta

Etapa preliminar (Exploración del material LEGO, identificación nombres de las piezas y codificación de los maletines por niveles y estrategias Didáctica de acuerdo con el nivel del educando.

Diseño y construcción del prototipo: Modelo de un autopintafiguras

Figura 14: Proceso de la metodología de Robótica Educativa USMP



Elaborado por el autor

Programación (RoboLab)

Debemos considerar el uso de estas técnicas de programación que permitan lograr: Mayor atención y concentración en los alumnos tanto en el trabajo grupal como individual, permitiendo el uso de un lenguaje de programación icnográfica, llegando a generar nuevas funciones utiliza un software llamado Robot Lab⁶⁵.

De allí, que el Robot Lab. Es una actividad lúdica. El juego es el vector del aprendizaje, el disparador del interés y mediante él se generan actividades curriculares más atractivas e interesantes.

Aplicación de la propuesta

El objetivo de este problema es la explicación de cómo contribuye el material Lego (lúdico informático) en el aprendizaje no solo en la aplicación

⁶⁵ Fisher, B.; Fiser, L. (1979). "Styles in teaching and learning". Educational Leadership, 36, 4, 245-254.

como herramienta de construcción y programación, sino también en el desarrollo del pensamiento lógico del educando, en un ambiente visual, orientado a objetos, cuya programación iconográfica permita interactuar con los alumnos.

Otros autores y docentes en Robótica Lego, orientan la programación como parte de un proyecto transversal que permite desarrollarlo en dos o más áreas del colegio. Los criterios de evaluación por áreas se pueden trabajar en forma individual o grupal. Es importante realizar el proceso de investigación del tema, observación del material a través del modelamiento (diseño del proyecto), construcción que cumpla con los principios de mecánica simple (Engranajes, Ruedas – Ejes, Palancas, Poleas), programación (están sujetos a los retos y actividades que se van a realizar antes, durante y después del proyecto).

Es importante resaltar el importante papel que juega el docente como mediador y estratega, para que los equipos superen con éxito los retos planteados. Esta organización se debe tener en cuenta al momento de asignar roles y funciones a cada integrante del grupo.

Mi propuesta de investigación busca identificar los perfiles del educando y docentes a través del CHAEA, mientras el alumno construye su propio conocimiento.

Explicando este problema, es evidente que el aprendizaje significativo Lógico – Tecnológico tiene fin práctico; cuanto más conocimiento se obtenga de estas áreas, se estará mejor preparado para afrontar problemas complejos, con soluciones prácticas. Con los métodos aplicados en el presente problema,

podemos explorar y describir la relación entre dos o más variables, y analizar e interpretar la representación de los datos recolectados. Por este motivo, el trabajo de investigación adopta un diseño que favorece el estudio del presente problema.

La finalidad de este trabajo es lograr mediante esta investigación que se adopten nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, explotando el espontáneo interés que suscita el juego en los alumnos, y mediante el cual se pueda generar actividades curriculares. Y aún más, organizar el juego de manera tal que propicie aprendizajes integradores, promueva el trabajo en grupo, estimule la creatividad y forje espíritus abiertos a la innovación.

En nuestra opinión, el camino más fácil para comenzar a experimentar con robots es construir máquinas LEGO con sensores, accionadores y capacidades de control. Esto se puede hacer con los sistemas LEGO Dacta, LEGO CodePilot, LEGO Cybermaster y LEGO MindStorms. Este sistema consiste en un gran ladrillo LEGO con funciones de unidad de control, sensores LEGO (por ejemplo sensores de luz y de contacto) y motores LEGO. Es posible utilizar también otros sensores LEGO como lo son el de temperatura y el angular. Utilizando estos componentes es posible construir tradicionales robots LEGO, pero también darles funcionalidad. La unidad de control contiene baterías, así que puede ser autónomo sin conexión a un ordenador anfitrión.⁶⁶

La unidad de control tiene tres entradas, las que pueden ser conectadas a los sensores, y tres salidas para los motores. Los conectores mantienen el diseño tradicional de LEGO, y de este modo son muy sencillos de usar

⁶⁶ LEGO Dacta. Sistemas Inicial RobotLab. 1ra. Edición. DK- 7190 Billund: Lego Group, 1999.

realizando las conexiones del mismo modo que se coloca un ladrillo LEGO uno encima del otro. Esto permite al alumno construir un robot con la morfología elegida por el/ella misma, y modificar la morfología durante el proyecto. Durante la experimentación el niño puede usar el conocimiento adquirido para modificar el robot (utilizando diferentes sensores, colocando los motores en distintas posiciones, modificando la transmisión).

Propuesta del modelo Estilos de aprendizaje-Robótica educativa⁶⁷

En la propuesta para el desarrollo del pensamiento lógico en el uso de los lenguajes de programación – control considero el siguiente proceso:

- Utilizar técnicas de programación orientado a software de control.
- Manejo de la interface análoga, a través de puertos de salidas utilizando tres puertos representado por dos colores amarillo que controla según la orientación cardinal y un botón de color rojo que controla dos secuencias avanzar o retroceder. Con esta interface tanto los alumnos como los docentes de la maestría han podido apreciar lo fácil e ingenioso que puede ser utilizar esta interface.
- No utilizar software de programación estructurado (Pascal, Lenguaje C++, Delphi) si no previamente aplicar software de control como es en el caso del programa control-lab (Comando de textos)
- A través de la construcción y el uso del material concreto los alumnos desarrollan la lógica para programar con software de control permite generar mayor cantidad de líneas de instrucción porque pueden comprobar

⁶⁷ Modelo Enseñanza- Aprendizaje de Robótica Educativa

en línea qué variables o instrucciones son acordes con el producto que generas. Esto no sucede con los lenguajes de programación tradicional que son abstractos al momento de compilar o producir el ejecutable.

Luego se presentan dos casos de robótica educativa desarrollada durante el período 2008 en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega y Universidad San Martín de Porres a nivel de Posgrado en Maestría en la Facultad de Educación y Sistemas.

Figura 15: Manipulación de una Interface Análoga



Elaborado por el autor: J. Sánchez

7.2.3 CASO 3: ROBÓTICA EDUCATIVA Y LOS ESTILOS DE APRENDER EN LA MAESTRÍA EN INFORMÁTICA APLICADA A LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

a) Datos generales

1. Curso: Robótica educativa.
2. Preponderan los estilos teóricos y reflexivos de acuerdo con el CHAEA
3. Se aplicó el aprendizaje colaborativo, formando grupos de acuerdo a sus estilos de aprender y se asignaron roles a cada integrante. Se formaron dos grupos de cuatro y otro de tres integrantes.
4. El grupo está conformado por seis alumnos educadores.
5. las edades fluctúan entre e los 25 a 45 años de edad.
6. Las clases se desarrollaron una vez por semana de 120 minutos
7. Método inductivo / deductivo.

b) Estrategias didácticas

Se aplicaron los siguientes métodos lógicos y psicológicos integrales:

c) Método lógico

1. Inductivo, proceso de observación y de comparación. Se aplicó la propuesta en el diseño y construcción de un brazo hidráulico.
2. Deductivo: Se utilizó la aplicación, comprobación y demostración de los materiales reciclables. Este método se aplicó en la fase de exploración y construcción del brazo hidráulico.
3. Análisis y finalmente síntesis, estos métodos se aplicaron al momento de desarrollar el libreto y cerrando con la programación del prototipo robot.

d) Métodos psicológicos integrales

Se basan en la psicología del aprendizaje y se identifica con el proceso de aprendizaje. De acuerdo con esta propuesta se plantean los siguientes procesos:

1. Identificar los estilos de Aprender de acuerdo al CHAEA, en esta etapa los alumnos identifican sus estilos y los describen para que finalmente analicen de manera detallada llegando a evaluar aquellas variables que necesitan reforzar o que sean de menor preponderancia.
2. Se formaron grupos de cuatro, representado por cada estilo de aprender distinto.
3. Se asignaron roles a cada integrante de acuerdo con la propuesta que se desarrolló en cuatro etapas:
 - a) Se identificó y analizó el concepto robótica y se establece el esquema luego se efectúa el ensayo. Esta actividad es ejecutada por el alumno de estilo reflexivo.
 - b) Pruebas y selección de recursos a cargo del alumno de estilo activo.
 - c) Construcción del prototipo por cuenta del alumno de estilo pragmático.
 - d) La programación lo realiza el alumno de estilo teórico. En este caso, por tratarse de un prototipo hidráulico no se necesita la interface LEGO. Es necesario que para la construcción de esta estructura se utilicen materiales que estén acordes al cuidado del medio ambiente, lo que

implica que los alumnos den rienda suelta a toda su creatividad e invención al seleccionar el tipo de material reusable y ecológico para la construcción del prototipo hidráulico. El control y funcionamiento del mismo se realizó mediante jeringas que con la fuerza de aire y del agua generan presión y esta a su vez ejerce la fuerza que permite a la tenaza acondicionada al objeto poder levantar en un ángulo de hasta 180 grados y verticalmente hasta 90 grados. Esto depende del peso y dimensión del objeto.

4. En este caso, la bitácora fue registrada por cada integrante del grupo, invitaron a un niño de 10 años llamado Pedrito, observaron el desenvolvimiento del estudiante de quinto grado de Primaria a través del juguete que consistía en un brazo de robot que debía levantar unas esferas de colores en el menor tiempo posible. El niño superó en velocidad y precisión a todos los alumnos de Maestría en ese momento. Se logró una mayor concentración para la realización del juego respetando las reglas e instrucciones que el niño acataba de buena gana y a su vez proponía a los adultos otros retos y viceversa. Este tipo de actividades fomenta la comunicación entre los niños y adultos (docentes de diversas disciplinas), esto través del juguete, en su funcionalidad o complejidad en la selectividad y en la construcción de materiales reusables – ecológicos.
5. La presentación de esta experiencia es en DVD, más el informe final del proyecto.
6. Se utilizó un entorno virtual e-learning, Claroline v. 1.8.1

e) Técnicas didácticas utilizadas en esta propuesta.

De acuerdo con la propuesta del Dr. Domingo Gallego, en su obra El Ordenador como Recurso Didáctico, propongo las siguientes técnicas:

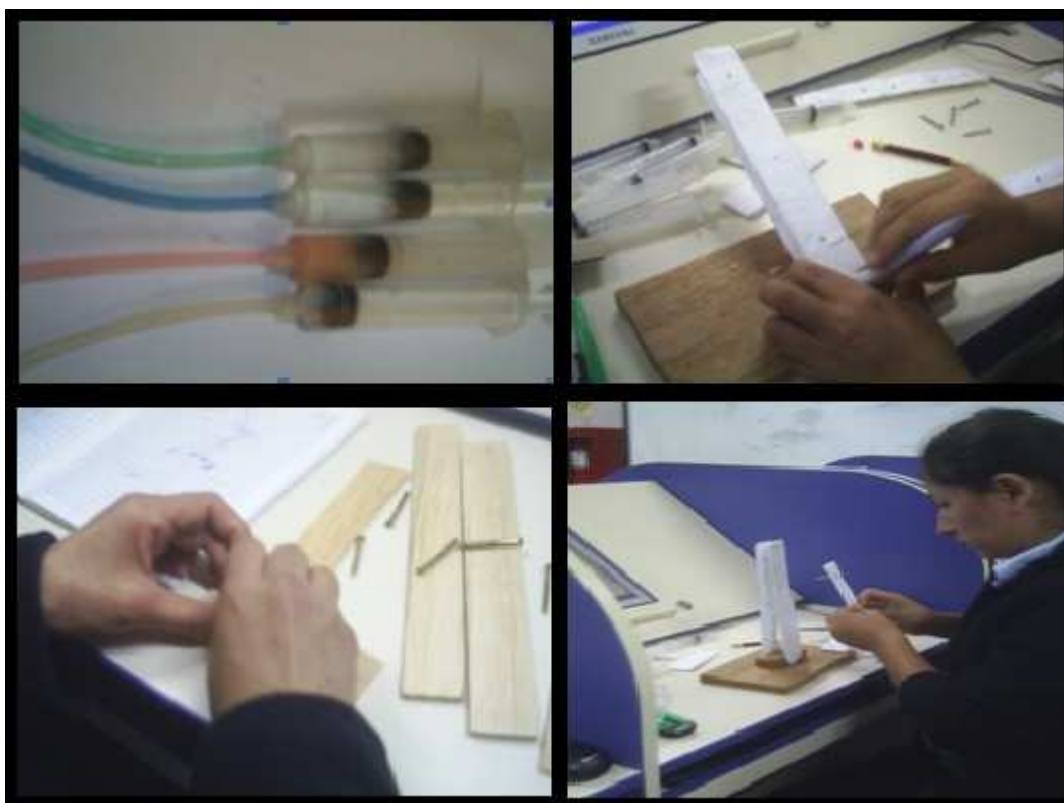
1. Presentaciones: Clase magistral y presentaciones audiovisuales.
2. Demostraciones: prácticas y de ensayo.
3. Lecturas: Previas, individuales con reporte al grupo y debate (WebQuest)
4. Discusión: a través de la plataforma e-learning se propició en la opción CHAT, la discusión de la propuesta LEGO y el uso de materiales ecológicos.
5. Estudios de casos: Incidente crítico, caso preparado por el docente.
6. Creativos: Tormentas de ideas.
7. Gráficos: Diagramas mentales y mapa conceptuales.
8. Juegos: Construcción del brazo hidráulico con material reciclable y ecológico.
9. Observación: Directa, grabaciones de audio(PodCast) y videos por sesión de clase.
- 10.A Distancia: Materiales audio visuales, Telemática, a través del entorno e-learning: <http://mail.uigv.edu.pe/infoedu/>

f) Materiales y recursos didácticos:

El docente proporciona diversos materiales como interfaces, software de control, libros guías, etc. Se puso como meta que los alumnos analizarán tres fuentes relacionadas con el curso de Robótica educativa.

1. Se utilizó materiales reciclables como cartón, plástico, trozos de madera, alambres.
2. Cámara digital.
3. Se contó con una plataforma e-learning.
4. Se propuso que cada estudiante tenga su propio material para la construcción de un brazo hidráulico.
 - Ocho jeringas de plástico
 - Un vaso de tecnoport
 - Una base de madera de 15 cm. de ancho por 20 cm. de largo
 - Cuatro listones de triplay de 25 x 2 cm de ancho
 - Dos listones de triplay de 10 x 2 cm de ancho
 - Alambre de cobre para sujetar el vaso y las jeringas inyectables.
 - Un pedazo de madera de 1 cm por 10 de ancho.
 - Un clavo de dos pulgadas / Seis Tornillos de dos pulgadas
 - Cuatro tornillos de una pulgada /Cuatro sorbetes o sondas de plástico
 - ½ taza de agua

Figura 16: Clase demostración de Robótica en UIGV. Brazo Hidráulico 1



Elaborado por el autor

g) Proceso de la metodología propuesta

Etapa preliminar (Exploración del material y estrategias didáctica)

Se aplicó el CHAEA en los estudiantes del curso de Robótica educativa, se utilizó una plataforma e-learning, donde se enviaron los cuestionarios y análisis de los estilos de aprender de cada integrante.

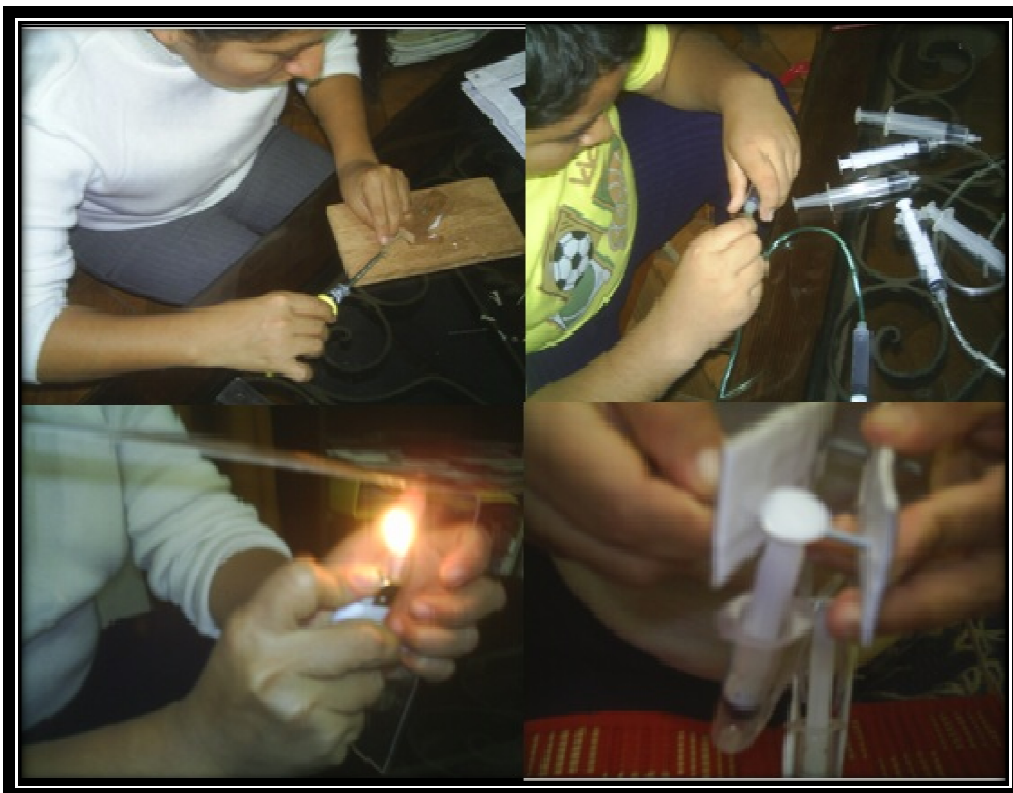
Cada estudiante optó por presentar su propio diseño y construcción del prototipo. Se utilizó materiales reciclados, esta actividad fue desarrollada en diversos colegios, donde nuestros alumnos de maestría en su accionar como

docentes aplicaron la construcción de los juguetes, logrando una mejor comunicación a través del juego con sus alumnos.

Para la realización de esta tarea se estableció que cada integrante debía proponer las características de cada objeto, tales como peso, forma, color, etc. Se proporcionó a los alumnos dos bandejas con piezas de construcción y tres objetos que sirvan para levantar y trasladar en el menor tiempo posible. Todos utilizaron cuatro jeringas para levantar, trasladar, abrir y cerrar las tenazas del brazo hidráulico.

Construcción del brazo hidráulico

Figura 17: Clase demostración de Robótica en UIGV. Brazo hidráulico 2

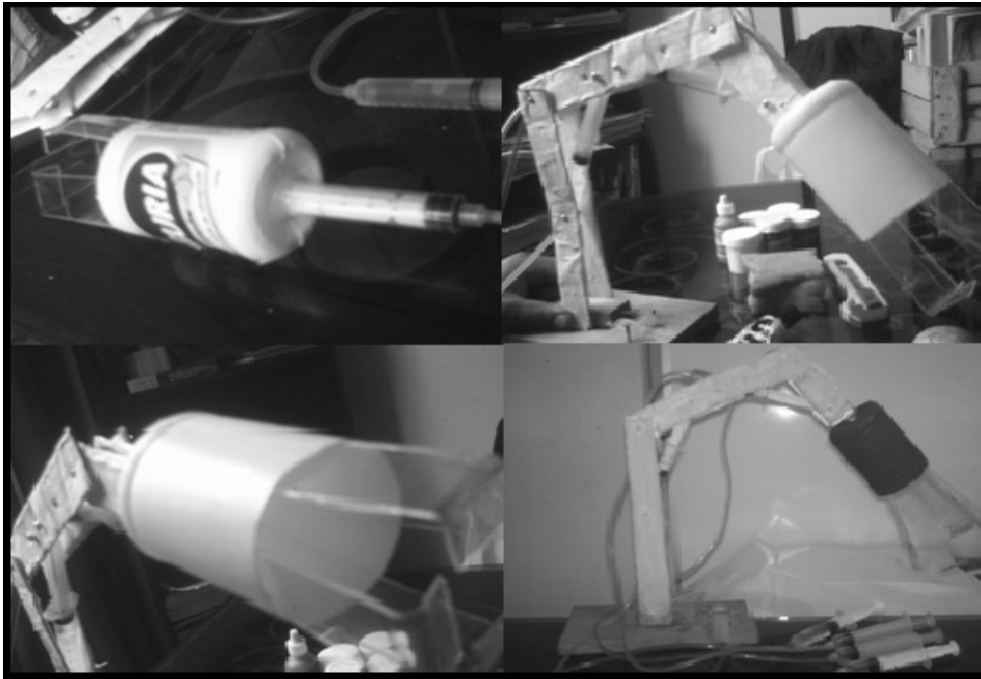


Elaborado por el autor

La programación de rutinas fue a través de las jeringas de distinto color. Esto representaba cada acción y se puede trabajar de manera individual o

grupal, pero siempre con un solo prototipo. Esta propuesta del juego y el juguete es una metodología del Dr. Ramón Gonzalo, inscrita en su obra “El desarrollo del pensamiento lúdico”, UNED – España.

Figura 18: Clase demostración de Robótica en UIGV. Brazo hidráulico 3



Elaborado por el autor

7.2.4 CASO 4: METODOLOGÍA LEGO EN LA MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA EDUCATIVA UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES. CICLO III / PERÍODO 2008. (Agosto – Diciembre)

1. Datos generales

- Curso: Seminario Educativo II
- Preponderan los estilos teóricos y reflexivos de acuerdo al CHAEA

- Se aplicó el aprendizaje cooperativo, formando grupos de acuerdo con sus estilos de aprender y se asignaron roles a cada integrante. Se formaron dos grupos de cuatro y de tres integrantes.
- El grupo está conformado por ocho alumnos cuatro, educadores y cuatro ingenieros de sistemas.
- Las edades de los participantes fluctúan entre 25 a 45 años.
- Las clases se desarrollaron una vez por semana, con una duración de 120 minutos y un total de 17 sesiones de 40 minutos cada una.
- Método inductivo / deductivo.

2. Estrategias didácticas

Se aplicaron los siguientes métodos lógicos y psicológicos integrales:

a) Método lógico

- Inductivo, se aplicó la técnica de la observación y de comparación. Diseño, programación y aplicaciones de primitivas LOGO.
- Deductivo: Se utilizó la aplicación, comprobación y demostración del producto Lego. Este método se aplicó en la fase de exploración y construcción del brazo del robot.
- Análisis y finalmente síntesis, estos métodos se usaron al momento de desarrollar el libreto y en la fase de programación del prototipo del robot.

b) Métodos psicológicos integrales

Se basa en la psicología del aprendizaje y se identifica con el proceso de aprendizaje y de acuerdo a esta propuesta se plantea los siguientes procesos:

1. Identificar los estilos de aprender de acuerdo con el CHAEA. En esta etapa, los alumnos identifican sus estilos y los describen para que finalmente analicen de manera detallada para encontrar y evaluar aquellas variables que necesitan reforzar y que son de menor preponderancia.
2. Se conforman los grupos de a cuatro y con un representante de cada estilo de aprender.
3. Se asignan roles a cada integrante de acuerdo a la metodología siguiente:
 - Elaboración de un ensayo a cargo del alumno de estilo reflexivo.
 - Prueba y selección de recursos, alumno de estilo activo.
 - Construcción y diseño labor del alumno de estilo pragmático.
 - Programación lo representa el alumno de estilo teórico.
4. Cada integrante registra la experiencia en la bitácora LEGO, conocida como Cronoinforme.
5. La entrega del producto fue en un CD ROM, y el informe del proyecto de aplicación.
6. No se utilizó ningún entorno virtual.

Este proceso se ha aplicó similarmente en otras entidades. Tomando en cuenta la robótica educativa con material LEGO o por medio del uso de materiales reciclables.

C). Dentro de las técnicas didácticas utilizadas en esta propuesta tenemos las siguientes:

1. Presentaciones: Clase magistral y presentaciones audiovisuales.

2. Demostraciones: prácticas a través del material LEGO.
3. Lecturas: Si
4. Estudios de casos: Incidente crítico, caso preparado por el docente.
5. Creativos: Lluvia de ideas.
6. Gráficos: Mapa cognitivos.
7. Juegos: Simulaciones.
8. Observación: Directa, grabaciones de audio y videos por sesión de clase.

d). Materiales y recursos didácticos:

El docente proporciona diversos materiales como los maletines lego, interfaces, software de control, libros para las lecturas previamente clasificados por el docente, se puso como meta que los alumnos analizaran tres fuentes relacionadas al curso de Seminario Educativo II.

1. Se utilizaron los maletines de LEGO: 9863.
2. Una interface y dos ladrillos digitales RCX.
3. Software de control: RoboLab
4. Cámara de video
5. Guía de construcción y programación para docente y estudiantes.
6. Se propuso trabajar con material LEGO, para la construcción de un Sumo Robot.

e). Proceso de la metodología propuesta

Metodología utilizada por el grupo:

1. El uso de portafolios mediante el google docs, herramienta del correo electrónico gmail, el cual nos permitió evaluar el proceso para así poder llegar al producto final.
2. Uso de herramientas de la web 2.0 youtube, videos google, picasa web, hi5, flirk, de.lici.us, página web,
3. Uso de cámara-filmadora para recaudar las evidencias del trabajo diario.
4. Comunicación del grupo de manera sincrónica y asincrónica.
5. Se aplicó el trabajo colaborativo de la siguiente manera, ejemplo alumnas de la foto de derecha a izquierda:
 - Ivone: Página web
 - Erika: Fichas bibliográficas y apoyo técnico.
 - Maritza: fundamentación pedagógica de la robótica.
 - Isabel: Webcast

f) Etapa preliminar (Exploración del material y estrategias Didácticas

g) Diseño y construcción del prototipo: Marcador de pistas

Tabla 16: Proceso de la metodología de Robótica educativa USMP - 2008

Actitud educativa	Producto Lego
Se formaron dos grupos que representaron cada una de las alumnas con diferentes estilos de aprendizaje preponderante en el equipo: Activo, Pragmático, Reflexivo y Teórico.	Marcador de pistas. Set 9702

Elaborado por el autor

h) Programación

Debemos considerar el uso de estas técnicas de programación para lograr mayor atención y concentración en los alumnos, tanto grupal como individual, permitiendo el uso de un lenguaje de programación icnográfico. Esto genera nuevas funciones, como: recursión (FOR), de condición (If -Else) simples o anidadas el While, etc. Esto se aplica en los alumnos de secundaria que presentaban dificultades en el desarrollo de aplicaciones con el control Lab, que es software que permite controlar y manipular en forma lógica el material concreto Lego. Es una actividad lúdica, siendo parte central de las actividades. El juego es el vector del aprendizaje, el disparador del interés y mediante él se generan actividades curriculares más atractivas e interesantes.

i) Aplicación de la propuesta

El objetivo de esta propuesta es la explicación de cómo contribuye el material lego (lúdico informático) en el aprendizaje no solo en la aplicación como herramienta de construcción y programación, sino también en el desarrollo del pensamiento lógico del educando. Los profesores del curso de Seminario II, básicamente ingenieros de sistemas y educadores, aplicaron y utilizaron diversos materiales, como interfaces análogas - digitales, maletines por grado de dificultad, programas de control a nivel estructurado - orientado a objetos, maletines con fichas lego, material de lecturas y direcciones de Internet.

j) Propuesta del modelo EA-RE⁶⁸

En la propuesta se ha considerado el siguiente proceso:

- 1 Identificación y análisis del CHAEA, en los alumnos y formó grupos de trabajo según estilos de aprendizaje.
- 2 Se evitó utilizar diagrama de flujos y Pseudo códigos, se aplicó diagrama mental y conceptual.
- 3 Manejo de la interface análoga, a través de puertos de salidas utilizando tres puertos representado por dos colores amarillo que controla según la orientación cardinal y un botón de color rojo que controla dos secuencias avanzar o retroceder. Con esta interface tanto los alumnos como los

⁶⁸ Modelo Enseñanza- Aprendizaje de Robótica educativa

docentes de la maestría han podido apreciar lo fácil e ingenioso que puede ser utilizar esta interface.

- 4 No se utilizó software de programación estructurado (Pascal, Lenguaje C++, Delphi) si no previamente aplico software de control como es en el caso del programa control lab (Comando de textos)
- 5 De acuerdo con la realidad de la institución, se aplicaron materiales reciclables o maletines Lego. Por otro lado, se recomienda utilizar. En la construcción, el uso de material concreto, para que los alumnos puedan desarrollar su lógica y aplique los programas de control. Los métodos aplicados actualmente en muchas universidades para la enseñanza de software de programación, no son los más apropiados.

¿Por qué se debe promover el uso de la Robótica pedagógica en las instituciones educativa?

La tecnología en el aula, busca proveer ambientes de aprendizaje interdisciplinarios donde los estudiantes adquieran habilidades para estructurar investigaciones y resolver problemas concretos. Esto ayuda forjar personas con capacidad para desarrollar nuevas habilidades, nuevos conceptos y dar respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual. Un ambiente de aprendizaje con Robótica pedagógica, es una experiencia que contribuye al desarrollo de la creatividad y el pensamiento de los estudiantes Algunos de los logros de los estudiantes que participan en este ambiente de aprendizaje son:

- Construyen estrategias para la resolución de problemas. Utilizan el método científico para probar y generar nuevas hipótesis sobre la

solución, de manera experimental, natural y vivencial de cada estudiante.

- Utilizan vocabulario especializado y construyen sus propias concepciones acerca del significado de cada objeto que manipulan. Además, toman conciencia del proceso de aprendizaje y valoran su importancia, al ocupar su tiempo libre en una actividad mental permanente y retadora.
- Amplían el currículo escolar atendiendo a sus intereses e investigando dentro de su medio sociocultural.

CONCLUSIONES

1. La importancia de la robótica radica en un proceso horizontal e integradora, porque agrupa diferentes áreas del conocimiento.
2. Fomenta la creatividad, despierta interés y ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea.
3. Permite trabajar de manera cooperativa y colaborativa, facilitando la comunicación, responsabilidad y toma de decisiones.
4. El juego es una estrategia de aprendizaje lúdica.
5. Lo relevante del trabajo en grupo, fue el compromiso en la distribución de tareas y la responsabilidad que asumió cada uno en el cumplimiento de las metas del equipo.

Estilos de aprendizaje de los alumnos del posgrado USMP – 2008.

Asignatura Seminario de Tecnología en Educación II

Seminario de Tecnología en Educación II

Tabla 15: Cuadro CHAEA de los alumnos de Maestría en USMP en la asignatura de Seminario

Estilos de Aprendizaje

Alumnos	Activo	Reflexivo	Téorico	Pragmático
BERTOLOTTI ZUÑIGA, Carmen	5	14	14	5
Meza, Sandra	12	16	16	16
Loayza Bandin, Ivonne	7	17	18	12
LLAJA HEREDIA, Pedro	12	18	16	15
Castillo pantoja, Erika	10	16	16	10
Maritsa Nuñez Espinoza	11	14	15	13
Ysabel Giles Casas	5	17	14	14
Nicéforo Ita	7	15	16	11
	8.63	15.88	15.63	12.00

Elaborado por el autor

Estilo de mayor preponderancia es: Reflexivo 15.88

Estilo de menor preponderancia es: Activo 8.63

A este grupo se le asignó cuatro integrantes por equipos, cada uno de estilos diferentes, permitiendo que la propuesta funcione de manera coherente; cada integrante desarrolló diferentes esquemas de trabajo a través de una postcast⁶⁹, construcción, programación y creación de una Webcast.

⁶⁹ Las podcast son medios web que permite el aprendizaje a través del audio.

7.2.5 CASO 5: APLICACIÓN DEL PLAN PILOTO DE LA METODOLOGÍA DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ALUMNOS DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL, EN LOS PERIODOS 2006 al 2009

Esta investigación presenta dos etapas, la primera se desarrolló como plan piloto para refinar la metodología que los maestros deben aplicar a través del LEGO, como un recurso no solo tecnológico, sino didáctico⁷⁰. Por otro lado se sustenta la importancia que significa el juego y el juguete en el desarrollo, de habilidades sociales y lúdicas en los alumnos, lo que genera a su vez valores y habilidades cognitivas, acorde con las exigencias de la sociedad del siglo XXI. En la segunda etapa se fomenta el uso de materiales reusables y ecológicos propios de las diversas regiones de nuestro país.

En cuanto al enfoque realizado en Casuarinas Collage, se propone seis etapas:

- Exploración del material – Identificación de los estilos de aprender, a través del instrumento CHAEA.
- Desarrollo de la propuesta
- Diseño del Prototipo
- Construcción y Aplicación de los Principios de Mecánica Simple
- Programación Estructurada – Orientado a Objetos
- Elaboración de una WebCast⁷¹

⁷⁰ El ordenador como recurso didáctico, autor Domingo Gallego(2005), en el capítulo IV el autor explica y analiza las diversas técnicas y estrategias orientadas al uso del ordenador que todo maestro hoy en día debería no solo conocer, si no ejercer.

⁷¹ Las webCast son medios basados en recursos web, que permiten aprendizaje a través de videos. Son similares a programas de televisión o una emisora de radio. Inicialmente los webcast no eran interactivos, por lo que el cliente solo miraba la acción ya grabada, sin poder alterar nada de la historia o los

Primera Etapa: Desarrollo del Esquema TI

MODELO DE SESIÓN DE CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

- Fecha : Abril 2009.
- Centro Educativo : Diversas entidades públicas o particulares
- Año y sección : IV secundaria.
- Duración : un mes
- Tema : Ensayo TI.
- Estilo de aprender : Reflexivo.

II. OBJETIVO:

- Elaborar un libreto partiendo de la reflexión de un concepto y su relación con los problemas socio - éticos en sus respectivas áreas de impacto.

- Tabla 16: Sesión de clase desarrollo del esquema TI con alumnos de Casuarinas

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<p>Se inicia la introducción de la clase reflexionando sobre la importancia de la tecnología en nuestros días.</p> <p>Se realizan preguntas de reflexión.</p> <p>Observan un trabajo audiovisual.</p> <p>Observan un esquema en relación con el concepto ética e impacto social.</p>	- Material audiovisual.
PROCESO	<p>Forman grupos de cuatro integrantes</p> <p>Identifican el concepto a trabajar.</p> <p>Reflexionan partiendo de la realidad.</p> <p>Ordenan, seleccionan y priorizan ideas en relación al concepto. (Aplicando dinámica</p>	<p>Audífonos, parlantes.</p> <p>Tarjeta de sonido.</p> <p>Software de edición de audio: Audacity.</p> <p>Audiograber.</p> <p>Formatos de audio. MP3. Wav.</p>

personajes. Hay otras derivaciones de Webcast, llamados Sampick es un show humorístico en vivo. Entre las más conocidas tenemos Bother – TV con sus programas en línea historias urbanas de Panamá, el parlante amarillo Webcast latinoamericano de corte cultural en video de alta definición (HD).

	<p>meta-cognitiva)</p> <p>Redactan las ideas más relevantes. Seleccionan imágenes que se relacionan al tema de su trabajo.</p> <p>Eligen el audio que acompañe las imágenes.</p> <p>Relacionan Imagen- y Audio Elaboran el primer borrador del producto final.</p>	
SALIDA	<p>-Presentación de producto final.</p> <p>-Puesta en común.</p>	<p>Proyector multimedia. Computador Parlantes.</p>

Elaborado por el autor

Segunda Etapa: Diseño del brazo de un Robot y Faja Transportadora

MODELO SESIÓN DE CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

- a) Fecha : Mayo 2009.
- b) Centro Educativo : Diversas entidades públicas o particulares
- c) Año y sección : IV de secundaria.
- d) Tema : Diseño del prototipo del brazo y faja transportadora
- e) Nro. De Clases : Cuatro días, con un promedio de dos períodos de 90 minutos por prototipo.
- f) Estilo de aprender: activo

II. OBJETIVO:

Elaborar un Diseño que cumpla con los principios de mecánica simple, permitiendo realizar el modelación y simulación del prototipo que cumpla con los principios de la física.

Tabla 17: Sesión de clase del diseño del prototipo con alumnos del Programa diploma

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<ul style="list-style-type: none">a) Se inicia la introducción de la clase reflexionando sobre la las estrategias y organización de los grupos, conformados por cuatro alumnos con estilos diferentes, de acuerdo al CHAEA. Uno de los integrantes estará a cargo de esta etapa.b) El docente establece el problema de	<ul style="list-style-type: none">a) Selección de los maletines 9701, estos Sets, están compuestos por dos maletines que contiene uno fichas rojas y el otro conformado por piezas de color negro.

	<p>investigación</p> <p>c) Los alumnos buscan a través del Internet algunos modelos y diseños de un robot.</p>	<p>b) Realiza el inventario.</p> <p>c) Guía del alumno</p> <p>d) Configuración de la interface digital de 16 puertos.</p>
PROCESO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno con estilo activo se encarga de la logística y modelamiento. - Registra en su cuaderno de cómputo denominado "Bitácora", las incidencias del día a día. - Describe, busca e informa los recursos con los que cuenta el grupo de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Internet b) Maletín de repuesto.
SALIDA	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y presentación del modelo terminado. -Puesta en común. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impresora

Elaborado por el autor

Tercera Etapa: Construcción del brazo de un Robot

MODELO CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

- a) Fecha : Junio 2009.
- g) Centro Educativo : Diversas entidades públicas y particulares.
- b) Año y sección : IV de secundaria.
- c) Tema : Construcción del brazo y faja transportadora.
- d) Nro. Clases : Cuatro días, con un promedio de dos períodos de 90 minutos por prototipo.
- e) Estilo de aprender: Pragmático.

II. OBJETIVO:

- a) Construir e implementar el prototipo del diseño establecido por el grupo de trabajo, el responsable de la construcción está a cargo del alumno de estilo "pragmático". Esta actividad se realiza en dos etapas: Brazo del robot y luego la faja transportadora.

Tabla 18: Sesión de clase construcción del prototipo con alumnos del Programa diploma

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<ul style="list-style-type: none">a) Se inicia con el inventario, se recomienda asignar a dos alumnos del grupo.b) Seleccionamos los maletines 9701 compuesto por 850 piezas de LEGO.	<ul style="list-style-type: none">a. Maletín 9701.b. Guía del alumno.c. Interface digital
PROCESO	<ul style="list-style-type: none">c) Los alumnos construyen el brazo del robot, esto se realiza en un periodo de 90 minutos.	<ul style="list-style-type: none">a) Cartulinasb) Temperasc) Goma

	<p>d) Se registra en la bitácora, problemas que se presentaron durante la construcción.</p> <p>e) Se elabora una maqueta relacionado al producto propuesto por el grupo de alumnos.</p>	<p>d) Madera, base del producto.</p> <p>e) Tijeras</p> <p>f) Plumones.</p>
SALIDA	<p>a) Simulación del prototipo, a través de la interface y ensayos de la presentación de producto final.</p> <p>Puesta en común.</p>	

Elaborado por el autor

Cuarta Etapa: Programación y algunas técnicas para programar

MODELO DE SESIÓN DE CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

- a) Fecha : Agosto 2009.
- h) Centro Educativo : Diversas entidades públicas o particulares
- b) Año y sección : IV de secundaria.
- c) Tema : Programación LEGO.
- d) Nro. De Clases : Cuatro días, con un promedio de dos periodos de 90 minutos por prototipo.
- e) Estilo de aprender: Teórico

II. OBJETIVO:

Desarrollar y aplicar las primitivas lenguaje LOGO, a través del software de control denominado Control Lab, Versión DOS. Además, se utilizará el programa RobotLab, cuyo lenguaje de programación se orienta a objetos, es visual y trabaja en entorno Windows Xp. El propósito de esta propuesta es que el alumno a través de estas herramientas y el uso del material concreto desarrolle el pensamiento lógico con el uso de lenguajes de programación como el Visual Basic.

Tabla Nro.19: Sesión de clase en programación

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<p>El alumno de estilo teórico, analiza las primitivas del lenguaje LOGO, realiza la conexión de la interface, del transformador y configura el programa ControlLab, detecta algún posible error del sistema, verificar el cable de control, que esté conectado en el puerto COM1.</p>	<p>a) Software de control: Control Lab b) Software de control icnográfico: RoboLab c) Sistemas Operativos: Windows 98/ 2000. d) Interface análoga 9752. e) Interface digital de 16 puertos f) Ladrillo programable RCX y TRI.</p>
PROCESO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno teórico, manipula la interface de control programando a través de módulos, aquellas primitivas que se aplican, tanto para los sensores(entrada) y los motores(salidas). - El alumno ensaya diversas rutinas o secuencias que permitan controlar el prototipo, según su funcionalidad. - A través de la página de preparación del Control Lab y las páginas de procedimientos, los alumnos de estilo activo inician el control de su propuesta, por intermedio de la interface y las rutinas programadas por el alumno de estilo teórico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de los dos prototipos: Brazo del robot y la faja transportadora.
SALIDA	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno de estilo teórico registra en la bitácora, los problemas y alternativas de solución posibles. - Se inicia el proceso denominado "reto", que consiste superar las propuestas del docente, a través del control de la interface en proceso de evaluación. - Al final los alumnos efectúan toma fotográfica y videos que permitan registrar la experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cámara de video o fotográfica. - Cable USB. - Computadora y reproductor multimedia.

Elaborado por el autor

Inicio de la programación

Existen varias formas de trabajar con el material LEGO, primero utilizando la interface 9752 que permite demostrar que nuestro robot cumple con los principios de mecánica simple, determinando lo funcional que este resultado puede ser. Analizamos el proceso de acuerdo a los retos del día, esto se realiza con la intención de motivar a los grupos a cumplir con los objetivos del tema. Esta interface análoga puede cumplir otra función, ya que permite desarrollar la lógica mediante la manipulación y experimentación, así el alumno sin proponérselo adquiere un conocimiento sensorial a través del juego.

Manejo operativo del software.-

Control Lab

Algunas primitivas del software que he utilizado en el presente proyecto son⁷²:

Esperahasta

Dile

Para

Fpotencia

Fderecha / fizquierda

Las instrucciones relacionadas con el brazo del robot son:

⁷² LEGO Dacta. Guía de Proyectos del Maestro ControlLab. Traducción de Lydia Leon Madero. Lima: IBM, 1996.

Diseñar y construir un modelo de brazo del robot que sirva para mover objetos que son proporcionados por la faja transportadora y luego trasladarlos de acuerdo al producto (color).

Controlar directamente el brazo desde la página del proyecto utilizando botones y líneas de instrucción.

Mover el brazo robot a la izquierda y a la derecha (Un botón para cada movimiento)

Abrir y cerrar la mordaza (Un botón para cada movimiento)

El programa Control Lab, trabaja con un grupo de puertos de entrada denominados zona de sensores y los llamados puertos de salida motores, cada uno tiene 8 puertos.

Faja transportadora

Objetivo: Diseñar, construir y programar una faja transportadora que traslade diversos productos, detectando mediante un sensor de luz que pueda contar y clasificar diferentes objetos.

- Arrancar el motor de la banda transportadora
- Desplegar en una caja de monitor de la página de proyecto la lectura del sensor de luz.
- Avisar cuando se detecte un bloque amarillo en un lote de bloques azules y detener la banda.
- Volver a arrancar si el bloque amarillo se retira con la mano.

Se propuso la creación de algunas primitivas en LOGO, utilizando el programa de control denominado Controllab

Espera hasta [luz5 >60]

Tono 78 20

Espere hasta que salga un bloque de color claro y active una alarma sonora mediante el generador de sonido de la computadora.

Programación ladrillo RCX - Robot Lab.

Por otro lado, se aplicó el programa Robot Lab. Es un software de control cuya presentación es iconográfica, basado en LabView™⁷³, una empresa líder en el desarrollo de software para la medición y el control. Es un “ladrillo” programable RCX que contiene 3 puertos de entrada representados con los números (1,2,3) que se utiliza para los sensores y tres puertos de salida representadas con letras (A, B, C).⁷⁴

Código RCX

Pros y contras de código RCX

- Diseñado para no programadores (niños)
- Bloques básicos que se conectan
- Visual: intuitivo, fácil y de uso progresivo.
- No es software libre
- Usa el firmware de LEGO
- Trabaja con variables (Sección del investigador)
- Es factible, para programar proyectos más elaborados

⁷³ www.lego.com/dacta/

⁷⁴ LEGO Dacta. Sistemas Inicial RobotLab. 1ra. Edición. DK- 7190 Billund: Lego Group, 1999.

Quinta Etapa: Elaboración del video (WebCast)

MODELO DE SESIÓN DE CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

- Fecha : Septiembre 2009
- Centro Educativo : Diversas entidades públicas o particulares
- Año y sección : IV de secundaria.
- Tema : Diseño del prototipo del brazo y faja transportadora
- Nro. de clases : Cuatro días, con un promedio de dos periodos de 90 minutos por clase.
- Estilo de aprender : Activo

II. OBJETIVO:

Elaborar una WebCast, en donde se integre todo el proceso de esta metodología que propongo, desde sus inicios que se dan a través del libreto, Diseño, construcción y programación del prototipo planificado por el docente y ejecutado por sus alumnos.

Tabla 20: Elaboración del video WebCast

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<ul style="list-style-type: none">En cada proceso o etapa de la metodología LEGO, es importante considerar, capturas de imágenes y videos que evidencien el desarrollo y organización del equipo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none">Editor de videos.Editor de audioEditor de imagen.
PROCESO	<ul style="list-style-type: none">El alumno encargado aplica cada	<ul style="list-style-type: none">Microsoft

	<p>toma fotográfica y analiza las secuencias y procesos de la metodología LEGO.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el software con el propósito de registrar toda la experiencia de cada uno de los integrantes y estilos que desarrollaron y superaron cada integrante identificado con un estilo diferente. 	<p>Producir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Move Maker. • Audacity • Gimp
SALIDA	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de producto final. 	

Elaborado por el autor

7.3 CONCLUSIÓN

Esta investigación presenta dos etapas, la primera se desarrolló como plan piloto para refinar la metodología que los maestros deben aplicar a través del LEGO como un recurso no solo tecnológico, sino didáctico y en la segunda etapa se fomenta el uso de materiales reusables y ecológicos propios de las diversas regiones de nuestro país. Es importante el compromiso entre los docentes y la plana directiva de toda institución, así como también es fundamental que se involucre a los alumnos en el uso del producto LEGO, permitiendo que los niños se inicien con el material partiendo de modelos tomados de su realidad contextual. Estamos convencidos que las normas de convivencia y el respeto debe estar presente en todo momento. Conociendo los perfiles y estilos de los alumnos se puede lograr ajustar la disciplina en el aula. Esta propuesta funciona en la medida que los docentes tomen conciencia de conocer las necesidades de nuestros educandos.

CAPÍTULO VIII

APLICACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL BACHILLERATO INTERNACIONAL A TRAVÉS DE LA ROBOTICA EDUCATIVA

8.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se aplicó la metodología de la robótica educativa durante el período 2010. A través de la siguiente interrogante ¿En qué medida la aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional y el desarrollo de una propuesta metodológica moderna, contribuyen a lograr una enseñanza eficaz de la Robótica Educativa?

La respuesta contiene tres aspectos fundamentales: el uso del instrumento CHAEA, por lo cual es importante identificar los estilos de aprender de alumnos y docentes. Aplicar las cinco etapas de esta metodología, siguiendo los objetivos, desde el método inductivo hasta lo deductivo, empezando por el concepto y el análisis del esquema en el que se propone al alumno un ensayo electrónico, palabras claves (conceptos) concernientes a los problemas sociales – éticos y relacionarlos con el área de impacto, hasta culminar con un producto que consiste en desarrollar una WebCast que le permita concluir en la reflexión. Finalmente, en este capítulo, se podrán identificar las estrategias didácticas en la aplicación del material Lego en las clases⁷⁵.

⁷⁵ SÁNCHEZ, O, Jaime. (2010): *Aplicación de la Robótica Educativa y los Estilos de aprendizaje en la Formación docente de los alumnos de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación*. IV Congreso

8.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ROBÓTICA, PERÍODO 2010

8.2.1 CASO 6: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN LOS ALUMNOS DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL, PERÍODO 2010

La propuesta de esta investigación se desarrolló durante el período 2010 en diversas Entidades Educativas en los cursos de tecnología del nivel de Secundaria. Durante el primer bimestre se desarrollaron los principios de mecánica simple a través de los sets 9630. En el segundo bimestre los alumnos desarrollaron pequeñas construcciones a través de las guías LEGO, que consistían en reforzar los principios de mecánica en lo que concierne a funcionalidad.

Se trabajó en un entorno virtual e-learning en el que los alumnos no solamente registran sus experiencias, sino que está orientada a la discusión a través de las opciones del debate y se argumentan los conceptos que el docente previamente se selecciona e induce al debate; es entonces que los alumnos organizados en equipos desarrollarán la fase preliminar y la secuencia de trabajo.

Fase preliminar

En cuanto al enfoque que se ha realizado en esta investigación, se

Internacional de Estilos de Aprendizaje. 29 de octubre 2010. Texcoco – México. Acceso Web]: <http://www.estilosdeaprendizaje.es/congreso/index.htm>

propuso seis etapas: Exploración del material LEGO 9630 identificación de las piezas del material LEGO, asignación de roles de acuerdo con los estilos de aprendizaje. Es importante la organización del equipo representado por cada estilo de aprender - CHAEA.

Desarrollo del Esquema robótica lego

- Exploración del material – Identificación de los estilos de aprender, a través del instrumento CHAEA.
- Desarrollo de la propuesta
- Diseño del prototipo
- Construcción y aplicación de los principios de mecánica simple
- Programación estructurada – Orientado a objetos
- Elaboración de una WebCast

Primera Etapa: Desarrollo del Ensayo TI

MODELO SESIÓN DE CLASE DE ROBÓTICA 2010

I. DATOS INFORMATIVOS:

- Fecha : Abril 2010.
- Centro Educativo : Diversas entidades educativas públicas y privadas.
- Año y sección : I secundaria.
- Duración : un mes 4 horas semanal.
- Tema : Ensayo - PodCast
- Estilo de aprender : Reflexivo.

II. OBJETIVO:

- Elaborar un ensayo partiendo de la reflexión de un concepto y su relación con los problemas socio - éticos en sus respectivas áreas de impacto.

- Tabla 21: Sesión de clase; desarrollo del esquema TI con alumnos de Casuarinas College

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<p>Se inicia la introducción de la clase reflexionando sobre la importancia de la robótica a través de videos en Youtube.</p> <p>Se realizan preguntas de reflexión, sobre las normas de convivencia de uso y cuidado del laboratorio, así como el respeto y fomento a la participación activa en clase.</p> <p>Mediante la pizarra SmartBoard aplicamos pautas previas del esquema en relación al ensayo a través del concepto y los impactos sociales.</p> <p>Identificación de los estilos de aprendizajes, el resultado lo guardan en carpetas personales de la RED del laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Material audiovisual.- Power Point, pizarras interactivas SmartBoard.- Red / ordenadores.

<p>PROCESO</p>	<p>Forman grupos de acuerdo a los estilos de cada integrante.</p> <p>Identifican y analizan el concepto a trabajar realizan búsquedas y aplican técnicas semánticas previamente desarrolladas por medio de motores o metabuscadores, como en ibook en google.</p> <p>Reflexionan partiendo de la realidad y del esquema propuesto en clase.</p> <p>Ordenan, seleccionan y priorizan ideas en relación al concepto. (Aplicando dinámica meta-cognitiva)</p> <p>Redactan las ideas en su cuaderno de cómputo donde se tendrá en cuenta la caligrafía, ortografía e inclusive la redacción del texto. Luego utilizan un procesador de textos, donde citarán dos autores.</p> <p>Una vez refinada la definición es enviada al elearning, en donde a través del CHAT los alumnos discuten, aclaran sus ideas y finalmente todos envían sus conclusiones generando un archivo HTML de la discusión de la clase, que luego es enviado por el docente en la Opc. Secuencia de aprendizaje, junto con el material, coloca la lista de discusión y finaliza con una lista de preguntas para reforzar y analizar la efectividad de los resultados sobre comprensión lectora que contempla esta propuesta.</p> <p>Se elabora un audio en formato MP3, mediante la elección de software libre.</p> <p>Elaboran el primer borrador del producto PodCast que finalmente deberán publicarlo.</p>	<p>Audífonos, parlantes. Tarjeta de sonido. Software de edición de audio: Audacity. Audiograber. Formatos de audio. MP3. Wav.</p> <p>Internet.</p> <p>Plataforma virtual – elearning.</p> <p>Audacity, AudioGrabber</p>
<p>SALIDA</p>	<p>-Presentación del producto final.</p> <p>-Discusión y retroalimentación del producto publicado.</p>	<p>Dirección web de una Podcast.</p>

Elaborado por el autor

Segunda etapa: Diseño de un prototipo

MODELO DE SESIÓN DE CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

- a) Fecha : Mayo 2010.
- b) Centro Educativo : Diversas entidades educativas públicas y Privadas.
- c) Año y sección : I de secundaria.
- d) Tema : Diseño del prototipo del brazo y faja transportadora
- e) Nro. de clases : Cuatro días, con un promedio de dos periodos de 90 minutos por prototipo.
- f) Estilo de aprender: Activo

II. OBJETIVO:

Elaborar un diseño que cumpla con los principios de mecánica simple, permitiendo realizar el modelación y simulación del prototipo que cumpla con los principios de la física.

Tabla 22: Sesión de clase del diseño del prototipo con alumnos del Programa diploma

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<ul style="list-style-type: none">- En esta etapa, se analizan detalladamente los principios de la mecánica básica que son los engranajes, poleas, palancas, ruedas y ejes.- El docente establece las pautas previas a la investigación.- Los alumnos buscan a través del Internet modelos y diseños de un robot LEGO.	<ul style="list-style-type: none">- Selección de los maletines inicialmente 9630 y luego utilizamos los sets 9701, estos Sets, están compuestos por dos maletines que contienen uno fichas rojas y el otro piezas de color negro.- Realizan el inventario.

		<ul style="list-style-type: none"> - El docente proporciona la guía del alumno. - Se analiza la complejidad y funcionalidad del prototipo LEGO.
PROCESO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno con estilo activo se encarga de la logística y el modelamiento del diseño. - El alumno con estilo activo registra en su cuaderno de cómputo, denominado "Bitácora", las incidencias del día a día. - Describe y busca información con los recursos que cuenta el grupo de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - Maletín de repuesto.
SALIDA	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y presentación del modelo. Finalmente envía su propuesta al elearning. 	<ul style="list-style-type: none"> -

Elaborado por el autor

Tercera etapa: Construcción del brazo de un Robot

MODELO DE CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

Fecha : Junio 2010.

Centro Educativo : Diversas entidades educativas públicas y privadas.

Año y sección : I de secundaria.

Tema : Construcción de un prototipo.

Nro. Clases : 4

Estilo de aprender: Pragmático.

II. OBJETIVO:

Construir e implementar el prototipo del diseño establecido por el grupo de trabajo, el responsable de la construcción están integrado el alumno de estilo “Pragmático”. Esta actividad se realiza en dos etapas: Brazo del robot y luego la faja transportadora.

Tabla 23: Construcción del brazo del robot

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<ul style="list-style-type: none">- Se inicia con el inventario, se recomienda asignar a dos alumnos del grupo.- Seleccionamos los maletines 9701 compuesto por 850 piezas de LEGO.	<ul style="list-style-type: none">- Maletín 9701.- Guía del alumno.- Interfaces digital
PROCESO	<ul style="list-style-type: none">- Los alumnos construyen el brazo del robot, esto se realiza en un periodo de 90 minutos.- Se registra en la bitácora, los problemas que se presentaron durante la construcción.- Elaboran una maqueta relacionada al producto propuesto por el grupo de alumnos.	<ul style="list-style-type: none">- Cartulinas- Temperas- Goma- Madera, base del producto.- Tijeras- Plumones.

SALIDA	b) Simulación del prototipo, a través de la interface y ensayo de la presentación del producto final. Puesta en común.	
--------	---	--

Elaborado por el autor

Cuarta etapa: Programación y algunas técnicas para programar

MODELO DE SESIÓN DE CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

Fecha	: Agosto 2010.
Centro Educativo	: Diversas entidades educativas públicas y Privadas.
Año y sección	: I de secundaria.
Tema	: Programación LEGO.
Nro. de clases	: Cuatro días

Estilo de aprender: Teórico

II. OBJETIVO:

Desarrollar y aplicar las primitivas en lenguaje LOGO, mediante el software de control denominado Control Lab, Versión DOS. Además se utilizará el programa RobotLab, cuyo lenguaje de programación se orienta a objetos, es visual y trabaja en entorno Windows Xp. El propósito de esta propuesta es que el alumno a través de estas herramientas y el uso del material concreto desarrolle el pensamiento lógico mediante el uso de lenguajes de programación como el Visual Basic.

Tabla Nro.24: Sesión de clase en programación entidad de educativa de 1ro secundaria

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<p>El alumno de estilo teórico, analiza las primitivas del lenguaje LOGO, realiza la conexión con la interface y el transformador configura el programa ControlLab, detecta algún posible error del sistema, del tipo lógico o físico, verificar el cable de control, que esté conectado en el puerto COM1.</p>	<p>a) Software de control: Control Lab b) Software de control icnográfico: RoboLab c) Sistemas Operativos: Windows 98/ 2000. d) Interface análoga 9752. e) Interface digital de 16 puertos f) Ladrillo programable RCX y TRI.</p>
PROCESO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno de estilo teórico, mediante la interface de control programa a través de módulos, aquellas primitivas que se aplican, tanto para los sensores(entrada) y los motores(salidas). - El alumno ensaya diversas rutinas o secuencias que permitan controlar el prototipo, según su funcionalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de los dos prototipos: Brazo del Robot y la faja transportadora.

	<ul style="list-style-type: none"> - A través de la página de preparación del Control Lab y las páginas de procedimientos el alumno correspondiente al estilo activo inicia el control de su prototipo, mediante la interface y las rutinas programadas por el alumno de estilo teórico. 	
SALIDA	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno de estilo teórico registra en la bitácora, los problemas y alternativas de solución de la propuesta. - Se inicia el proceso denominado Reto, que consiste superar las propuesta planteada por el docente, utilizando el control de la interface en proceso de evaluación. - Al final los alumnos realizan tomas fotográficas y videos que permitan registrar la experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cámara de video o fotográfica. - Cable USB. - Computadora y reproductor multimedia.

Elaborado por el autor

Quinta Etapa: Elaboración del video (WebCast)

MODELO DE SESIÓN DE CLASE DE ROBÓTICA

I. DATOS INFORMATIVOS:

Fecha : Septiembre 2010

Centro Educativo : Diversas entidades educativas públicas y privadas.

Año y sección : I de secundaria.

Tema : Diseño del prototipo brazo del robot y faja transportadora

Nro. de clases : Cuatro días, con un promedio de dos períodos de 90 minutos por clase.

Estilo de aprender: Activo

II. OBJETIVO:

Elaborar una WebCast, donde se integre todo el proceso de esta metodología que propongo desde sus inicios que se dan a través libreto, Diseño, construcción y programación del prototipo planificado por el docente y ejecutado por sus alumnos.

Tabla Nro.25: Sesión de clase diseño del prototipo brazo del robot y faja transportadora

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	<ul style="list-style-type: none">En cada proceso o etapa de la metodología LEGO, es importante considerar, la captura de imágenes y videos que evidencien el desarrollo y organización del equipo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none">Editor de videos.Editor de audioEditor de imagen.
PROCESO	<ul style="list-style-type: none">El alumno encargado aplica cada toma fotográfica y analiza las	<ul style="list-style-type: none">Microsoft Producer.

	<p>secuencias y procesos de la metodología LEGO.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el software con el propósito de registrar toda la experiencia, pruebas y ensayos que cada uno desarrolló y superó con estilos de aprendizaje diferente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Move Maker. • Audacity • Gimp
SALIDA	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del producto final. 	

Elaborado por el autor

8.3 BACHILLERATO INTERNACIONAL

El Bachillerato Internacional (BI) es un organismo cuya sede se encuentra en Ginebra – Suiza. Ofrece tres programas de educación internacional de calidad a una comunidad de colegios de todo el mundo. PYP dirigidos a alumnos de entre 3 y 10 años, MYP de 11 a 14 años, y el programa diploma de 15 a 18 años. Estas propuestas ayudan al alumno a desarrollar las habilidades intelectuales, personales, emocionales y sociales necesarias para vivir, aprender y trabajar en un mundo cada vez más globalizado. MYP (Programa de años intermedios), para alumnos de 11 a 14 años, ofrece un marco para el desarrollo académico y habilidades prácticas para la vida cotidiana, que integra y trasciende las disciplinas tradicionales.

8.3.1 PROGRAMA DE AÑOS PRIMARIOS

¿Qué es el Programa de años primarios (PEP)?

Es un programa transdisciplinario de educación internacional diseñado para fomentar el desarrollo integral del niño. Está dirigido a alumnos de 3 a 12 años. Se centra en el desarrollo integral del niño, tanto del corazón como de la mente, y atiende a sus necesidades sociales, físicas, emocionales y culturales además de su potencial académico. Se basa en un enfoque integral de la enseñanza y del aprendizaje a través de un modelo de currículo internacional que proporciona una guía a los estudiantes sobre que deben aprender. Como metodología para la docencia, que comprende el perfil del estudiante PYP Estrategias de evaluación. Dentro del espíritu internacional que caracteriza el programa, los estudiantes deben aprender una segunda lengua además de la

de instrucción del Colegio. Utiliza un enfoque constructivista de la enseñanza y del aprendizaje.

Se define como la totalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y está compuesto por 3 elementos:

- El currículo escrito o ¿qué queremos aprender?
Conceptos, habilidades, conocimientos, actitudes y acción
- El Currículo enseñado o ¿cuál es la mejor manera de aprender?
Estrategias docentes adecuadas para los tipos de enseñanza que el programa desea fomentar.
- El Currículo aprendido o ¿cómo sabremos lo que hemos aprendido?
Enfoque de evaluación, registro y comunicación de resultados de la evaluación.

El PEP intenta establecer un corpus de conocimientos con sentido para estudiantes de todas las culturas a través de seis disciplinas principales:

- Lengua, matemáticas, ciencia y tecnología, personal social, ciencias sociales y las artes.

El marco curricular consiste en cinco elementos esenciales: Los conocimientos se desarrollan mediante la indagación de seis temas transdisciplinarios de importancia global, apoyados y articulados por seis áreas disciplinarias. – conceptos, conocimientos, habilidades, actitudes, acción.

La siguiente figura presenta tres temas centrales en el currículo PEP⁷⁶ que tiene estrecha relación con el currículo en lo aprendido, escrito y enseñado basándonos en un modelo constructivista.

Estas tres preguntas tienen un hondo sentido emocional – cognitivo en el niño, a esto lo llamo acciones democráticas, con alto sentido reflexivo, y nos permite considerar las necesidades del alumno.

Queremos que nuestros alumnos internalicen conocimientos, que deben estar considerados en nuestra programación de contenidos; de acuerdo con este nivel, se denominan conocimientos, que queremos que nuestros alumnos conozcan.

Algunos conceptos relacionados con las tecnologías para desarrollar habilidades de pensamiento por medio de actitudes y acciones. En el siguiente cuadro establecen estrategias didácticas que permiten fomentar comprensión a través de preguntas con sentido reflexivo. Esta actividad presenta algunas variables importantes que debemos considerar al momento de diseñar nuestra propuesta a través de los denominados planificadores o mallas curriculares, teniendo en cuenta los estándares que propone el currículo del Programa de Escuela Primaria (PEP), como es el caso del elemento: Forma, función, causa, cambio, conexión, perspectiva, responsabilidad y reflexión.

⁷⁶ Programa de Escuela Primaria, niños desde los 4 años, prekinder al 5to grado de primaria.

En cuanto a las habilidades, se presentan las de autocontrol, de investigación, de comunicación, de pensamiento y sociales.

Debemos considerar elementos centrales en la diferenciación: El entorno de aprendizaje como los elementos influyen en el aprendizaje, los esposos DUNN, nos presentan 21 variables que fomentan el aprendizaje.⁷⁷ El currículo que contiene aspectos cognitivo – académicos, actividades significativas y la evaluación de diagnóstico y evaluación continua, permiten al docente identificar cómo nuestros alumnos aprenden a través de los estilos de aprendizaje; según Monford, Honey y Alonso, cómo aprenden y cómo evidenciamos el aprendizaje eficaz de nuestros alumnos.

⁷⁷ SÁNCHEZ, O, Jaime. (2008): *Influencia de la Robótica educativa y los Estilos de aprendizaje*. Revista Educatempo. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. La inclusión en la educación, 64-67.

Ejemplo de aplicación:

Formato de revisión de estándares

Nivel : Programa de años primarios
Curso : Tecnología
Grado : 5º Grado
Bimestre : I - 2010

MISIÓN DE LA DISCIPLINA

La tecnología es un conjunto de herramientas que posibilita a las personas resolver problemas, permiten su crecimiento personal fomenta el pensamiento crítico, la innovación de procesos y construcción del conocimiento.

Los alumnos comprenden las implicancias de las tecnologías en el desarrollo e implementación de sistemas que tratan de comprender e imitar el comportamiento humano y sus efectos socio - éticos.

IDEA CENTRAL: Comprender las implicancias de la tecnología en la robótica Lego, permite la asunción de una postura reflexiva de los efectos sociales y éticos del mundo que nos rodea.	
8.1 Estructuras y principios de mecánica simple	
PREGUNTA ESENCIAL	APRENDIZAJE PERDURABLE
¿Cómo el uso de material concreto Lego, ayuda a comprender el diseño y funcionamiento de diferentes construcciones y máquinas de la vida real?	Los alumnos serán capaces de comprender los principios de mecánica simple en el diseño y funcionamiento de diferentes construcciones de nuestro entorno.
INDICADORES DE LOGRO	COMENTARIOS Y EJEMPLOS
Identifican y reconocen los principios de mecánica simple, palancas – poleas.	<ul style="list-style-type: none">• Maletines 9080.• Maletines 9651• Maletines 9630 (estructuras)
Identifican y reconocen los principios de mecánica simple, engranajes, ruedas y ejes.	
Asocian los principios de mecánica simple, en las diferentes construcciones del mundo real.	
Desarrollan habilidades cooperativas y asumen con responsabilidad su participación activa.	
Desarrollan comprensión a través de las inteligencias múltiples mediante el uso de material concreto.	

Ejemplo de una Planificación del Área de Tecnología de la Información

Tabla 26: Planificación del Área de Tecnología de la Información

Grado	Tópico de la Unidad de Investigación	IDEA CENTRAL	CONCEPTOS	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
				Dentro de la UI	Fuera de la UI
1º	<p>¿Cómo compartimos el planeta?</p> <p>Nosotros compartimos el planeta con los seres vivos.</p>	<p>La tierra se encuentra en constantes cambios, algunos naturales y otros provocados por el hombre, generando consecuencias ambientales que afectan a los seres que lo habitan.</p>	<p>Seres vivos. Necesidad Interdependencia Compartir Conservación Responsabilidad</p>	<p>Los niños observan diferentes imágenes y por medio de preguntas responden los diferentes lugares en donde pueden vivir los animales. Mencionan que necesitan para vivir y lo comparan entre los diferentes habitats. Luego proceden hacer el álbum de los animales. Eligen un animal por tipo de clasificación y escogen uno para realizar un breve informe donde mencionan el hábitat, características climáticas y tipo de alimentación que necesitan para vivir. De forma oral establecen relaciones de interdependencia entre los animales y otros seres vivos del planeta. Luego la idea la grafican en el kispiration formando mapas conceptuales.</p>	
2º	<p>¿Cómo compartimos el planeta?</p> <p>Huellas del pasado</p>	<p>El medio ambiente es esencial para la supervivencia y conservación de las especies.</p>	<p>Centrales: Cambio, conexión, responsabilidad y reflexión. Relacionados: tiempo y extinción</p>	<p>Los niños observan un vídeo Discovery Chanel. Fósiles y paleontólogos. Luego proponen preguntas acerca del vídeo para explicarlos ellos mismos. Arman un esqueleto para completar el dinosaurio, relacionan la actividad con lo que realizan los paleontólogos. Si les fue fácil o difícil armarlo y porqué. Realizan una breve presentación en donde son paleontólogos y registran el hallazgo de un fósil, (Dinosaurio) en el que redactan un breve informe acerca de los procesos realizados, las piezas encontradas la réplica realizada.</p>	<p>Realizan operaciones matemáticas usando la calculadora. Reconocen y aplican diferentes formatos numéricos en Excel.</p>
3º	<p>¿Cómo nos expresamos?</p> <p>Alas de inspiración</p>	<p>Los poemas son expresiones creativas que se nutren de la inspiración obtenida de elementos reales y ficticios</p>	<p>Responsabilidad, Reflexión, Causa, Conexión, Sentimientos, Valores, Tradición.</p>	<p>Juego poético: - En Internet entran a la página Juego Poético y leen diferentes poemas. Leen y recitan poemas de las actividades propuestas en la Web. Familia de palabras: Tablas en Word. -Juegan al tutifrutí para desagregar de una palabra familia de palabras. Dan formato al texto y a la tabla. Expresa valores y sentimientos a través de poemas.</p>	

Grado	Tópico de la Unidad de Investigación	IDEA CENTRAL	CONCEPTOS	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
				Dentro de la UI	Fuera de la UI
		que le permiten al ser humano comunicar sus sentimientos e ideas		Observan modelos de poesías creados por otros niños. Hablan acerca de los valores y sentimientos expresados. Tomando en cuenta estos criterios los niños proceden a crear su propia poesía. Exponen dando lectura a su creación y explican sus sentimientos y valores inmersos.	
4º	¿Cómo nos organizamos? "Pequeños empresarios"	Los recursos naturales pasan por una serie de procesos para su elaboración, requieren del soporte organizado de las personas para satisfacer las necesidades de los miembros de la comunidad local e internacional.	Forma, función, cambio, conexión, perspectiva, responsabilidad, reflexión, transformación, organización	Creando la empresa: Diseño y formato de documentos. Se debate acerca de la materia prima y en qué se puede transformar. Dan ejemplos de empresas que fabrican tanto materia prima como productos transformados de las mismas. Usan herramientas de diseño para crear el logo de una empresa. Crean boletines y/o brochures para comercializar el producto. - Planeamiento de marketing. Estrategias para promocionar el producto. Explican acerca de la materia prima que comercializan o el derivado de su transformación. Las utilidades: En Excel abren una plantilla, en ella los alumnos plantean fórmulas básicas de suma y resta. Para determinar las utilidades de una empresa. Realizan la exposición de su empresa.	Excel: realizan el juego de Bingo para identificar nombre de celdas. -Crean formatos. -Planteamiento de fórmulas básicas. Suma y resta.
5º	¿Cómo compartimos el planeta? Alerta	Los seres humanos realizan acciones preventivas como una forma de preservar la especie.	Forma, causa, cambio, función, conexión, perspectiva, responsabilidad, reflexión, prevención. Preservación.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizan en el elearning un debate acerca de la palabra prevención. • Debaten acerca de qué se puede prevenir y cómo se hace: <ul style="list-style-type: none"> ○ Enfermedades - Vacunación ○ Contaminación – Reciclaje. ○ Desnutrición – Dieta balanceada. ○ Desastres naturales – Primeros Auxilios. • Se habla acerca de las vacunas y cómo ellas funcionan en nuestro cuerpo. • Realizan una cartilla de vacunación. • Por grupos elaboran dos afiches. <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Cómo debemos reaccionar frente a los desastres naturales?. ○ Beneficios de una dieta balanceada en nuestra salud. 	Formalidad y presentación de documentos. Agrupamiento de imágenes. Formato y edición de imágenes.

Elaborado por el autor

8.3.2 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL PROGRAMA AÑOS

INTERMEDIOS

Tiene una propuesta transversal basada en una metodología de proyectos que se articula con diversas áreas de interacción. Estas son cinco:

- Aprender a aprender (AaA)
- Comunidad y servicio
- Salud y educación social
- Entornos (anteriormente denominada “Medio ambiente”)
- Ingenio humano (anteriormente denominada “Homo faber”)

Esta propuesta utiliza dos tipos de tecnologías: La Tecnología informática se orienta al uso de programas, herramientas, aplicaciones, utilitarios en que interviene, de una u otra manera, el ordenador que almacena, procesa la información. Ofrece a los alumnos la posibilidad de explorar, seleccionar y utilizar la información y los sistemas informáticos para resolver problemas.

Representar diseños y creaciones originales de los alumnos que no sean el resultado de la aplicación de una plantilla o compilaciones de fuentes secundarias.

Ejemplos de aplicaciones: Es cuando el alumno utiliza un sitio web que le permita publicar una web funcional y compleja. Maneja técnicas de diseño e información.

Un vídeo, una animación o un PodCast son herramientas adecuadas que cuentan con la licencia de autor y el conocimiento de métodos y técnicas que fomente el aprendizaje o la trasmisión del conocimiento a través de estos medios tecno-didácticos.

Una base de datos o modelo, donde el alumno demuestre originalidad e integre correctamente el uso de herramientas apropiadas, que le permitan crear un modelo con la finalidad de resolver un problema. Que pueda introducir datos y muestre los resultados deseados para el usuario final.

Otra tecnología que se aplica en el Programa de años intermedios es la Tecnología de diseño, es en esta etapa en que el alumno debe demostrar otras habilidades. Los cursos de tecnología tienen el ciclo de diseño como núcleo y las tres ramas de la tecnología como base (información, materiales y sistemas). Cualquier curso que reúna estos requisitos y tenga los mismos objetivos que los de tecnología se puede considerar un curso adecuado.

Información

La Tecnología del Programa permite a los alumnos identificar, consultar, evaluar y documentar una amplia gama de fuentes de información. Los productos/soluciones basados en la información usan o comunican información para realizar una tarea, lograr un propósito, satisfacer una necesidad o resolver un problema.

Materiales

En muchos casos, la creación de un producto/solución conlleva el uso de materiales. Estos pueden ser naturales o sintéticos, y variarán en función de la ubicación geográfica, la cultura y los recursos disponibles.

Los alumnos deberán ser capaces de seleccionar, combinar, experimentar, moldear y manipular tipos diferentes de materiales y eliminar o reciclar residuos de forma segura. Además, deberán seleccionar técnicas de procesamiento adecuadas para los materiales elegidos y el producto/solución que se vaya a crear.

En Tecnología informática, debido a la naturaleza de la asignatura, puede haber menor variedad de materiales disponibles que en Tecnología del diseño.

Sistemas

Los alumnos deben saber reconocer tanto las partes de un sistema (entrada, procesamiento, control y salida) como la función crucial que desempeña cada componente en el sistema. Deben crear productos/soluciones basados en sistemas compuestos por un grupo de elementos interdependientes que interactúen para realizar una tarea o conseguir un objetivo. Estos elementos podrán ser materiales, componentes o información que se han incluido en un sistema para solucionar un problema.

Ejemplo de un Cartel de alcances y secuencias (CALs)

Misión: Es integrar la tecnología en el proceso educativo mediante la creación de un entorno que permita transformar el aprendizaje, para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad, la innovación, y para preparar a estudiantes del siglo XXI, frente a los retos de una sociedad global y dinámica.	
Asignatura	Tecnología de diseño
Componentes	8. Sistemas integrados.
Competencias	Los alumnos comprenden las implicancias de las tecnologías en el desarrollo e implementación de sistemas que tratan de comprender e imitar el comportamiento humano en la comprensión de sus efectos sociales y éticos en la sociedad actual.
Idea central	Las Tecnología de diseño o Tecnología combinada, utiliza el ciclo de diseño para resolver problemas mediante el uso de herramientas, materiales y sistemas. El curso de Tecnología del diseño permite que los alumnos puedan utilizar una amplia gama de materiales en la creación de productos/soluciones para realizar una tarea o satisfacer una necesidad.
Sub componentes,	8.1 La robótica y el uso del material reciclable en la sociedad en que vivimos.
preguntas esenciales,	¿De qué manera la robótica nos permite el desarrollo lógico a través del juego? ¿En qué medida la robótica nos posibilita un aprendizaje eficaz y colaborativo?
Aprendizajes perdurables	Los alumnos serán capaces de planificar, diseñar construir y crear un prototipo funcional y complejo que cumpla con los principios de mecánica simple. Los alumnos tengan la oportunidad de explorar las tres ramas de la tecnología: información, materiales y sistemas a través de la robótica.

Indicadores de logro			
6to	1ro	2do	3ro
<p>Utilizar los principios de mecánica simple: Poleas, palancas, engranajes y ruedas – ejes orientados a la propuesta.</p> <p>Reconocer la aplicación de distintos materiales, sistemas e información relacionado con el diseño y construcción de sus prototipos.</p> <p>Utilizar diseños viables claramente ilustrados y anotados en el cronoinforme.</p>	<p>Identificar claramente sus estilos de aprender y forman equipos de trabajos.</p> <p>Reconocer la aplicación de distintos materiales, sistemas e información relacionado con el diseño y construcción de sus prototipos.</p> <p>Utilizar diseños viables claramente ilustrados y anotados en el cronoinforme.</p>	<p>Desarrollar páginas a través de entornos virtuales web.</p> <p>Explicar y describir los impactos éticos de la importancia de la multimedia en el ámbito social.</p> <p>Aplicar de manera eficiente la ofimática para la solución de problemas.</p>	<p>Desarrollar páginas web complejas que contengan un alto grado de eficacia.</p> <p>Poner en marcha un producto multimedia – Web para discapacitados.</p> <p>Aplicar de manera eficiente la ofimática para la solución de problemas.</p>
Contenidos			
<p>Maletines Lego: 9701, set de principios de mecánica simple.</p> <p>Aplicación de materiales reciclables.</p> <p>Interfaces análogas</p>	<p>Maletines Lego: 9701 y 9702, set de principios de mecánica simple.</p> <p>Aplicación de materiales reciclables.</p> <p>Interfaces análogas / digital</p> <p>Interfaces digitales.</p>	<p>Interfaces análogas / digital</p> <p>Ladrillos programables RCX / TRI.</p> <p>Programación de control iconográfico nivel programador.</p>	<p>Interfaces análogas / digital</p> <p>Ladrillos programables RCX / TRI.</p> <p>Programación de control iconográfico nivel inventor.</p>
Actitudes			
<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos deberán de trabajar en Tecnología usando materiales y técnicas de forma segura y responsable. • Los alumnos deberán de trabajar eficazmente como miembros de un equipo, colaborando, reconociendo y apoyando los puntos de vista de los demás • Los alumnos deberán de demostrar un compromiso personal con la asignatura (motivación, independencia, actitud positiva en general) 			

Tabla 27: Ejemplo de un Cartel de Alcances y Secuencias (CALs)

Elaborado por el autor

8.3.3 PROGRAMA DIPLOMA (PD)

El Programa del Diploma para alumnos de 16 a 19 años ofrece un currículo exigente de dos años de duración que culmina con exámenes finales y una titulación reconocida por prestigiosas universidades de todo el mundo. Cada asignatura está compuesta por un hexágono de seis grupos y cada uno presenta dos niveles, medio y nivel superior.

El núcleo contiene tres asignaturas Creatividad Acción Social (CAS), Teoría del conocimiento TOK y la monografía, en donde el candidato a diplomado está obligado a llevar tres asignaturas a nivel superior y tres asignaturas del nivel medio, más las asignaturas del núcleo. En Casuarinas el bachillerato es humanístico; esto quiere decir que las asignaturas de nivel superior son de letras, ejemplo Grupo 1: Lengua materna, Español A1, Grupo 2: Segunda lengua. Inglés B, Grupo 3: Sociedades e individuos, puede optar en llevar Historia o Tecnología de la Información en una Sociedad Global (TISG) Nivel Superior, en cambio las asignaturas de ciencias son de nivel medio como el Grupo 4: Ciencias experimentales (Biología y Química), Grupo 5: Matemáticas, la asignatura Matemática. El grupo 6: Artes visuales.

Toda asignatura tiene dos etapas de evaluación, la primera que es una evaluación interna y externa, en la que los alumnos tienen que cumplir un número de horas de acuerdo con el nivel por ejemplo, nivel medio 150 horas y nivel superior 240 horas durante los dos años de preparatoria. La evaluación

es continua y acumulativa. El currículo está desarrollado por criterios y objetivos.

En esta investigación, se hará referencia al curso de Tecnología de la Información en una Sociedad global (TISG). Este curso pertenece al grupo 3 del hexágono que ofrece este sistema educativo, orientado a alumnos del IV y V de Secundaria. Los alumnos estudian a los individuos y a las sociedades que se relacionen con el impacto de las Tecnologías de la Información. Explora las ventajas y desventajas del acceso y uso de la información proporcionada de manera global. Esta propuesta se centraliza en el alumno que debe reflexionar sobre las cuestiones sociales, éticas y los impactos que nos ofrece las TI.

Es importante recalcar que este sistema permite al docente establecer una evaluación basada en criterios, que orientan las evaluaciones internas y externas de los candidatos a certificado o al diploma, tomando como punto de partida un diagnóstico, basado en los estilos de aprendizaje del CHAEA.

Esto permite identificar los estilos de aprender de nuestros alumnos y utilizar otras alternativas como el Diseño hacia atrás, Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo y en todo momento se aplica el método socrático, con lo que se logra productos reflexivos que fomenten la solución del problema con alternativas que sean factibles por medio de las Tecnologías de la información.⁷⁸

⁷⁸ SÁNCHEZ, O, Jaime. (2008). *Los Estilos de aprendizaje Orientados a la Informática Educativa*. III Congreso Internacional de Informática Educativa, Construyendo el conocimiento con la Pc en el Aula.

Otro factor importante es el uso de las denominadas rúbricas que se establecen durante el proceso enseñanza – aprendizaje en que se busca que los alumnos tengan todos los elementos de juicio para lograr un producto factible, complejo y funcional.

Los productos que ofrece nuestro sistema de acuerdo con el nivel de tecnología se dan en un contexto que exige del alumno un alto sentido de reflexión y análisis que permita evaluar con los criterios que se establecen en los niveles medios. La elaboración de un proyecto consta de tres elementos: Informe del proyecto, cuaderno que viene a ser hacer el diario y el producto o la aplicación tecnológica. En el nivel superior, se orienta a la presentación de tres ensayos relacionados con la Tecnología de la información, basado en noticias TI. Es importante indicar que, en ambos casos, el alumno debe desarrollar por cada componente criterios.

La diferencia de un nivel medio o superior radica en los tiempos en que se establece durante los dos períodos que los alumnos deberán superar. Esta investigación se orienta hacia el nivel superior, cuyos contenidos se relacionan con la Robótica, inteligencia artificial y sistemas expertos. Sus temas tienen estrecha vinculación con la investigación que se propone la robótica educativa orientada al alumno en su aplicación y al docente de formación, que les permita descubrir nuevos enfoques y metodologías del uso de este material como un

recurso didáctico que fomente la investigación de experiencias educativas en bienestar de nuestros alumnos.

El propósito que se pretende en esta investigación es que nuestros alumnos a través del juego les permitan desarrollar habilidades de pensamiento, relacionados con el pensamiento lógico y la comprensión - análisis de la información sobre las base de las tecnologías de la información, por medio del juguete como un recurso didáctico para el docente del siglo XXI.⁷⁹

Como una propuesta de trabajo docente el uso de los instrumentos que nos ofrecen diversos autores relacionados con los estilos de aprendizaje, en este caso utilizaremos el CHAEA de Honey – Alonso, quien propone las siguientes secuencias:

1. Identificación de los estilos de enseñar del docente

La presente investigación Metodología Robótica Educativa, se inicia a partir de la administración del Cuestionario CHAEA. Según Alonso (1994), a los docentes de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación. La primera parte posee tres fases: Primera Fase: Identificar los estilos de aprender de los alumnos. Segunda Fase: Estilos de enseñar del docente; y la tercera fase: Análisis del resultado CHAEA discente - docente.

⁷⁹ SÁNCHEZ, Jaime. (2010): *Aplicación de la Robótica Educativa y los Estilos de aprendizaje en la Formación Docente de los alumnos de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación*. IV Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. 29 de octubre 2010. Texcoco – México. [Acceso Web]: <http://www.estilosdeaprendizaje.es/congreso/index.htm>

Como parte de la investigación fue necesaria una autoevaluación personal a través de la resolución del cuestionario CHAEA Hone-Alonso (1994) y Dunn, R. y Dunn, K. (1994), David Kolb (1981), en el periodo 2006.

La enseñanza y el estilo individual de aprendizaje se inician al identificar, en el docente, sus estilos de aprender. De tal manera el conocimiento del perfil de aprendizaje permitirá la elaboración de estrategias relacionadas con el método de proyectos y de casos en la clase de Lego.

Tabla 28: Identificación y descripción de los estilos de aprender docente

N°	Docentes del curso de Tecnología	Activo	Reflexiv o	Teórico	Pragmático
1	Jaime Sánchez Ortega	16.00	19.00	17.00	18.00

Elaborado por el autor

García Cue, la “personalidad” e interrelación de los individuos, docente-discentes, crean una atmósfera, un ambiente, un tono social. El “estilo de la clase”, el “estilo de enseñar” que influye notablemente en el discurrir del año académico.

B. Fisher y L. Fisher (1979)⁸⁰ definen estilo de enseñar como “un modo habitual de acercarse a los discentes con varios métodos de enseñanza”. Se pretende analizar lo que no es común es la forma mejor forma de actuar por parte del docente.

⁸⁰ FISHER, Barbara; Fisher, Louis. (1979). “Styles in teaching and learning”. *Educational Leadership*, 36, 4, 245-254.

2. Identificación del perfil de aprendizaje de los discentes

La propuesta metodológica parte de la identificación de los estilos de aprendizajes (perfiles) de los alumnos y docentes del curso de tecnología a través del cuestionario CHAEA y de los cursos de postgrado de maestría en informática. Éste será administrado por medio de una plataforma virtual con acceso al e-learning.

Este recogimiento de datos permitirá al alumno conocer su perfil dominante y a su vez, reflexionar sobre este y cómo puede influir en un grupo de trabajo. Se tienen las evidencias almacenadas en nuestra plataforma e-learning, con las direcciones electrónicas correspondientes.

El tiempo de administración del cuestionario fluctúa entre los 30 a 90 minutos de acuerdo con el grado y sección.

Posteriormente, se conocieron los resultados (adjunto dirección e-learning de ambos sistemas del Programa de Años Intermedios y el Programa del Diploma).

En la primera fase, se explica la administración del cuestionario aplicando a los alumnos de ambos niveles. El acceso directo [Acceso Web] de las siguientes direcciones URL se encuentran almacenadas en la plataforma e-learning, en las direcciones electrónicas correspondientes:

Coincidimos con Doyle y Rutherford (1984) al señalar cuatro aspectos importantes:

1. El docente debe concretar qué dimensiones de estilo de aprender considera importantes, teniendo en cuenta el nivel de edad de los alumnos, su madurez, el tema que se está estudiando.
 2. Debe elegir un instrumento y método de medida apropiado según las características de sus alumnos
 3. Necesita considerar cómo “acomodarse” a la más probable diversidad y pluralidad de datos que aparecerán en el diagnóstico.
 4. Se encontrará, muy probablemente, con una serie de dificultades contextuales como las características de aula, número de alumnos, estructura y cultura del centro educativo.
3. Etapas del proceso de la metodología de robótica educativa en una clase.

En cuanto al enfoque se realizará el estudio en Casuarinas Collage, por ser un colegio matriz que tiene los tres programas del Bachillerato Internacional, con experiencia en tecnología como en dos universidades en Educación. Se aplicará a estudiantes de Secundaria y docentes en formación de la Maestría en Informática Aplicada a la educación. Por ello, en esta investigación se propone dos etapas:

La primera etapa: Exploración del material LEGO, inventario e identificación de sus piezas. Es un proceso necesario e indiscutible permite que los integrantes de cada equipo coordinen entre ellos los posibles problemas y recursos que deberán de contemplar antes, durante y después del proceso en la aplicación de la robótica. Es importante la organización del equipo representado por cada estilo de aprender - CHAEA. Esta propuesta

comprende cinco momentos:⁸¹

1. Identificación y análisis del esquema.
2. Diseño del prototipo - PMS
3. Construcción del prototipo
4. Programación de control
5. Elaboración de una WebCast

Segunda etapa: Desarrollar en los alumnos el producto que contemple un sentido reflexivo en donde se fomente los valores en el uso de las tecnologías. A continuación se describen sesiones de clase en este caso de alumnos del Bachillerato Internacional de ambos niveles durante los periodos del 2007 al 2009, en Casuarinas College.

En cuanto al Postgrado se propone un plan piloto y la validación de la propuesta en dos universidades que tienen las mismas características, infraestructura, materiales, perfiles, metodología, tiempos y periodos, del 2007 al 2010, con un máximo de dos ciclos anual. Formando dos grupos una de control y otro experimental.

Modelo de un Cartel de Alcances y Secuencia (CALs), basado en un modelo de estándar internacional relacionado con la Robótica LEGO que actualmente se aplica en Casuarinas College para los alumnos del IV y V del Programa Diploma.

⁸¹ SÁNCHEZ, Jaime. (2007). *Estrategia y Metodología de la Robótica en el Ámbito Educativo, Experiencias y Realidades del Caso Peruano*. XII Congreso Internacional de Informática Educativa. "Tecnologías para la Educación y el Conocimiento" 5, 6 y 7 de julio de 2007 - UNED. Madrid - España. [Acceso Web]: <http://www.uned.es/infoedu/CIE-2007/inicio.htm>

Ejemplo de un Cartel de Alcances y Secuencias (CALs) Programa Diploma

Tabla 29. Ejemplo de un Cartel de Alcances y Secuencias (CALs) Programa Diploma

Misión: Es integrar la tecnología en el proceso educativo mediante la creación de un entorno que permita transformar el aprendizaje, para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad, la innovación, y para preparar a estudiantes del siglo XXI, frente a los retos de una sociedad global y dinámica.	
Asignatura	Tecnología de la Información
Componentes	8. Sistemas integrados.
Competencias	Los alumnos comprenden las implicancias de las tecnologías en el desarrollo e implementación de sistemas que tratan de comprender e imitar el comportamiento humano en la comprensión de sus efectos sociales y éticos en la sociedad actual.
Idea central	Las Tecnología de la información, utiliza el ciclo de diseño para resolver problemas mediante el uso de herramientas, materiales y sistemas. El curso permite que los alumnos puedan utilizar una amplia gama de materiales en la creación de productos/soluciones para realizar una tarea o satisfacer una necesidad.
Sub componentes	8.1 La robótica y el uso del material reciclable en la sociedad en que vivimos. 8.2 Productos reciclables 8.3 Inteligencia artificial 8.4 Sistemas expertos
Preguntas esenciales	¿De qué manera la robótica nos permite el desarrollo lógico a través del juego? ¿En qué medida la robótica nos permite un aprendizaje eficaz y colaborativo?
Aprendizajes perdurables	Los alumnos serán capaces de planificar, diseñar construir y crear un prototipo funcional y complejo que cumpla con los principios de mecánica simple. Los alumnos tienen la oportunidad de explorar las tres ramas de la tecnología: información, materiales y sistemas a través de la robótica.
Indicadores de logro	
4to	5to
8.1 La robótica y el uso del material reciclable en la sociedad en que vivimos. Cuestiones sociales y éticas (Robótica)	8.3 Inteligencia artificial y 8.4 sistemas expertos. Cuestiones sociales y éticas Los alumnos deben estudiar y evaluar las cuestiones sociales y éticas asociadas a las aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) y los sistemas

<p>Los alumnos Identifican y reconocen los principios de mecánica simple: palancas – poleas. Identifican y reconocen los principios de mecánica simple: engranajes, ruedas y ejes. Asocian los principios de mecánica simple en las diferentes construcciones del mundo real. Desarrollan comprensión a través de las inteligencias múltiples mediante el uso de material concreto. Los alumnos analizan y discuten los conceptos de los sistemas integrados relacionándolos con los problemas sociales y éticos a través de entornos colaborativos - elearning.</p> <p>Conocimientos de tecnología Para poder estudiar y evaluar las cuestiones sociales y éticas asociadas a la aplicación de la robótica, el estudiante debe comprender los conceptos tecnológicos relacionados. Éstos pueden comprender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Términos clave: robot, androide, <i>cyborg</i>, sensores • Tipos de periférico de entrada/salida usados en distintas situaciones, por ejemplo, brazos, dedos, voz, ruedas • Razones por las cuales los robots se diseñan o no como androides con forma humanoide • Capacidades y limitaciones de los robots en cuanto a la visión, el tacto, el sonido y el movimiento • Poder de procesamiento de los robots en relación con sus capacidades y limitaciones. <p>Los alumnos analizan y discuten los conceptos de los sistemas integrados relacionándolos con los problemas sociales y éticos a través de entornos colaborativos - elearning.</p> <p>Cuestiones sociales y éticas (Robótica) Los alumnos deben estudiar y evaluar las cuestiones sociales y éticas asociadas con el uso de la robótica. Éstas pueden comprender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectos económicos y sociales del reemplazo de las personas por robots en el trabajo • Decisiones éticas relativas al uso de robots en situaciones que podrían 	<p>expertos. Éstas pueden comprender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad en relación con las prestaciones de un sistema experto: ingeniero del conocimiento, informante, programador, la empresa que lo vendió, el comprador/consumidor • Valor del desarrollo de la IA como campo, por ejemplo, ¿es un buen campo en el que invertir recursos económicos? • Cuestiones éticas relativas a distintas aplicaciones de la IA, por ejemplo, reemplazo de trabajadores humanos, transferencia de tareas de toma de decisiones a un computador • Impacto social del uso de máquinas “inteligentes” en la vida diaria • Cuestiones éticas relacionadas con las aplicaciones militares de la IA, por ejemplo, armamentos inteligentes, reconocimiento y toma de decisiones • Repercusiones de las obras creativas de computadores que utilizan la IA, por ejemplo, Aaron, un sistema experto que genera arte visual. <p>Conocimientos de tecnología Para poder estudiar y evaluar las cuestiones sociales y éticas asociadas al uso de la IA y los sistemas expertos, el estudiante debe comprender los conceptos tecnológicos relacionados. Éstos pueden comprender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • términos clave: IA, prueba de Turing, procesamiento en paralelo, aprendizaje automático, lenguaje natural, conocimientos de sentido común, agente, reconocimiento de pautas, sistema experto, base de conocimientos, motor de inferencias, heurística, lógica difusa, ingeniero del conocimiento, dominio. • Requisitos de almacenamiento de conocimientos de sentido común. • Requisitos de procesamiento de IA. • Recopilación/creación de una base de conocimientos. • Creación de un motor de inferencias (por ejemplo, reglas si/entonces, lógica difusa). • Identificación de dominios adecuados para sistemas expertos.
---	--

<p>poner en peligro a seres humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto social de la interacción de los seres humanos con los robots, por ejemplo, animales domésticos artificiales, robots para los discapacitados y los ancianos. • Impacto social y cuestiones éticas relativas a las aplicaciones de la robótica en medicina, por ejemplo, cirugía robótica y prótesis controladas por computador. • Confiabilidad de los dispositivos robóticos, en particular, en situaciones en que peligran vidas. <p>8.2 Productos reciclables</p> <p>Aplicarán el uso de diversos materiales y construirán un brazo hidráulico, utilizando materiales reciclables.</p>	
--	--

Contenidos	
<p>Maletines Lego: 9701 y 9702, set de principios de mecánica simple. Aplicación de materiales reciclables. Interfaces análogas / digital Ladrillos programables RCX / TRI. Programación de control iconográfico nivel programador.</p>	<p>Maletines Lego: 9701 y 9702, set de principios de mecánica simple. Aplicación de materiales reciclables. Interfaces análogas / digital Ladrillos programables RCX / TRI. Programación de control iconográficas o nivel programador.</p>
Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos deberán de trabajar en tecnología usando materiales y técnicas de forma segura y responsable. • Los alumnos deberán de trabajar eficazmente como miembros de un equipo, colaborando, reconociendo y apoyando los puntos de vista de los demás. • Los alumnos deberán demostrar un compromiso personal con la asignatura (motivación, independencia, actitud positiva en general). 	

Elaborado por el autor

8.4 LA EDUCACIÓN Y LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES

De acuerdo con los cambios constantes de las tecnologías de la información en una sociedad global el papel del docente se orienta hacia la aplicación de estas herramientas como recursos didácticos que fomente el aprendizaje de sus alumnos. Por ello se busca que las habilidades y destrezas de nuestros educandos se adaptan en esta era digital.

Según los Estándares Nacionales (EEUU) de las TIC para estudiantes de la próxima generación plantea. “Lo que los estudiantes deberían saber y ser capaces de hacer para aprender efectivamente y vivir productivamente en un mundo cada vez más digital⁸²...” Plantea seis componentes:

1. Creatividad e innovación
2. Comunicación y colaboración
3. Investigación y manejo de información
4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones
5. Ciudadanía digital
6. Funcionamiento y conceptos de las TIC

Estos procedimientos son el desarrollo de un conjunto general de perfiles que describen a los estudiantes competentes en Tecnologías de Información y

⁸² American Association for School Librarians (AASL). Extractado del capítulo 2 del libro "Information Literacy Standards for Student Learning" Copyright Ó 2002.

Comunicación (TIC) en momentos críticos de su desarrollo en educación preuniversitaria.

Se consideran los estándares del estado de Pensilvania EEUU, Eduteka - Colombia. Bachillerato Internacional Ginebra – Suiza. Microsoft Office, Certiport. Ministerio de Educación a través de la Dirección General de Tecnologías Educativas (DIGETE) se han estandarizado en cinco propuestas tecnológicas: Robótica, Una laptop por niño, TV educativa, educación a distancia y Aulas de innovación.

Se propone una forma de alcanzar el diseño racional de una clase centrada en la comprensión de los alumnos. Establecer de qué manera los docentes puede determinar si los alumnos han alcanzado o no las comprensiones. La raíz de la propuesta es establecer criterios que van a decir si se logran los objetivos o no antes de las actividades. Es pensar cómo los alumnos aprenden de manera efectiva y así evidenciar cómo los alumnos han aprendido.

Esquema de planificador basado en Estándar en Tecnologías de la Información.

De acuerdo con las investigaciones que se realizaron en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, para la Maestría en Informática Aplicada a la educación con respecto al diseño para establecer un estándar en el currículo de tecnológica.

Se propuso establecer el siguiente esquema con diversos modelos que fueron casos de investigación, que se basaron en estructuras de diversas fuentes y sobre todo gracias a la experiencia personal.

Además, permite establecer para el área de tecnología sus 12 componentes y sub-componentes que permiten adaptar esta propuesta para los tres niveles que cuentan diversas Instituciones educativas.

Unidad I	Introducción a las tecnologías	1,2, 3,4, 9
Unidad II	Diseño	5,6, 11
Unidad III	Aplicación TI	7,10
Unidad IV	Material concreto - Robótica	8
Unidad V	Producto IBO	12

Tabla 30: Instrumento del estándar en tecnología

Componentes	Sub componentes
1. Manejo de ambientes operativos.	1.1 Hardware /software 1.2 Redes.
2. Aplicación y uso correcto del teclado.	2.1 Conocer las teclas y sus funciones.
3. Importancia social y ética Módulo 1	3.1 Aspecto Actitudinal y compromiso personal. 3.2 Problemas sociales 3.3 Problemas éticos
4. Fundamentos de software	4.1 Manejo de información 4.2 Conceptos tecnológicos 4.3 Sistemas operativos

5. Medios digitales y multimedia	5.1 Imagen 5.2 Audio 5.3 Video – Presentaciones 5.4 Integración de las multimedias
<i>Componentes</i>	Sub componentes
6. Herramientas y aplicaciones de productividad	6.1 Procesador de texto. - Autoedición 6.2 Hoja de cálculo 6.3 Programa de presentación 6.4 Base de datos. 6.5 Programación en HTML - Front Page 6.6 Ofimática 6.7 Introducción a la dirección de proyectos
7. Sistemas de comunicación	7.1 Internet 7.2 E-learning 7.3 Entornos virtuales: Web 2.0. 7.4 Comunicaciones personales y públicas
8. Sistemas integrados	8.1 Robótica educativa 8.2 Productos reciclables 8.3 Inteligencia artificial 8.4 Sistemas de expertos 8.5 Estructura y mecánica simple 8.6 Sistemas de TI en organizaciones (NS) 8.7 Estudio del caso (NS)

<p>9. Aplicación a situaciones específicas</p> <p>Módulo 2</p>	<p>9.1 Empresas y empleo</p> <p>9.2 Educación y capacitación</p> <p>9.3 Medio ambiente</p> <p>9.4 Salud</p> <p>9.5 Hogar y ocio</p> <p>9.6 Política y gobierno</p>
<p>10. Modelos y simulaciones</p>	<p>10.1 Simuladores Microsoft Office MCAS 2007</p> <p>10.2 Simuladores.</p> <p>10.3 Modelización y simulaciones.</p>
<p>11. Tutoriales, capacitación y asistentes</p>	<p>11.1 Software educativo</p> <p>11.2 Enseñanza asistido por ordenador</p>
<p>12. Productos IBO</p>	<p>12.1 Portafolio</p> <p>12.2 Proyecto personal</p> <p>12.3 Proyecto de aplicación</p> <p>12.4 Monografía.</p>

Elaborado por el autor

8.5 CONCLUSIONES

La propuesta se basa en dos fases en un plan piloto previo a la definición durante los períodos 2006 – 2009, en las que se determinan el diseño, aplicación y evaluación que nos dieron las bases para reformular y refinar en una propuesta sólida en donde se obtuvo la validación del instrumento, desarrollado en el periodo 2010, permitiendo presentar diversos casos y ejemplos de la propuesta de diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje de la robótica educativa orientado a fortalecer como medio didáctico para el docente y un medio eficaz que permita desarrollar habilidades cognitivas y sociales a los alumnos en etapa escolar.

En esta propuesta se han desarrollado diversas experiencias relacionadas con los estándares internacionales en el área de tecnología, el mismo que comprenden cinco unidades: Introducción a las tecnologías, Diseño, Aplicación IT, Material concreto – Robótica y Producto tecnológico. Cada unidad tiene subcomponentes relacionados con la unidad.

En el siguiente capítulo referente evaluación del Plan Piloto en los Alumnos del Bachillerato Internacional de la Metodología de Robótica Educativa se desarrolló la evaluación del plan piloto y de la puesta en marcha de la propuesta a través del instrumento validado y que se aplicó a 24 entidades educativas del país.

CAPÍTULO IX

**EVALUACIÓN DEL PLAN PILOTO EN LOS ALUMNOS DEL
BACHILLERATO INTERNACIONAL DE LA METODOLOGIA DE ROBOTICA
EDUCATIVA**

**ENTIDADES EDUCATIVAS
2006 al 2009**

CAPÍTULO IX

EVALUACIÓN DEL PLAN PILOTO DE LA METODOLOGÍA DE ROBÓTICA EDUCATIVA

9.1 INTRODUCCIÓN

Esta propuesta ha sido desarrollada entre los períodos 2006 al 2009. Corresponde al plan piloto en que fue necesario fortalecer esta investigación que ha presentado mejoras continuas de acuerdo los diagnósticos que se han ido ejecutando en algunas instituciones como es el caso del Casuarinas College y el Bachillerato Internacional de los alumnos del nivel de Secundaria, con más de 15 años de experiencia en aplicar la propuesta de la robótica educativa y desde hace algunos años, los estilos de aprendizaje.

Otro factor que se analizará es el caso de los alumnos de Maestría en Informática aplicada a la educación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega conformada por docentes de las Región de Lima y Callao como es la Unidad de gestión Educativa Local - UGEL 03 y 05 que agrupa un 60 % del total de distritos de Lima Metropolitana. A ello se añade, profesores que enseñan actualmente en colegios que tienen el sistema del Bachillerato Internacional.

9.2 PRIMERA ETAPA: COLEGIO 1: CASUARINAS COLLEGE

9.2.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación del Plan Piloto de la metodología de la Robótica Educativa en el Colegio 1: Casuarinas College nos llevó a determinar, por un lado, cuál es la efectividad de la metodología y por otro lado, hacer los reajustes pertinentes. El trabajo consistió en aplicar una metodología creativa que posibilite el desarrollo de habilidades, tanto cognoscitivas, procedimentales como actitudinales.

9.2.2 PERIODO 2006

El análisis de los datos permitió conocer los estilos de mayor preponderancia en los alumnos del Bachillerato Internacional y cómo los estilos de aprender pueden influir de manera positiva en el aprendizaje.

El Bachillerato Internacional está conformado por dos grupos: El primero es el denominado Programa años Intermedios (PAI) integrada por alumnos de 6to grado de Primaria al tercer año de Secundaria, con una población de 170 alumnos. El otro programa es el Diploma conformado por alumnos de IV y V de Secundaria. El Diploma es considerado el más importante y tiene una población de 100 alumnos distribuidos en cuatro secciones.

El total de alumnos encuestados son 166. Se tienen las evidencias almacenadas en nuestra plataforma e-learning, con las direcciones electrónicas correspondientes. La fecha de administración del cuestionario

fue a partir del mes de abril de 2006. El tiempo del cuestionario fluctúa entre los 30 a 90 minutos de acuerdo con el grado y sección del educando. Posteriormente, se conocieron los resultados (adjunto dirección e-learning de ambos sistemas) <http://www.casuarinas.edu.pe/elearning>,

Sexto de Primaria

Tabla 31: Alumnos del sexto de primaria.

CEP.	Casuarinas College			
Grado	Sexto de primaria			
Nro. Alumnos	24	9	15	
Estilos de aprender				
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del Grupo	11.29	10.96	11.46	10.38
Media del Total	10.79	9.97	10.16	9.84

Elaborado por el autor

Los alumnos del sexto de Primaria según la muestra, arroja un resultado con mayor preponderancia en el estilo teórico con un 11.46% y activo con 11.29%, observándose que el estilo de menor puntaje es el reflexivo con 10,96%.

Según el aporte de José Martínez Geijo (2007) al grupo teórico de estilo de enseñanza estructurado se le debe incentivar a debatir a través del método socrático (Mayéutica), que permita la reflexión, y como principio analizar situaciones o problemas que le permitan dar soluciones factibles, de acuerdo con los enfoques, holístico y transversal.

En la medida de que en la metodología robótica educativa se aplique la inducción y el desarrollo del esquema, así como se analice EL ENSAYO, ello va a permitir que los alumnos de estilo formal cumplan con el desarrollo del mismo.

En este grupo también se observa alumnos de estilos de enseñanza abierto, conocidos como estilos activos. En esta etapa, se propone a los alumnos analizar la posibilidad de la búsqueda de múltiples caminos para la obtención de los posibles soluciones a problemas, fomentar el trabajo en equipo, incitar a que los alumnos generen ideas sin ninguna limitación formal; Esta propuesta se basa en la metodología de la robótica educativa, en la selección del material e inventario así como a la elaboración de una maqueta de acuerdo con el diseño del prototipo.

Tabla 32: Alumnos del primero secundaria

Grado		Primero de media		
Nro. Alumnos		11		
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	10.82	9.36	9.91	10.55
Media del total	10.69	9.77	9.90	9.73

Elaborado por el autor

Los alumnos del primero de Secundaria muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje activo con un 10.82% y reflexivo con el 10.55%, se observa que el estilo de menor puntaje es el reflexivo con 9.77%.

De acuerdo con la propuesta se observa que los alumnos de estilo abierto (denominado activo) tiene mayor incidencia en este nivel, por ello se plantea con frecuencia variar los contenidos, tiempos y estrategias del programa.

Por otro lado, potenciar y animar con actividades novedosas para impulsar en los alumnos la espontaneidad el dinamismo, animarlos a que participen y expongan sus ideas sin censuras, a romper las rutinas. Trabajar con problemas obtenidos del entorno y que los alumnos argumenten sus trabajos y fomenten el aprendizaje por descubrimiento y colaborativo.

Tabla 33: Alumnos del segundo secundaria.

Grado Nro. Alumnos	Segundo de media 24			
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11,29	10,96	11,46	10,38
Media del total	10,74	9,87	10,31	10,00

Elaborado por el autor

Los alumnos pertenecientes al segundo año muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje teórico con un 11.46% y activo con 11.29%, observándose que el estilo de menor preponderancia es el reflexivo con 9.87%

Este grupo de alumnos del segundo año de Secundaria, presenta un

estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de aprendizaje que favorece el estilo de aprendizaje teórico. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar los algoritmos y un programa de control, el cual debe ser estructurado e iconográfico.

Por ello se desarrollaron actividades, en las que se aplicaron técnicas y se impartieron contenidos teóricos y dando la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrando experiencias y problemas complejos. Los alumnos de acuerdo con estos estilos relacionaban aspectos sociales y presentaban alternativas de solución utilizando material lego.

Tabla 34: Alumnos del tercero de secundaria

Grado	Tercero de media			
Nro. Alumnos	41			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	10,12	9,29	9,56	9,07
Media del grupo				
	10,74	9,87	10,31	10,00
Media del total				

Elaborado por el autor

Los alumnos del tercer año de Secundaria pertenecientes al quinto año del programa muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje activo con un 10.12%, observándose que el estilo de menor preponderancia es el pragmático con 9.07%.

Se recomienda fomentar el aprendizaje colaborativo e incentivar a que los alumnos investiguen. Los alumnos son inquietos y por ello necesitan estar en constante movimiento. Les gusta llamar la atención.

Tabla 35: CHAEA IV de Secundaria Programa Diploma.

CEP.	Casuarinas College			
Grado	Cuarto de media			
Nro. Alumnos	31			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	9,39	9,23	8,39	8,16
Media del total	10,69	9,77	9,90	9,73

Elaborado por el autor

Tabla 36: CHAEA V de Secundaria Programa Diploma.

Grado	Quinto de media			
Nro. Alumnos	35			
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11,83	10,00	10,17	10,51
Media del total	10,69	9,77	9,90	9,73

Elaborado por el autor

De esto se deduce que:

- Los alumnos del programa PAI, preponderan los estilos de aprendizaje activos y teóricos.

La media total del grupo Diploma, desarrollado en el presente cuadro:

Tabla 38: Pretest CHAEA - Total de alumnos del Programa Diploma 2006

Nivel		Secundaria - Diploma			
Nro. Alumnos		66			
		Estilos de aprender			
Grados	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático	
Cuarto	9.39	9.23	8.39	8.16	
Quinto	11.83	10.00	10.17	10.51	
Media del total Diploma	10.61	9.61	9.28	9.34	
		Secciones		Nro alumnos	
		4 ^a		25	
		4 ^b		24	
		5 ^a		26	
Medias totales		5 ^b		25	
Activo	10.61			100	
Reflexivo	9.61				
Teórico	9.28				
Pragmático	9.34				

Elaborado por el autor

El programa Diploma con una población de 100 alumnos, se aplicó a una muestra de 66 alumnos que fueron encuestados. Predomina el estilo activo con 10.61% y reflexivo 9.61%, mientras el estilo más bajo es teórico 9.28%.

El total de la población de 270 alumnos, de Secundaria pertenecientes al colegio Casuarinas Collage, se tomó a 166 encuestados, alumnos de primero a quinto de Secundaria. Se puede reflejar que entre los estilos con más puntaje se tiene al estilo activo con una media total de 10.79% y en cuanto al estilo más bajo está el pragmático con una media total de 9.84%







Tabla 39: Total de Población alumnos Casuarinas College 2006.




Nivel Secundaria		Estilos de aprender		
Nro. Alumnos 166				
Grados	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Sexto	11.29	10.96	11.46	10.38
Primero	10.82	9.36	9.91	10.55
Segundo	11.29	10.96	11.46	10.38
Tercero	10.12	9.29	9.56	9.07
Cuarto	9.39	9.23	8.39	8.16
Quinto	11.83	10.00	10.17	10.51
Media del total	10.79	9.97	10.16	9.84
		Nivel	TOTALU	TOTENCUES
		PYP	212	0
Medias totales		Myp	170	100
Activo	10.79	IBD	100	66
Reflexivo	9.97		482	166
Teórico	10.16			
Pragmático	9.84			

Elaborado por el autor

De esto se deduce que:

El Programa de diploma, correspondiente a los grados de cuarto y quinto de media, número de encuestados 66 alumnos, cuyas edades comprenden de 15 a 18 años, hombres y mujeres.

-  En los alumnos del Diploma predomina el estilo activo y en menor grado, el pragmático.
-  Mediante una propuesta metodológica moderna lograremos una enseñanza eficaz de la robótica educativa, relacionada con la inducción. Asimismo, las técnicas de búsqueda de conceptos TI y el uso de la Internet, relacionando con la primera etapa, fomentan la comprensión y análisis de la información.
-  La enseñanza eficaz de la robótica educativa también está relacionada con la deducción, que consiste en la aplicación del material concreto, denominado construcción del prototipo. Por ello, se establecen ciertas técnicas y métodos que permiten que los alumnos apliquen, de manera adecuada, los principios de mecánica simple(PMS)
-  La robótica educativa, relacionada con el análisis se logra a través del desarrollo del portafolio, que comprende un ensayo que enlaza el concepto, los problemas sociales y éticos y las áreas de impactos. Se trata de que los alumnos analicen y apliquen sus propuestas.
-  Se han aplicado los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional y se ha desarrollado una propuesta metodológica moderna entonces se logra una enseñanza eficaz de la robótica educativa, relacionado a la síntesis.
-  La metodología moderna basada en la abstracción, está dada por las relaciones entre los objetos que intervienen en el problema. En el momento de la fase de programación, los alumnos de estilos teóricos revisan variables que permiten una solución al problema.

-  En este programa la generalización se demuestra durante la fase final de la propuesta a través del producto que es una WebCast.
-  Actualmente se ha iniciado en Casuarinas Collage un seguimiento semestral de los alumnos a través del elearning para conocer los estilos de enseñar de los docentes y alumnos del área tecnológica, ello permite mejorar la calidad de enseñanza en el uso eficaz del ordenador como un recurso didáctico, para los alumnos del Myp - Diploma y docentes del Postgrado.
-  Existen casos de adolescentes con problemas emocionales y de aprendizaje, especialmente en los alumnos que realizan el sistema regular. Éstos presentan problema de disciplina en un 35%, porque no le dan importancia a los cambios de estrategias que se están implementando en el área.

9.2.2 PERÍODO 2007

El recojo de datos permitirá al alumno conocer su estilos de mayor preponderancia y, a su vez reflexionar sobre su perfil y cómo este puede influir en un grupo de trabajo. Secundaria tiene un total de 112 alumnos. El Programa del Diploma está comprendido por los alumnos de 4to y 5to de Secundaria y tiene un total de 89 alumnos distribuidos en cuatro secciones.

Los alumnos encuestados de ambos programas hacen un total de 125. Se tienen las evidencias almacenadas en nuestra plataforma e-learning, con las direcciones electrónicas correspondientes. La fecha de administración del mencionado cuestionario fue a partir del mes de abril del 2007. El tiempo de

administración del cuestionario fluctúa entre los 30 a 90 minutos de acuerdo con el grado y sección del educando.

Posteriormente se conocieron los resultados (adjunto dirección del e-learning de ambos sistemas: <http://www.casuarinas.edu.pe/elearning>,

En la primera fase, se explica la administración del cuestionario realizado. El acceso directo [Acceso Web] de las siguientes direcciones URL se encuentran almacenadas en nuestra plataforma e-learning, con las direcciones electrónicas correspondientes:

Tabla 40: Alumnos del primero secundaria – Periodo 2007

	Primero	29			
No.	Apellidos y Nombres	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
		11.97	9.76	11.10	10.69

Estilos de mayor preponderancia es: Activo 11.97

Estilos de menor preponderancia es: Reflexivo 9.76

Elaborado por el autor

Los alumnos del primero de Secundaria pertenecientes al Programa muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje activo con un 11.97% y teórico con el 11,10%. Se observa que el estilo de menor puntaje es el reflexivo con 09,76%.

Tabla 41: Alumnos del segundo secundaria – Periodo 2007.

Grado	Segundo de media			
Nro.				
Alumnos	18			
X	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	12.89	11.61	11.61	12.00
Media del total	11.80	11.47	11.71	11.61

Elaborador por el autor

Los alumnos del segundo año de Secundaria pertenecientes al segundo año del Programa PAI muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje Activo con un 12.89% y pragmático con el 12.00%. Observándose que el estilo de menor puntaje es el reflexivo y teórico con 11.61%

Tabla 42: Alumnos del Tercero Secundaria – Periodo 2007

Grado	Tercero de media			
Nro.				
Alumnos	39			
X	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11.59	11.51	11.92	11.03
Media del total	11.80	11.47	11.71	11.61

Elaborado por el autor

Los alumnos del segundo año de Secundaria pertenecientes al tercer año del Programa, muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje activo con un 10.75% y reflexivo con el 10.09%. Observándose que el estilo

de menor puntaje es el pragmático con 09.89%

El Diploma del bachillerato Internacional que comprende a los grados de cuarto y quinto de media.

Tabla 43: IV de Secundaria del Programa Diploma 2007.

Grado	Cuarto de media			
Nro. Alumnos	21			
Estilos de aprender				
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11.43	11.57	11.90	13.19
Media del total	11.80	11.47	11.71	11.61

Elaborado por el autor

Los alumnos del IV año de Secundaria pertenecientes al primer año del Programa Diploma, muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje pragmático con un 13.19% y teórico con el 11.90%. Observándose que el estilo de menor puntaje es el activo con 11.43%

Grado	Quinto de media			
Nro. Alumnos	18			
Estilos de aprender				
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11.44	12.89	12.00	11.17
Media del total	11.80	11.47	11.71	11.61

Tabla 44: V de Secundaria del Programa Diploma 2007.

Los alumnos del V año de Secundaria pertenecientes al segundo año del Programa Diploma, muestran el mayor puntaje en el Estilo de

aprendizaje reflexivo con un 12.89% y teórico con el 12.00%, Se observa que el estilo de menor puntaje es el pragmático con 11.17%

C) Análisis del resultado CHAEA

La media total del grupo PAI, desarrollado en el presente cuadro:

Tabla 45: Total de alumnos Secundaria – Periodo 2007

CEP.	Casuarinas College			
Nivel	Secundaria - Diploma			
Nro. Alumnos	86			
Estilos de aprender				
Grados	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Primero	11.97	9.76	11.10	10.69
Segundo	13.16	11.61	11.61	12.00
Tercero	11.59	11.51	11.92	11.03
Media del total	12.24	10.96	11.55	11.24
Myp				
		Grados	Nro alumnos	
			1	29
			2	18
			3	39
Medias totales				86
Activo	11.80			
Reflexivo	11.47			
Teórico	11.71			
Pragmático	11.61			

Elaborado por el autor

. De una muestra de 86 alumnos encuestados, que comprende el nivel Secundaria en los grados de primero al tercero, correspondiente al grupo. En la media total de los alumnos del programa de años intermedios, predominan los estilos activo con 12.24% y teórico 11.55%, mientras el estilo más bajo es reflexivo 10,96%

De esto se deduce que:

🖥️ En los alumnos de Secundaria, preponderan los estilos de aprendizaje activos y teóricos.

🖥️ Actualmente se ha iniciado en Casuarinas Collage un seguimiento semestral I de los alumnos a través del elearning para conocer los estilos de enseñar de los docentes del área tecnológica y, a su vez, que le permitan mejorar la calidad de enseñanza con la intervención de nuevas estrategias.

La media total del grupo Diploma, desarrollado en el presente cuadro:

Tabla 46: Total de alumnos del Programa Diploma – Periodo 2007

CEP.	Casuarinas College			
Nivel	Secundaria - Diploma			
Nro. Alumnos	39			
Estilos de aprender				
Grados	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Cuarto	11.43	11.57	11.90	13.19
Quinto	11.44	12.89	12.00	11.17
Media del total Diploma	11.44	12.23	11.95	12.18
			Grados	Nro alumnos
			4	21
			5	18
Medias totales				
Activo	11.80			39
Reflexivo	11.47			
Teórico	11.71			
Pragmático	11.61			

Elaborado por el autor

En la media total de los alumnos, predominan los estilos pragmático con 12.18% y reflexivo 12.23%, mientras que el estilo más bajo es activo con 11,44%, de una muestra de 39 alumnos encuestados, que comprende el

nivel Secundaria alta en los grados de cuarto a quinto. El total de la población del nivel Secundaria es de 179 encuestados, se puede reflejar que entre los estilos con más alto puntaje tenemos el estilo activo con una media total de 10.69% y en cuanto al estilo más bajo, está el pragmático con una media total de 9.73%


Tabla 47: Alumnos del Programa Diploma – PAI del período 2007

CEP.	Casuarinas College				
Nivel	secundaria				
Nro. Total Alumnos	125				
Estilos de aprender					
Grados	Nro. Encuestados	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Primero	29	11.38	9.76	11.10	10.69
Segundo	18	13.16	11.61	11.61	12.00
Tercero	39	11.59	11.51	11.92	11.03
Cuarto	21	11.43	11.57	11.90	13.19
Quinto	18	11.44	12.89	12.00	11.17
	125	11.80	11.47	11.71	11.61
Media del total					
			Grados	Nro alumnos	TotEncuestados
				1	35
				2	32
				3	45
Medias totales				4	42
Activo	11.80			5	47
Reflexivo	11.47				125
Teórico	11.71		Nivel	TOTALU	TOTENCUES
Pragmático	11.61		PYP	299	0
			Myp	112	86
			IBD	89	39
				500	125


Elaborado por el autor


De esto se deduce que:






De un total de 200 alumnos del nivel de Secundaria corresponde el Programa de diploma, y el programa de años intermedio conocido como Myp, desde primero a quinto de Secundaria, número de encuestados 125 alumnos, cuyas edades comprenden de 10 a 18 años, hombres y mujeres.

 En los alumnos del diploma predominan los estilos activos y pragmáticos.

Actualmente se ha iniciado en Casuarinas Collage un seguimiento semestral de los alumnos a través del e-learning, para conocer los estilos de enseñar de los docentes del área tecnológica, y que permitan mejorar la calidad de enseñanza con la intervención de nuevas tecnologías.

 Se ha demostrado que la metodología robótica educativa y el uso de los estilos de aprendizaje favorecen el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos del Bachillerato Internacional, relacionado en la deducción, que consiste en la aplicación del material concreto, denominado construcción del prototipo. Por ello, se establecen ciertas técnicas y métodos que permitan que los alumnos apliquen de manera adecuada los principios de mecánica simple(PMS)

 Se ha aplicado la metodología robótica educativa y el uso de los estilos de aprendizaje favorece el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos del Bachillerato Internacional, relacionado con el análisis, a través del desarrollo del portafolio que comprende un ensayo que enlaza el concepto, los problemas sociales y éticos y las áreas de impactos, como durante el proceso de esta metodología los alumnos analizan y aplican sus propuestas.

-  Actualmente, se ha iniciado en Casuarinas Collage un seguimiento semestral de los alumnos a través del elearning para conocer los estilos de enseñar de los docentes del área tecnológica y que permitan mejorar la calidad de enseñanza con la intervención de nuevas estrategias para los alumnos del Myp y Diploma.
-  Se ha aplicado la metodología robótica educativa y el uso de los estilos de aprendizaje favorece el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos del Bachillerato Internacional, relacionado con la síntesis.
-  Se ha aplicado la metodología robótica educativa y el uso de los estilos de aprendizaje favorece el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos del Bachillerato Internacional, relacionado con la abstracción, determinando las relaciones entre los objetos que intervienen en el problema. Al momento de la fase de programación, los alumnos de estilos teóricos revisan variables que permitan una solución al problema.
-  Se ha aplicado la metodología robótica educativa y el uso de los estilos de aprendizaje favorece el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos del Bachillerato Internacional, relacionado con la generalización, se demuestra durante la fase final de la propuesta a través del producto que es una WebCast.
-  Existen casos de adolescentes con problemas emocionales y de aprendizaje, especialmente en los alumnos que realizan el sistema regular. Estos presentan problema de disciplina un 15%, que no le dan importancia a los cambios de estrategias que se están implementando en el área.

9.2.3 PERÍODO 2008 - 2009

Esta recolección de datos permitirá al alumno conocer sus estilos de mayor preponderancia y, a su vez, reflexionar sobre su perfil y cómo este puede influir en un grupo de trabajo. El Programa de años intermedios tiene un total de 128 alumnos y 32 alumnos encuestados. El Programa del Diploma está comprendido por los alumnos de 4to y 5to de Secundaria y tiene un total de 96 alumnos y 45 alumnos encuestados.

Los totales de alumnos encuestados son de 77. Se tienen las evidencias almacenadas en nuestra plataforma e-learning, con las direcciones electrónicas correspondientes. La fecha de administración del cuestionario fue a partir del mes de setiembre del 2007. El tiempo de administración del cuestionario fluctúa entre los 30 a 90 minutos de acuerdo con el grado y sección del educando.

Posteriormente, se conocieron los resultados (adjunto dirección del e-learning de ambos sistemas PAI y del Programa del Diploma) <http://www.casuarinas.edu.pe/elearning>,

En la primera fase, se explica la administración del cuestionario realizado a los alumnos del PAI y el Programa del Diploma. El acceso directo [Acceso Web] de las siguientes direcciones URL se encuentran almacenadas en nuestra plataforma e-learning, con las direcciones electrónicas correspondientes:

Sexto de primaria del Programa de años intermedio

Tabla 48: Alumnos del sexto de primaria PAI – Periodo 2008

Grado	Sexto de primaria			
Nro. Alumnos	9			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11.22	10.78	11.33	10.89
Media del total	10.97	10.83	11.02	10.91

Elaborado por el autor

Los alumnos del sexto de primaria pertenecientes al Programa muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje teórico con un 11.33% y el de menor puntaje reflexivo con el 10.78%.

Primero de secundaria.

Tabla 49 Alumnos del primero PAI – Periodo 2008

Grado	Primero de media			
Nro. Alumnos	9			
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	12.00	11.67	11.78	12.67
Media del total	10.97	10.83	11.02	10.91

Elaborado por el autor

Los alumnos del primero de Secundaria pertenecientes a I Programa PAI muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje pragmático con un 12.67% y activo con el 12,00%, se observó que el estilo de menor puntaje es el reflexivo con 11,67%.

Tercero de Media – PAI

Tabla 50 Alumnos de tercero PAI – Periodo 2008

Grado	Tercero de media			
Nro. Alumnos	14			
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11.79	13.50	11.79	11.50
Media del total	10.97	10.83	11.02	10.91

Elaborado por el autor

Los alumnos del tercer año de Secundaria pertenecientes al IV Programa PAI muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje reflexivo con un 13.50% y teórico y activo con el 11.79%, se observó que el estilo de menor puntaje es el pragmático con 11,50%

El Diploma del Bachillerato Internacional que comprende a los grados de cuarto y quinto de secundaria.

Tabla 51 Alumnos del IV Programa Diploma – Período 2008

Grado	Cuarto de media			
Nro. Alumnos	33			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11.95	12.59	12.64	12.05
Media del total	10.97	10.83	11.02	10.91

Elaborado por el autor

Los alumnos del IV año de Secundaria pertenecientes al primer año del Programa Diploma, muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje teórico con un 12.64% y reflexivo con el 12.59%, observó que el estilo de menor puntaje es el activo con 11.95%.

Tabla 52 Alumnos del V Programa Diploma – Período 2008

Grado	Quinto de media			
Nro. Alumnos	12			
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	10.67	11.00	11.00	11.08
Media del total	10.97	10.83	11.02	10.91

Elaborado por el autor

Los alumnos del V año de Secundaria pertenecientes al segundo año del Programa Diploma, muestran el mayor puntaje en el estilo de aprendizaje pragmático con un 11.08%, se observándose que el estilo de menor puntaje es el activo con 10.67%

C) Análisis del resultado CHAEA

La media total del grupo PAI, desarrollado en el presente cuadro:


Tabla 53 Total de Alumnos del a Diploma – Periodo 2008

Nivel	Secundaria - Myp			
Nro. Alumnos	32			
Estilos de aprender				
Grados	Activo	Reflexivo	Teòrico	Pragmático
Sexto	11.22	10.78	11.33	10.89
Primero	12.00	11.67	11.78	12.67
Segundo				
Tercero	11.79	13.50	11.79	11.50
	11.67	11.98	11.63	11.69
Media del total Myp				
Medias Totales				
Activo	11.67			
Reflexivo	11.98			
Teórico	11.63			
Pragmático	11.69			

Elaborado por el autor

De una muestra de 32 alumnos encuestados, que comprende el nivel Secundaria en los grados de sexto de Primaria al tercero de Secundaria, correspondiente al grupo. La media total de los alumnos del programa de años intermedios, predomina el estilo reflexivo 11.98%, mientras el estilo más bajo es teórico 11,63%

De esto se deduce que:

-  En los alumnos del programa, prepondera el estilo de aprendizaje reflexivo.

Actualmente se ha iniciado en Casuarinas Collage un seguimiento semestral I de los alumnos a través del e-learning, para conocer los estilos de enseñar de los docentes del área tecnológica y que permitan mejorar la calidad de enseñanza con la intervención de nuevas estrategias.

La media total del grupo Diploma, desarrollado en el presente cuadro:

Tabla 54 Total de alumnos del Programa Diploma – Periodo 2008

Nivel	Secundaria - Diploma			
Nro. Alumnos	45			
	Estilos de aprender			
Grados	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Cuarto	11.95	12.59	12.64	12.05
Quinto	10.67	11.00	11.00	11.08
Media del total diploma	11.31	11.80	11.82	11.56
Medias totales				
Activo	11.31			
Reflexivo	11.80			
Teórico	11.82			
Pragmático	11.56			

Elaborado por el autor

La media total de los alumnos del programa de diploma, predomina los estilos teórico con 11.82% y reflexivo 11.80%, mientras el estilo más bajo es activo 11,31%, de una muestra de 45 alumnos encuestados, que comprende el nivel de Secundaria alta en los grados de cuarto a quinto, correspondiente al grupo diploma.

El total de la población del nivel Secundaria de Casuarinas Collage, es de 77 encuestados, de los diversos sistemas educativos del IBO. Se puede reflejar que entre los estilos con más alto puntaje tenemos el estilo teórico con una media total de 11.02% y en cuanto al estilo más bajo esta el reflexivo con una media total de 10,83%

Tabla 55 Total de Alumnos del Programa Diploma y Myp – Periodo 2008


Nivel		Secundaria			
Nro. Total Alumnos		77			
		Estilos de aprender			
Grados	Nro. Encuestados	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Sexto	9	11.29	11.88	11.97	11.82
Primero	9	10.82	9.36	9.91	10.55
Segundo	0				
Tercero	14	10.12	9.29	9.56	9.07
Cuarto	33	11.95	12.59	12.64	12.05
Quinto	12	10.67	11.00	11.00	11.08
Media del total	77	10.97	10.83	11.02	10.91
			Nivel	TOTALU	TOTENCUES
			PYP	318	0
			Myp	128	32
Medias totales			IBD	96	45
Activo	10.97			542	77
Reflexivo	10.83				
Teórico	11.02				
Pragmático	10.91				

Elaborado por el autor

De esto se deduce que:

El total de alumnos del nivel de Secundaria corresponde el Programa de diploma, y el programa de años intermedio conocido como MYP, desde

sexto a quinto de media, se cuenta con una población de 224 alumnos, se tomó una muestra de 77 alumnos que fueron encuestados, cuyas edades comprenden de 10 a 18 años, entre hombres y mujeres. Sin considerarse a los alumnos Programa de años Primario (PYP), que conforman alumnos del pre-kinder hasta el quinto grado de Primaria.

 En los alumnos del diploma, preponderan los estilos teóricos y reflexivos. Actualmente se ha iniciado en Casuarinas Collage un seguimiento semestral de los alumnos a través del e-learning, para conocer los estilos de enseñar de los docentes del área tecnológica y que permitan mejorar la calidad de enseñanza con la intervención de nuevas estrategias

Existen casos de adolescentes con problemas emocionales y de aprendizaje, especialmente dentro de los alumnos que realizan el sistema regular. Los problemas de disciplina han aumentado en 35 % en comparación con el periodo anterior, lo que resulta preocupante porque puede afectar los cambios de estrategias que se están implementando en el área. Paradójicamente, este año se cuenta con 17 candidatos más a diploma, en comparación con los cinco candidatos del período 2008.

9.2.4 PERÍODO 2010

COLEGIO 1: Casuarinas College

En mi calidad de docente de tecnología vengo aplicando esta propuesta de los talleres de robótica Lego en diversas Instituciones del Perú. Permite que los alumnos desarrollen habilidades sociales y gracias al uso de las múltiples alternativas que ofrecen los LEGOS, me siento muy satisfecho ver cómo mis alumnos han aprendido a través del juguete a diseñar, a construir diversos prototipos que han fomentado la creatividad, la responsabilidad y el cuidado del material.

Hasta la fecha no he visto un caso de hurto de las piezas que traen estos maletines. Es importante mencionar la durabilidad del material que después de 16 años puedo afirmar la conservación en un 98%. En el caso de los cables si requieren mantenimiento y cuidado porque tienden a resecarse y el jebe que cubre los filamentos de cobre se tiende a dañar.

Es importante que el docente en su capacidad de investigador almacene las secuencias de aprendizajes de sus alumnos a través del video-bitácora y tratar encontrar sus propias metodologías. En este estudio, se propone varias propuestas del uso del material como del tipo de metodologías que se recomienda que apliquen.

Es a partir del año 2003 al 2005 en mis estudios de Maestría pude

conocer a distinguidos maestros como la Dra. Catalina Alonso, Dr. Domingo Gallego, entre otros que permitió profundizar y afianzar. Luego durante los años 2006 al 2010 en mis estudios de Doctorado en la Universidad Nacional de Educación a Distancia. UNED - España. Confirmaron la importancia del diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje como un soporte y orientación para esta propuesta.

En este año 2010, se aplicó el instrumento que fue validado por un grupo de expertos invitados para participar en esta investigación. Se procedió seleccionar un grupo de Instituciones educativas considerando tres requisitos: Que tengan el material LEGO, un personal docente capacitado en la enseñanza de la robótica educativa y que la Institución cuente con un laboratorio de cómputo con acceso a Internet.

Se ha evaluado en esta investigación a los alumnos de los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria. Como a los docentes de formación que conforman los alumnos de la maestría en informática aplicada a la educación.

Se Ha propuesto desarrollar tres etapas que se relacionan con instituciones educativas, universidades y docentes de formación. En la primera etapa, selecciono una escuela del Bachillerato Internacional, ubicada en Lima, en el Distrito de Surco. Cuenta con los niveles, Inicial, Primaria y Secundaria. Para este estudio se aplicó solo los grados del 6to grado de Primaria al tercero de Secundaria que fueron encuestados un total de 161 alumnos.

Sexto grado

Durante el año 2010, de un total de 42 alumnos encuestados, el estilo de mayor preponderancia fue el teórico con un 12.50% y el de menor preponderancia el estilo activo con un 11.89%. Basándonos en estos resultados de los estilos de aprendizaje se aplicó desde el primer bimestre en los meses de marzo a mayo, con la inducción del material LEGO, en que se dio énfasis en la aplicación de los principios de la mecánica simple como: poleas, palancas, estructuras, engranajes, ruedas y ejes.

En esta fase, el proceso es identificar y explorar los materiales. Durante el segundo bimestre se aplicó el mismo material LEGO 9630 que es diseñado especialmente para potencializar las habilidades en construcción a través de un diseño que sea funcional y que permita desarrollar habilidades y destrezas en mecanismos más complejos.

Todo ello permitió a que los alumnos apliquen elementos motorizados en sus construcciones, orientados a la relación del juguete con movimientos robotizados. Durante el tercer y cuarto bimestre se aplicó el material utilizando interfaces análogas con tres puertos de salidas. Se logró que el alumno programe y utilice secuencias de programación analógica.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE- CHAEA.

Tabla 56: CHAEA 6to grado.

Secciones	Activo	Pragmático	Reflexivo	Teórico	Nro Alumnos
6to A	10.14	11.45	11.73	12.00	20.00
6to B	13.65	12.85	12.65	13.00	22.00
PROMEDIO	11.89	12.15	12.19	12.50	42.00

Elaborado por el autor

Se pudo observar que el alumnado de este nivel es inquieto y en algunos casos se observó que son organizados y estructurados. Siguen instrucciones con facilidad. Una medida que ha dado resultado es fomentar el sistema de aprendizaje cooperativo a través del aprendizaje basado en problemas por medio de desafíos, propuestos por el docente se despertó el interés y atención del educando por medio de las deducciones de los integrantes de cada equipo. Aprovechando el potencial que refleja cada niño a través de los estilos de aprendizaje permitió, en algunos pasajes del proceso, una mayor concentración y una alta cuota de creatividad innata en el alumno de Casuarinas.

Primero de Secundaria

Podemos analizar en los grados del primero de Secundaria se observa que los estilos de mayor preponderancia son el estilo teórico con un 11.87%, seguido por el estilo reflexivo con 11.54% y el estilo pragmático con 11.37%. Este resultado es un promedio de preponderancia baja. Se ha iniciado el programa de robótica LEGO en el primer y segundo bimestre, en los que se ha desarrollado la propuesta en los meses de marzo a julio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE- CHAEA

Tabla 57: CHAEA 1er grados de secundaria

Secciones	Activo	Pragmático	Reflexivo	Teórico	Nro Alumnos
1ro A	11.22	10.89	11.17	10.83	18.00
1ro. B	11.14	11.86	11.90	12.90	22.00
PROMEDIO	11.18	11.37	11.54	11.87	40.00

Elaborado por el autor

De un total de 40 alumnos encuestados se afianzaron durante los primeros dos bimestres las fases, diseño, construcción y programación analógica y digital, a través de un software de control, orientados a objetos RobotLab, cuya aplicación son totalmente sencillos.

Como son alumnos estructurados y lógicos en estas dos secciones se logró aplicar hasta el nivel intermedio en programación, porque no todos tenían preponderancia alta o muy alta en el estilo teórico y porque algunos tienen su propio ritmo de aprendizaje.

Segundo de Secundaria

Se observa que los estilos de mayor preponderancia en los alumnos del segundo de Secundaria, son el estilo activo con un 12.79%, seguido por el estilo reflexivo con 12.33% y el estilo teórico con 12.26%. Desde mi punto de vista el programa de robótica LEGO viene dando resultados satisfactorios a pesar de que el programa se inició en los meses de marzo a diciembre. Los alumnos, en la actualidad, han alcanzado mayor disciplina, organización y habilidades sociales y cognitivas debido al sistema riguroso que se ha ido afianzando en el programa.

Es importante indicar que las normas de convivencias juegan un papel fundamental en esta metodología de la robótica como enseñanza eficaz para desarrollar estas mencionadas habilidades y destrezas de nuestros educandos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE- CHAEA.

Tabla 58: CHAEA 2do grados de secundaria

Secciones	Activo	Pragmático	Reflexivo	Teórico	Nro Alumnos
2do A	13.57	11.86	12.67	12.52	22.00
2do B	12.00	12.05	12.00	12.00	19.00
PROMEDIO	12.79	11.95	12.33	12.26	41.00

Elaborado por el autor

De un total de 41 alumnos encuestados muestran tener un estilo activo promedio bajo, se aplicó las fases de diseño y construcción del prototipo LEGO, se dificultó el uso de los lenguajes de control en la fase programación, especialmente en aquellos alumnos con estilos de preponderancia alta o muy alta en activo. Solo se aplicaron interfaces analógicas y de interés de parte de los alumnos en los debates en línea.

Tercer de Secundaria

Se observa que los estilos de mayor preponderancia en los alumnos del tercero de Secundaria, son en primer lugar el estilo activo con un 12.75%, seguido por los estilos reflexivo y pragmático con 11.50%. En esta secciones, se ha propuesto aplicar esta propuesta a través de sus proyectos que le

permita aplicar de manera coherente un programa que fomente habilidades cognitivas y sociales.

Es importante que el alumno tenga, en este nivel, diversas técnicas no solo buscar información, o establecer conexiones y análisis que oriente una comprensión de lectura y procesamiento de la información que exige esta propuesta en las secciones de este grado.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE- CHAEA.

Tabla 59: CHAEA 3ro grados de secundaria

Secciones	Activo	Pragmático	Reflexivo	Teórico	Nro Alumnos
3ro A	13.00	11.00	12.00	12.00	20.00
3ro B	12.50	12.00	11.00	11.00	18.00
PROMEDIO	12.75	11.50	11.50	11.50	38.00

Elaborado por el autor

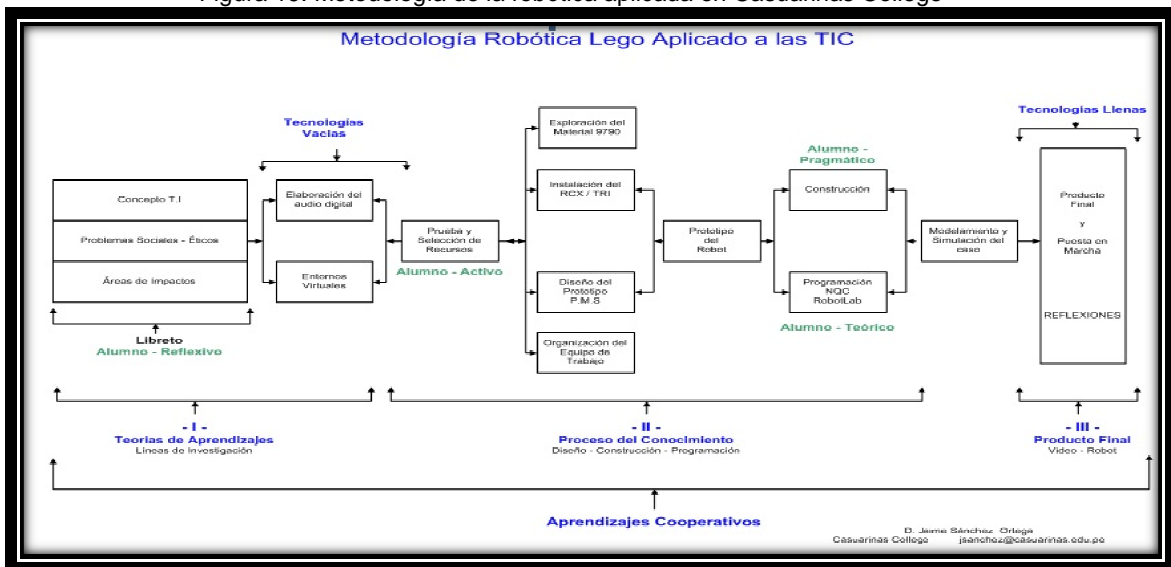
De un total de 38 alumnos encuestados muestran preferencia con el estilo activo. De acuerdo con estos resultados, se aplicaron los LEGOS por medio de los maletines 9780 permitiendo construcciones complejas y se evitan programaciones complejas, en algunos casos de aquellos alumnos con preponderancia alta o muy alta en estilo teórico y pragmático se pudo desarrollar construcciones complejas y en algunos casos, funcionales.

Se tuvo experiencia con alumnos del IV y V de Secundaria con los alumnos del Diploma, en que se desarrollaron todas las fases de esta propuesta.

9.2.6 CONCLUSIONES

El resultado general del diagnóstico aplicando los estilos de aprendizaje en estas ocho secciones, que agrupa a 161 alumnos del nivel de Secundaria. Nos permite un diagnóstico con pautas muy claras que debemos tener presente y cuidado con las preponderancias bajas o las preponderancia altas. Esto además sirve de información valiosa para los docentes del área de Tecnología, permitiendo desarrollar ajustes necesarios en esta investigación. Los estilos de mayor preponderancia resulta en la media general son los estilos teóricos 12.03% y activo 12.15%. En esta entidad educativa se aplicó el siguiente diagrama mental.

Figura 19: Metodología de la robótica aplicada en Casuarinas College



Elaborado por el autor

Se presentan tres etapas: El marco teórico en que los alumnos de estilo reflexivo, desarrollan un ensayo en donde se fomenta los valores y la ética a través de las tecnologías. En la segunda etapa, corresponde al alumno de estilo activo, consiste en la asignación de roles y la construcción al alumno de estilo pragmático y el alumno teórico desarrolla la programación. Tercera etapa es el desarrollo de una webCast, un producto reflexivo.

9.3. SEGUNDA ETAPA: ENTIDADES EDUCATIVAS

9.3.1 INTRODUCCIÓN

Se han seleccionado a los alumnos de Maestría que son docentes de formación, durante los ciclos 2010-1 y 2010-2 que hacen un total de 13 Instituciones educativas. En este caso, se ha considerado, en la selectividad, tres condiciones. Primero: contar con servicio de internet y tener al menos un laboratorio de cómputo operativo.

Tabla 60: Entidades educativas 2010-2

C.E	Nivel	Nro Secciones	Nro alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
I.E. JOSE ANTONIO ENCINAS	4to Sec	3	85	11,91	14,11	12,67	12,63
Institución Educativa de Mujeres Teresa Gonzales de Fanning	4to Sec	3	75	11,65	13,48	13,04	12,73
I.E. Parroquial María de la Providencia	2 y 4 SEC	2	65	13,00	13,00	12,00	13,00
I.E N°3032 "VILLA ANGÉLICA	Sec	9	214	11,00	11,00	10,00	11,3
KinderArt	5 PK	4	80	9,13	10,10	10,12	10,27
institución Educativa Particular "Carmen Luz	4 PK	4	95	12,00	11,00	10,2	11,33
Sagrado Corazón De Jesús " Ugel N°03	5 Primaria	3	92	11,14	12,00	13,00	10,00
II.EE. "MERCEDES CABELLO DE CARBONERA	3ro Sec.	3	77	10,00	12,00	11,00	11,00
La Institución Educativa "Augusto Cazorla	3ro Sec.	3	117	11,51	14,51	13,67	11,63
La Institución educativa Parroquial "María De la Providencia	2 y 3ro Sec	2	65	12,7	12,61	11,59	12,83
N° 1117 - "Andrés Avelino Aramburú" – La Victoria	1 Sec	3	85	10,00	11,00	9,00	14,00
I.E. N°32 "FE Y ALEGRÍA	3,4 y 5to	5	190	9,5	11,18	7,00	9,04
FE Y ALEGRÍA N° 39	4 Sec	4	143	12,25	13,5	9,75	7,75
13.00		48	1,383.00	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor

Segunda condición que cuenten con el material Lego. Tercera condición: que sus docentes estén capacitados a través de la Maestría en Informática aplicada a la educación y por medio del curso de Robótica educativa, conocer los alcances de esta propuesta. Esta primera etapa comprende los ciclos 2010-1 y 2010 -2 con un subtotal de 1,383 alumnos de los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria de 13 instituciones educativas, aplicadas en 48 secciones. Los estilos de mayor preponderancia como promedio son los estilos activos con 11.19% y reflexivos con 11.67%.

En este caso, los docentes de formación que representan estas 13 instituciones educativas, sus estilos de mayor preponderancia son reflexivo con 15.08% y teórico con 14.42%.

9.3.1 COLEGIO 2: INSTITUTO EDUCACIÓN. JOSÉ ANTONIO ENCINAS

Sus alumnos pertenecientes al cuarto año de Secundaria, con una muestra de 85 alumnos. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje reflexivo con un 14.11%, se observa que el estilo de menor preponderancia es el activo con 11.91%.

Tabla 61: Alumnos del IV secundaria del instituto educación. José Antonio Encinas

Grado	IV secundaria			
Nro. alumnos	85		Nro. Sec: 3	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	11,91	14,11	12,67	12,63
Media del grupo				
	11.19	11.67	10.33	11.41
Media del total				

Elaborado por el autor

Este grupo de alumnos del cuarto año de Secundaria, presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece el estilo de aprendizaje teórico. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar la investigación del ENSAYO. Responsable del proyecto Lic. José Luis Gutiérrez Gómez. Por ello se desarrollaron actividades, aplican técnicas e imparten contenidos teóricos y dando la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrando experiencias y problemas complejos.

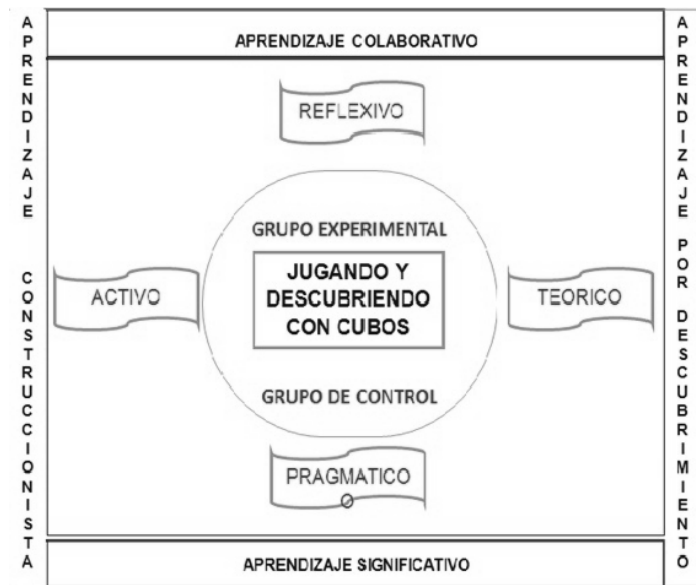
9.3.2 COLEGIO 3. INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE MUJERES TERESA GONZÁLEZ DE FANNING

Pertenecientes al cuarto año de Secundaria de tres secciones, con una muestra de 75 alumnas. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje reflexivo con un 13.48%, Se observa que el estilo de menor preponderancia es el activo con 11.65%.

Tabla 62: Alumnos del IV secundaria del institución educativa de mujeres Teresa Gonzales de Fanning.

Grado	IV secundaria			
Nro. alumnos	75		Nro. Sec: 3	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	11,65	13,48	13,04	12,73
Media del grupo				
	11.19	11.67	10.33	11.41
Media del total				

Elaborado por el autor



Este grupo de alumnos del cuarto año de Secundaria, presenta un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece el estilo de aprendizaje teórico. De acuerdo con la

metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar la investigación del ENSAYO. Estuvo monitoreado por la Lic. Zulma Rocío Alfaro Valderrama.

9.3.3 COLEGIO 4. I.E. PARROQUIAL MARÍA DE LA PROVIDENCIA

pertenecientes a las secciones de segundo y cuarto año de Secundaria de dos secciones, con una muestra de 65 alumnas. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje activo, reflexivo y pragmático con un 13.00, se observa que el estilo de menor preponderancia es el teórico con 12.00. Estuvo monitoreado por la Lic. Juana Vanessa Luyo Mautino.

Tabla 63: Alumnos del II - IV Secundaria del I.E. Parroquial María de la Providencia

Grado Nro. alumnos	II - IV secundaria 65 Nro. Sec: 2			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	13.00	13.00	12.00	13.00
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor

Este grupo de alumnos del segundo y cuarto año de Secundaria, presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje teórico, reflexivo, pragmático. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar la investigación del ENSAYO, El diseño, construcción y programación del prototipo a través de un software de control.

Por ello se desarrollaron actividades, en el que aplicaron técnicas e imparten contenidos teóricos, reflexivos y pragmáticos, y se dio la oportunidad para que en clase se fomente el debate, para mostrar experiencias y problemas complejos.

9.3.4 COLEGIO 5. I.E. N°3032 “VILLA ANGÉLICA

pertenecientes a nueve secciones del nivel de Secundaria, con una muestra de 214 alumnos. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje pragmático con un 11.3%, se observa que el estilo de menor preponderancia es el teórico con 10.00%

Tabla 64: Alumnos del I.E N°3032 “VILLA ANGÉLICA nivel de Secundaria.

Grado Nro. alumnos	IV secundaria 214 Nro. Sec: 9			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11.00	11.00	10.00	11,3
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor

Este grupo de alumnos de Secundaria, presenta sus estilos de aprender bajo en comparación a la media general. Desarrollaron



el proyecto denominado: EL PANEL ELÉCTRICO CONTROLADOR DE MOVIMIENTO, SONIDO, LUZ Y MECANISMOS DE RECREACIÓN. Estuvo supervisado por el Lic Pedro Enrique Pereda Morales entre otros docentes de formación.

9.3.5 COLEGIO 6. C.EP. KINDERART

Pertenecientes a cuatro secciones del nivel de Inicial, con una muestra de 80 niños. Las profesoras tuvieron que elaborar una lista de cotejo adaptado el CHAEA y por medio del método de observación, los docentes tabularon los resultados obteniendo los siguientes resultados. Mayor preponderancia estilo de pragmático con 10.27% se observa que el estilo de menor preponderancia es el activo con 11.65%.

Tabla 65: Alumnos del C.EP. KinderArt nivel de inicial

Grado	Inicial			
Nro. Alumnos	80		Nro. Sec: 4	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	9,13	10,10	10,12	10,27
Media del grupo				
	11.19	11.67	10.33	11.41
Media del total				

Elaborado por el autor



Por ello se recomienda aplicar materiales especiales de LEGO como el DUPLO orientado solo a la construcción de actividades de los principios de mecánica simple y aplicaciones de

esta metodología. Desarrollaron el juego denominado el Cubo con Origami, a través de productos reciclables.

Estuvo monitoreado por la Lic. María Teresa León Recharte, entre otros docentes de formación.



9.3.6 COLEGIO 7. INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARTICULAR “CARMEN LUZ

Pertencientes a cuatro secciones del nivel de Inicial, con una muestra de 95 niños. Las profesoras tuvieron que elaborar una lista de cotejo adaptado el CHAEA y por medio del método de observación, los docentes tabularon los resultados obteniendo los siguientes resultados. Mayor preponderancia estilo activo con 12.00%, se observa que el estilo de menor preponderancia es el teórico con 10.20%. La profesora encargada es Lic. Doris Erminia Felix Contreras.

Tabla 66: Alumnos del institución educativa particular “Carmen Luz nivel de inicial

Grado	Inicial			
Nro. Alumnos	95		Nro. Sec: 4	
Estilos de aprender				
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	12.00	11.00	10,2	11,33
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor

Por ello se recomienda aplicar materiales especiales de LEGO como el DUPLO orientado solo a la construcción de técnicas que permitan que el niño desarrolle habilidades motoras y desarrolle algo de concentración, a través del juego.

9.3.7 COLEGIO 8: SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS UGEL N°03

Pertenecientes al quinto grado de Primaria con tres secciones, con una muestra de 92 alumnos. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje teórico con un 13.00%. Observándose que el estilo de menor preponderancia es el activo con 11.14%

Tabla 67: Alumnos del V grado de primaria SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS

Grado Nro. Alumnos	5to grado de primaria 92 Nro. Sec: 3			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11.14	12.00	13.00	10.00
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje teórico y reflexivo. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar la investigación del ENSAYO, El diseño, construcción y programación del prototipo a través de un software de control. La profesora encargada de esta experiencia Lic. Mariela Hortencia Mauricio Gil.

Por ello se desarrollaron actividades, se aplicaron técnicas, e impartir contenidos teóricos y reflexivos, se dio la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrar experiencias y problemas complejos.

9.3.8 COLEGIO 9. II.EE. “MERCEDES CABELLO DE CARBONERA

Pertencientes al tercero de Secundaria con tres secciones, con una muestra de 77 alumnos. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje reflexivo con un 12.00%, se observa que el estilo de menor preponderancia es el activo con 10.00%. Responsable del proyecto Lic. Elvina Moreno Andrade.

Tabla 68: Alumnos del 5to grado de primaria. II.EE. “MERCEDES CABELLO DE ARBONERA

Grado	5to grado de primaria			
Nro. Alumnos	77		Nro. Sec: 3	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	10.00	12.00	11.00	11.00
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivo. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar la investigación del ENSAYO. Por ello se desarrollaron actividades, aplican técnicas e imparten contenidos reflexivos, y dar la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrando experiencias y problemas de modelos complejos.

9.3.9 COLEGIO 10. LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “AUGUSTO CAZORLA

Pertenecientes al tercero de Secundaria con tres secciones, con una muestra de 177 alumnos. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje reflexivo con un 14.51%, se observa que el estilo de menor preponderancia es el activo con 11.51%

Tabla 69: Alumnos del tercero de secundaria. Institución educativa “Augusto Cazorla

Grado Nro. Alumnos	Tercero de secundaria 177			
	Nro. Sec: 3			
Alumnos	Estilos de aprender			
	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	11,51	14,51	13,67	11,63
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor



Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivo. De acuerdo a la metodología de la robótica educativa, el

integrante del grupo se encarga de desarrollar la investigación del ENSAYO.

Por ello se aplicó técnicas e imparten contenidos reflexivos, dando la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrar experiencias y problemas de modelos complejos. Se desarrollo el proyecto de circuitos eléctrico. La docente se encargo de la programación, a través de la Lic. Flores Cotos Eddy Marisol, entre otros docentes de formación.



9.3.10 COLEGIO 11 LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARROQUIAL “MARÍA DE LA PROVIDENCIA

Pertencientes al segundo y tercero de Secundaria con una sección por grado, con una muestra de 65 alumnos. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje pragmático con un 12.83%, se observa que el estilo de menor preponderancia es el teórico con 11.59%. Estuvo monitoreado por la Lic. Analí Doris Portilla Portilla.

Tabla 70: Alumnos del II y III de secundaria. Institución educativa parroquial “María de la Providencia.

Grado Nro. Alumnos	Segundo y tercero de secundaria 65 Nro. Sec: 2			
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	12,7	12,61	11,59	12,83
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje pragmático. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar EL ENSAYO, DISEÑO y CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO.

Por ello se desarrollaron actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos del pragmático y reflexivos, y se dio la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrando experiencias y problemas de modelos complejos.

9.3.11 COLEGIO 12 N° 1117 - “ANDRÉS AVELINO ARAMBURÚ” – LA VICTORIA

Pertenece al primero de Secundaria con tres secciones por grado, con una muestra de 85 alumnos. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje pragmático con un 14.00%, se observa que el estilo de menor preponderancia es el activo con 10.00%. Responsables del proyecto es Lic. Beatriz Toledo López.

Tabla 71: Alumnos del primero de secundaria. N° 1117 - “Andrés Avelino Aramburú”

Grado	Primero de secundaria			
Nro. Alumnos	85		Nro. Sec: 2	
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	10.00	11.00	9.00	14.00
Media del grupo				
	11.19	11.67	10.33	11.41
Media del total				

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje pragmático. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el Diseño y CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO.

Por ello se desarrollaron actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos del pragmático y reflexivos, se dio la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrando experiencias y problemas de modelos complejos.

9.3.12 COLEGIO 13 I.E. N°32” FE Y ALEGRÍA

Pertenece al tercero, cuarto y quinto de Secundaria con cinco secciones por grado, con una muestra de 190 alumnos.

El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje reflexivo con un 11.18%, se observa que el estilo de menor preponderancia es el activo con 9.04%. La profesora encargada del diagnóstico Lic. Jenny Mariela Layme Mamani. Cuyos estilos de aprendizaje son: activo, teórico y pragmático 15. Es alumna de la Escuela de Postgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Tabla 72: Alumnos Del I.E. N° 32 "Fe y Alegría"

Grado	Primero de secundaria			
Nro. Alumnos	190		Nro. Sec: 5	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	9,5	11,18	7.00	9.04
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos.

De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo.

Por ello se desarrollaron actividades, aplican técnicas e imparten contenidos del pragmático y reflexivos, se dio la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrando experiencias y problemas de modelos complejos.

9.3.13 COLEGIO 14 FE Y ALEGRÍA N° 39

Pertenece al cuarto de Secundaria con cuatro secciones por grado, con una muestra de 143 alumnos. El mayor puntaje en el estilo de aprendizaje reflexivo con un 13.50%.

Observándose que el estilo de menor preponderancia es el teórico con 9.75%. El profesor encargado del diagnóstico Lic. Freddy Santiago Urbano Guerrero. Cuyos estilos de aprendizaje son: Teórico y pragmático 15. Es alumno de la Escuela de Postgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Tabla 73: Alumnos del Fe y Alegría N° 39

Grado Nro. Alumnos	Cuarto de secundaria 143 Nro. Sec: 4			
	Estilos de aprender			
alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Media del grupo	12,25	13,5	9,75	7,75
Media del total	11.19	11.67	10.33	11.41

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos.

De acuerdo a la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo.

Por ello se desarrollaron actividades, aplican técnicas e imparten contenidos del pragmático y reflexivos, se dio la oportunidad para que en clase se fomente el debate, mostrando experiencias y problemas de modelos complejos.

9.3.15 CONCLUSION

En esta segunda etapa se desarrolló en el 2010-2, se tuvo una muestra de 13 entidades educativas de profesores de formación de Maestría en Informática aplicada a la Educación, que representan 13 docentes de 61 en total. Los estilos de mayor preponderancia son el reflexivo 12.09% y pragmático 11.71%,

Se ha considerado previa selección contar con los sets de LEGO, un laboratorio de cómputo con acceso a Internet y preparación del personal docente en la metodología de la robótica educativa, basado en esta propuesta.

9.4 TERCERA ETAPA: ENTIDADES EDUCATIVAS, CICLO 2010 – 3

9.4.1 INTRODUCCIÓN

Durante el ciclo 2010-3 se han considerado 10 instituciones educativas entre colegios públicos y particulares. Con un total de 294 alumnos cuyos estilos de mayor preponderancia son los estilos reflexivo 13.73% y el estilo teórico 13.82%.

Tabla 74: Instituciones educativas 2010-3

DATOS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS							
CENTRO EDUCATIVO	GRADO/SE C	Nro Secciones	NRO. ALUMNOS	ACTIVO	REFLEXIV O	TEORICO	PRAGMA TICO
SAN JOSE - CALLO	4ª	1	42	12	15	14	14
Colegio Sor Querubina de San Pedro	5to primaria	1	44	14	8	14	18
IE ALFONSO UGARTE	TERCEROS E, F, G	3	35	11	14	15	12
Sor Ana de los Ángeles	3º A	1	30	3	12	10	6
Sor Ana de los Ángeles	3ª B	1	32	4	11	14	3
Institución Educativa Pública Virtual Perú	5to Secundaria	1	42	10	16	13	16
PARROQUIAL JESUS MAESTRO	4TO SECUNDAR IA	1	29	15	16	14	13
I.E.P LOS ROSALES	4to de primaria	1	12	17	15	13	15
Rep. Paraguay	5to "C"	1	3	12	15	17	12
UNIVERSIDAD CATOLICA SEDES SAPIENTIAE	1A	1	13	14	16	14	14
" DOS DE MAYO"	3ro. " B"	1	12	13	13	14	14
10 INSTITUCIONES		13	294.00	11.36	13.73	13.82	12.45

Elaborado por el autor

Los docentes de formación de Maestría en Informática aplicada a la educación conformado durante el ciclo 2010-3 se desarrolló el diagnóstico del CHAEA con un sub-total de 10 instituciones representadas por diez docentes, con un promedio de 294 alumnos.

Los estilos de aprendizajes con mayor preponderancia son los reflexivos y teóricos que permitieron desarrollar cada una de las fases de las propuestas:

9.4.1 COLEGIO 15. SAN JOSÉ – CALLAO

Desarrolló el diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO la muestra se realizó con 42 alumnos del cuarto de Secundaria en la sección del profesor de formación y alumno de Maestría Lic. Consuelo Inga Vargas, cuyos estilos de aprendizaje son reflexivo 18 y teórico 17.

En cuanto a los alumnos, los estilos de mayor preponderancia son el estilo reflexivo 15 y Teórico y pragmático con 14, observándose que el estilo de menor preponderancia es el estilo activo con 12.00.

Tabla 75: Alumnos IV secundaria de San José del Callao

Grado	Cuarto de secundaria			
Nro. Alumnos	42		Nro. Sec: 1	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	12	15	14	14
Media del grupo				
	11.61	12.52	12.30	12.06
Media del total				

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada una de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo.

Por ello se desarrollan actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos del estilo pragmático y reflexivo, se dio la oportunidad para que en clase se fomente problemas de modelos de prototipos más complejos.

Acceso Web: <http://roboticaeducativauigv.blogspot.com/>

9.4.2 COLEGIO 16. COLEGIO SOR QUERUBINA DE SAN PEDRO

Desarrollaron el diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO. Se realizó con 44 alumnos del quinto de Primaria en la sección de la profesora de formación y alumna de maestría Lic. Carrillo Briones Verónica, cuyos estilos de aprendizaje son pragmático 18, activo y teórico 16.

En cuanto a sus alumnos los estilos de mayor preponderancia son el estilo pragmático 18 y Teórico - activo con 14, observándose que el estilo de menor preponderancia es el estilo reflexivo con 8.00.

Tabla 76: Alumnos V de primaria en el Colegio Sor Querubina de San Pedro

Grado	Quinto grado de primaria			
Nro. Alumnos	44	Nro. Sec: 1		
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	14	8	14	18
Media del grupo				
	11.61	12.52	12.30	12.06
Media del total				

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, aplicando el material DUPLO para niños entre 8 a 10 años

Pueden acceder a la siguiente dirección URL, experiencia grupal de los docentes de formación:

http://www.wix.com/webrobotica/brazohidraulico/site#!_site/perfiles

9.4.3 COLEGIO 17. IE ALFONSO UGARTE

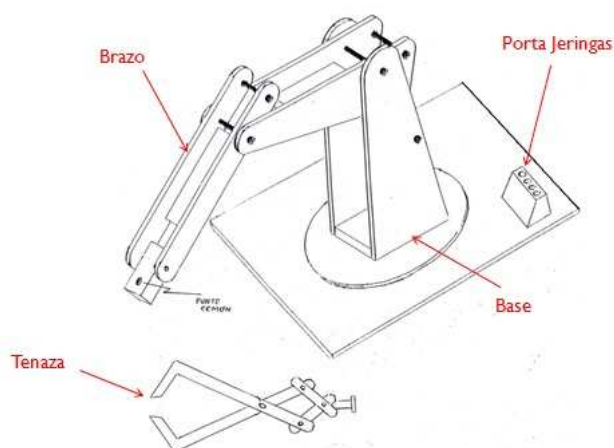
La muestra se realizó con alumnos del tercero de Secundaria con un promedio 35 alumnos por cada sección, aulas que corresponden al profesor de formación y alumno de maestría Lic. PERALTA OBISPO DAVID, cuyos estilos de aprendizaje del docente son reflexivo 15. En cuanto a sus alumnos los estilos de mayor preponderancia son reflexivo 14 y Teórico 15. Observándose que el estilo de menor preponderancia es el estilo activo con 11.00.

Tabla 77: Alumnos III secundaria del IE ALFONSO UGARTE

Grado	Tercero de secundaria			
Nro. Alumnos	105		Nro. Sec: 3	
Estilos de aprender				
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	11	14	15	12
Media del grupo				
	11.61	12.52	12.30	12.06
Media del total				

Elaborado por el autor

BRAZO HIDRAULICO (ESTRUCTURA)



Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno

de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo. Por ello se desarrollan actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos del estilo pragmático y reflexivo, y se dio la oportunidad para que en clase se

fomente problemas de modelos de prototipos más complejos.

9.4.4 COLEGIO 18. SOR ANA DE LOS ÁNGELES.

Se desarrolló el diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO. La muestra se realizó con 62 alumnos del tercero de Secundaria en la sección del profesor de formación y alumno de maestría Lic. Sarmiento Wagner, Edgar Ricardo, cuyos estilos de aprendizaje son reflexivo y teórico 17, pragmático 16 y activo 14.

En cuanto a sus alumnos los estilos de mayor preponderancia son reflexivo y Teórico 12, observándose que el estilo de menor preponderancia es el estilo activo con 04.00.

Tabla 78 Alumnos IV secundaria del CEP. Sor Ana de los Ángeles

Grado Nro. Alumnos	Cuarto de secundaria 62			
	Nro. Sec: 2			
Estilos de aprender				
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	3	12	10	6
Media del grupo	4	11	14	3
Media del total	11.61	12.52	12.30	12.06

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo.

Por ello se desarrolló actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos del estilo pragmático y reflexivo, se dio la oportunidad para que en clase se fomente problemas de modelos de prototipos más complejos.

http://www.wix.com/webrobotica/brazohidraulico/site#!_site/perfiles

9.4.5 COLEGIO 19. INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA VIRTUAL PERÚ

Se desarrolló el diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO la muestra se realizó con 42 alumnos del quinto de Secundaria en la sección del profesor de formación y alumno de maestría Lic. Iván Encalada Díaz, cuyos estilos de aprendizaje son reflexivo 17.

En cuanto a sus alumnos, los estilos de mayor preponderancia son reflexivo 15. Observándose que el estilo de menor preponderancia es el estilo activo con 09.00.

Tabla 79: Alumnos IV Secundaria de la Institución Educativa Pública Virtual Perú

Grado	Cuarto de secundaria			
Nro. Alumnos	42		Nro. Sec: 1	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	10	16	13	16
Media del grupo				
	11.61	12.52	12.30	12.06
Media del total				

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos.

De acuerdo a la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo.

Por ello se desarrolló actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos del estilo pragmático y reflexivo, dando la oportunidad para que en clase se fomente problemas de modelos de prototipos más complejos.

Acceso Web: <http://roboticaeducativauigv.blogspot.com/>

9.4.6 COLEGIO 20. PARROQUIAL JESUS MAESTRO

Diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO la muestra se realizó con 29 alumnos del IV de Secundaria en la sección del profesor de formación y alumna de Maestría Lic. Eliana Amado Cárdenas, cuyos estilos de aprendizaje son reflexivo 18 y teórico 16.

En cuanto a sus alumnos los estilos de mayor preponderancia son reflexivo 16 y activo 15. Observándose que el estilo de menor preponderancia es el estilo pragmático con 13.00

Tabla 80: Alumnos IV Secundaria de la institución parroquial Jesús Maestro

Grado	Cuarto de secundaria			
Nro. Alumnos	29		Nro. Sec: 1	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	15	16	14	13
Media del grupo				
	11.61	12.52	12.30	12.06
Media del total				

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo.

Por ello se desarrolló actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos de los estilos pragmático y reflexivo, dando la oportunidad para que en clase se fomente problemas relacionados a modelos de prototipos más complejos.

9.4.7 COLEGIO 21. I.E.P LOS ROSALES

Diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO. La muestra se realizó con 12 alumnos del IV grado de Primaria en la sección del profesor de formación y alumno de Maestría Lic. Avalos Pulcha José Luis, cuyos estilos de aprendizaje son activo 17, reflexivo.

En cuanto a sus alumnos, los estilos de mayor preponderancia son reflexivo y pragmático 15, observa que el estilo de menor preponderancia es el estilo teórico con 13.00.

Tabla 81: Alumnos IV grado de primaria I.E.P Los Rosales

Grado Nro. Alumnos	Cuarto grado de primaria 12 Nro. Sec: 1			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	17	15	13	15
Media del grupo				
Media del total	11.61	12.52	12.30	12.06

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos.

De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo.

Se desarrolló actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos de los estilos pragmático y reflexivo, se dio la oportunidad para que en clase se fomente problemas de modelos de prototipos más complejos.

9.4.8 COLEGIO 22. I.E.P REP. PARAGUAY

Diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO. La muestra se realizó con 3 alumnos del V de Secundaria en la sección del profesor de formación y alumna de maestría Lic. Mercedes Petronila Gómez López.

Estilo de aprendizaje de la profesora: reflexivo 19, teórico y pragmático 16. En cuanto a sus alumnos los estilos de mayor preponderancia son reflexivo 15 y teórico 17, observa que el estilo de menor preponderancia es el estilo activo con 12.00.

Tabla 82: Alumnos V secundaria Rep. Paraguay

Grado Nro. Alumnos	V de secundaria 3 Nro. Sec: 1			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	17	15	13	15
Media del grupo				
Media del total	11.61	12.52	12.30	12.06

Elaborador por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos. De acuerdo a la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo.

Por ello se desarrollaron actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos de los estilos pragmático y reflexivo, dando la oportunidad para que en clase se fomente problemas de modelos de prototipos más complejos.

9.4.9 COLEGIO 23. UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

Diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO. La muestra se realizó con 13 alumnos del I grado de Secundaria en la sección del profesor de formación y alumno de maestría Lic. Avalos Pulcha José Luis, cuyos estilos de aprendizaje es ecléctico.

En cuanto a sus alumnos presentan el dominio de sus cuatro estilos.

Tabla 83: Alumnos 1ro secundaria Universidad Católica Sedes Sapientiae

Grado	Primero de secundaria			
Nro. Alumnos	13		Nro. Sec: 1	
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	14	16	14	14
Media del grupo				
	11.61	12.52	12.30	12.06
Media del total				

Elaborado por el autor

Presentan un estilo de enseñanza estructurado, con un comportamiento de enseñanza que favorece los estilos de aprendizaje reflexivos. De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, el integrante del grupo se encarga de desarrollar cada uno de las fases de esta investigación con énfasis en el desarrollo del ensayo. Acceso Web:

<http://issuu.com/christiancriado/docs/roboticalego>

Por ello se desarrollaron actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos del estilo pragmático y reflexivo, dando la oportunidad para que en clase se fomente problemas de modelos de prototipos más complejos.

Ver dirección URL del docente de formación:

<http://www.educamaestria.blogspot.com/>

9.4.10 COLEGIO 24. “DOS DE MAYO”

Diagnóstico y aplicación de la robótica LEGO. La muestra se realizó con 13 alumnos del 3er grado de Secundaria en la sección de la profesora de formación y alumna de Maestría Lic. Araceli Mirtha Saira Quispe, cuyos estilos de aprendizaje es ecléctico.

En cuanto a sus alumnos presentan el dominio de sus cuatro estilos.

Tabla 84: Alumnos 1ro secundaria “DOS DE MAYO”

Grado Nro. Alumnos	Primero de secundaria 12 Nro. Sec: 1			
	Estilos de aprender			
Alumnos	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	13	13	14	14
Media del grupo				
	11.61	12.52	12.30	12.06
Media del total				

Elaborado por el autor

Presentan estilos de aprendizaje estructurados, con comportamientos de enseñanza que favorece al estilo de aprendizaje reflexivo.

De acuerdo con la metodología de la robótica educativa, cada integrante del grupo se encarga en desarrollar una de las fases de esta investigación teniendo en cuenta el estilo de aprendizaje preponderante, con el propósito de concretizar el ensayo. Se planifican actividades, aplicando técnicas e impartiendo contenidos de los aportes de cada uno de los alumnos, proponiendo problemas de diseño y construcción de prototipos más complejos. Acceso Web: <http://issuu.com/christiancriado/docs/roboticalego>

9.3.15 CONCLUSIÓN

En esta tercera etapa estuvo representado por diez instituciones educativas, cuyos estilos de aprendizaje de mayor preponderancia son los estilos reflexivo en 13.73% y teórico en 13.82%. En una muestra de 294 alumnos de los niveles de Primaria y Secundaria.

9.5 DOCENTES DE FORMACIÓN - Ciclo 2010-3

Tabla 85: **Resumen de docentes de formación de entidades educativas**

Nro Encuestados		61		CHAEA – DOCENTE			
Nro	DOCENTE	GÉNERO	EDAD	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
1	Alfaro Valderrama Zulma Rocío	M	36	8	13	13	12
2	Álvarez Rivera Marcos Manuel http://robotiqueando.wordpress.com/	H	36	12	12	13	16
3	Amado Cárdenas Eliana	M	28	14	18	16	14
4	Antón Chang David	H	29	15	10	10	14
5	Asían Pereda Carlos	H	46	12	14	14	14
6	Avalos Pulcha José Luis http://www.wix.com/webrobotica/brazohidraulico/site#!_site	H	35	11	15	16	13
7	Ayala Tasayco Blanca Nelly	M	49	7	11	12	8
8	Briceño Reyes Maribel	M	35	13	19	14	13
9	Cajahuarina Contreras Rubelita	M	38	11	13	11	8
10	Calderón Manrique Eduardo Jaime	H	46	9	13	12	16
11	Cano SALAS JENNY	M	31	14	17	16	17
12	Carhuacusma Guillen	M	25	7	14	13	8
13	Caroy Zelaya Raúl	H	46	14	15	17	14
14	Carrillo Briones Verónica G http://www.wix.com/webrobotica/brazohidraulico/site#!_site	M	29	16	11	16	18
15	Casas PIO ELVA ANITA http://robotiqueando.wordpress.com/	M	61	8	18	15	16
16	Chonate Del Maestro Gioconda América	M	26	13	15	18	14
17	Concha PRADO CARMEN ROSA http://robotiqueando.wordpress.com/	M	42	10	15	14	16
18	Cota Sencara David William	H	35	13	11	14	15

19	Criado Bedregal Christian	H	34	14	18	19	20
20	Cristóbal Terrones Doris	M	44	11	19	16	12
21	Cuestas Robladillo Beatriz Rosa	M	42	9	8	11	9
22	Encalada Díaz Iván http://roboticaeducativauigv.blogspot.com/	H	36	9	17	14	14
23	Espinoza Yactayo Paul http://www.educamaestria.blogspot.com/	H	30	16	17	16	17
24	Espinoza Salas Jesús Francisco	H	27	10	16	17	17
25	Flores Cotos Eddy Marisol	M	36	15	13	14	16
26	Flores Jiménez Alberto Aniceto	H	46	10	16	12	14
27	García Vargas Victor Manuel	H	33	5	17	19	14
28	Gaspar Pardo Nelly Bárbara	M	46	18	19	19	19
29	Gómez López Mercedes Petronila	M	35	12	19	16	16
30	Gómez Y López Rosa Elvira	M	33	9	16	15	14
31	Guillen Rivera María Lourdes	M	32	6	18	12	12
32	Inga Vargas Consuelo http://roboticaeducativauigv.blogspot.com/	M	35	13	18	17	13
33	León Recharte María Teresa	M	36	8	17	17	14
34	López Alcarraz José Luis http://robotiqueando.wordpress.com/	H	32	13	16	18	13
35	Luyo Mautino Juana Vanessa	M	15	7	15	14	15
36	Maita Fernández Rolando http://www.wix.com/webrobotica/brazohidraulico/site#!_site	H	24	10	19	20	11
37	Mamani Rodríguez Omar Ángel http://robotiqueando.wordpress.com/	H	35	9	14	13	8
38	Miraval Beraun, Cirena	M	44	18	19	19	19
39	Montoya Díaz Javier	H	55	11	17	11	16
40	Morales Dávalos Mónica Milagritos	M	35	12	16	12	14
41	Moreno Andrade Elvina	M	46	17	17	19	19
42	Mori Yoplac Nelson	H	60	12	14	14	12
43	Navarro Cabrera Rosa Ymelda	M	50	7	19	13	12
44	Peralta Obispo David	H	35	12	15	13	10
45	Pereda Morales Pedro Enrique	H	36	12	17	13	11
46	Portilla Portilla Analí Doris	M	36	10	18	15	14
47	Preciado Farías Luis http://roboticaeducativauigv.blogspot.com/	H	42	11	16	18	16
48	Quispe Gabriel Pablo Julio	H	45	7	10	12	7
49	Quispe Ricaldi Eugenia	M	36	12	13	12	12

50	Renán Delgado http://roboticaeducativauigv.blogspot.com/	H	44	12	15	14	12
51	Rivera ELIAS Davila	H	31	13	13	15	16
52	Rodríguez VILLALOBOS MARIA DE LOS ANGELES	M	33	14	12	12	13
53	Román Pimentel Lourdes	M	46	11	16	17	15
54	Saenz Gadea María Elena	M	33	10	14	16	13
55	Saira Quispe Araceli Mirtha http://www.educamaestria.blogspot.com/	M	29	17	17	19	18
56	Sanchez MIRIAN CARMEN	M	42	10	15	14	13
57	Sarmiento WAGNER, EDGAR RICARDO http://www.wix.com/webrobotica/brazohidraulico/site#!_site	H	35	14	17	17	16
58	Sotelo Sarco Amelia	M	33	12	17	14	18
59	Toledo López Beatriz	M	25	9	17	17	17
60	Urbano Guerrero Freddy Santiago	H	25	14	13	15	15
61	Vargas Jiménez Rosa Clorinda	M	40	14	13	15	17
	Promedio		37.05	11.51	15.34	14.90	14.08
	Hombres	26					
	Mujeres	35					
	Total	61					

Elaborado por el autor

9.5.1 RESUMEN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Tabla 86: Resumen de instituciones Educativas de los ciclos 2010-1 al 2010-3

RESUMEN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS							
CENTRO EDUCATIVO	GRADO/SEC	Nro Secciones	NRO. ALUMNOS	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
01 BACHILLERATO	1	8	161.00	12.15	11.75	11.89	12.03
10 INSTITUCIONES	13	13	294.00	11.36	13.73	13.82	12.45
13 INSTITUCIONES	10	48	1,383.00	11.32	12.09	11.19	11.71
24 Instituciones educativas	24	69	1,838.00	11.61	12.52	12.30	12.06

Elaborado por el autor

9.5.2 RESUMEN DEL CHAEA DOCENTE

Tabla 87: Resumen estilos de aprendizaje docentes de formación.

Nro Docentes de formación	CHAEA DEL DOCENTE			
	ACTIVO	REFLEXIVO	TEORICO	PRAGMATICO
22	12.20	15.74	15.21	14.45

	%	
Nro docentes de formación	22	36.07
Docentes s/Institución	39	63.93
Total de docentes encuestados	61	100

Elaborado por el autor

9.6 DOCENTES DE MAESTRÍA

Los Docentes de Maestría, está conformada por los alumnos de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación de la Facultad de Educación Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Tabla 88: Resumen del CHAEA aplicado a los docentes de Maestría

N°	Docentes de Maestría Inf. Aplic. Educ	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
1	Jaime Sánchez Ortega	16.00	19.00	17.00	18.00
2	Amparo Patiño	10.00	12.00	14.00	10.00
3	Carlos Echaiz	13.00	15.00	16.00	14.00
4	Aldo Velásquez	7.00	14.00	14.00	14.00
5	Fernando Bellido	13.00	16.00	13.00	16.00
6	Erika Castillo	8.00	15.00	16.00	16.00
		11.17	15.17	15.00	14.67

Elaborado por el autor

En este cuadro, vemos docentes cuyos estilos de mayor preponderancia son reflexivos con un 15.17% y teórico con un 15%.

9.7 DISCUSIÓN y CONCLUSIÓN

En este capítulo, hemos descrito los requisitos mínimos de la propuesta de aplicar y diagnosticar los estilos de aprendizaje en un centro matriz relacionado al Bachillerato Internacional, durante los periodos 2006 al 2009 de manera preliminar, el estudio permitió que posteriormente se validara el instrumento orientado a evidenciar una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la robótica Educativa. En el estudio desarrollado se observó que en un principio, algunos docentes de tecnología no demostraban interés en aplicar los estilos de aprendizaje, porque argumentaban falta de tiempo y apoyo de la Alta Dirección, al no dar prioridad a la investigación y eran llamados a realizar otras tareas extracurriculares que imposibilitaban en el desarrollo normal de las clases.

Años más tarde cuando se empezaron a tener buenos resultados debido a diversos eventos como ferias y congresos que tuvieron oportunidad de participar el autor de esta investigación y sus alumnos de tecnología. La Alta Dirección empezó otorgar tiempos y recursos. Se reestructuró un nuevo plan curricular basado a través de los resultados de los Estilos de Aprendizaje. Estas actividades se reformaron desde el Cartel de Alcances y secuencias (CAL), sílabo y sesiones de clases en el área de tecnología, a través de los denominados Estándares Internacionales que previamente se tuvo que desarrollar.

Durante el periodo 2010, se aplicó la propuesta en tres etapas que involucró a 24 Instituciones Educativas y a un promedio de 61 profesores de

formación, con una población de 10,847 alumnos. La muestra representó a 22 docentes y un promedio de 1,838 alumnos. A continuación, describo los resultados a partir de la información recogida en la base de datos - elearning.

A través de la investigación concluimos que es factible la aplicación de una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la robótica educativa. Teniendo en cuenta los requisitos tanto a nivel estudiantil como además de maestros capacitados y que se identifiquen con la importancia de la tecnología y el manejo adecuado de los estilos de aprendizaje.

CAPÍTULO X

RESULTADOS DEL PERIODO 2010

CAPÍTULO X

RESULTADOS DEL PERÍODO 2010

10.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a las investigaciones ejecutadas en diversas instituciones públicas y particulares del periodo 2006 al 2009 se ha demostrado la viabilidad de la propuesta metodológica:” Diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional: Una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la robótica educativa”.

Lo resaltante de este periodo ha sido el análisis de los cuestionarios aplicando las pruebas respectivas y el análisis estadístico de los datos recogidos en el ámbito universitario en los alumnos de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Así mismo desarrollaron esta experiencia los alumnos de la Universidad San Martín de Porres, del segundo ciclo de la maestría en Tecnología de la información y educación. Finalmente a nivel de colegios e Instituciones particulares y públicas que a través de sus docentes de formación permitieron el diagnóstico y aplicación de esta propuesta.

Descripción del estudio:

1. Análisis del cuestionario, demostrar la fiabilidad y validez del cuestionario.
Se aplicó la prueba de Alfa de Cronbach en cada uno de los ítems del cuestionario haciendo un total de 16 preguntas.

2. Análisis de los datos. Hacer un estudio estadístico relacionando a las variables.

Contrastar las hipótesis formuladas, por medio de la aplicación del análisis de varianza a cada una de las relaciones de la variable dependiente, enseñanza eficaz de la robótica educativa y de igual manera a cada una de las relaciones de la variable independiente, estilos de aprendizaje y propuesta pedagógica.

También se aplicaron la prueba de Contraste de Scheffé y el análisis discriminante.

10.2 ELEMENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN

10.2.1 Variables

Las propiedades o características que se estudiaron en esta investigación se trataron en su mayoría como variables cualitativas.

Variable dependiente:

Enseñanza eficaz de la robótica educativa

Variables Independientes:

Estilos de aprendizaje

- a. Estilo activo
 - b. Estilo reflexivo
 - c. Estilo Teórico
 - d. Estilo Pragmático
- Propuesta pedagógica
 - Edad

- Sexo
- Curso de formación docente
- Experiencia
- Asignatura que dicta
- Resultado de sus estilos de aprender
- Experiencia relacionado al proyecto
- Valoración del proyecto
- Aspectos positivos
- Dificultades encontradas

10.2.2 Selección del método

El enfoque de Investigación Cualitativo con un diseño experimental y aun nivel cuasi - experimental.

10.2.3 Selección de la muestra

Con el fin de que participen la mayoría de los estudiantes del postgrado de maestría en informática Aplicada a la Educación, se tomó en cuenta a los estudiantes del segundo ciclo que hayan cursado por lo menos el curso de Robótica Educativa.

En cuanto a criterios de selección de las instituciones educativas tuve en cuenta aquellas entidades que tengan necesariamente una sala de cómputo con acceso Internet, que posean el material LEGO y que tengan al menos un docente capacitado con la propuesta de esta investigación.

10.2.4 Selección del Instrumento

El instrumento tuvo un proceso de validación y puesto a prueba durante los periodos 2006 al 2009, tiempo en el que se adaptó y afianzó los criterios a través del plan piloto que se aplicó en diversas escuelas e instituciones correspondientes a las regiones de Lima y Callao representado por 2 Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL).

Gracias a los convenios suscritos por el Sr. Rector Dr. LUIS CERVANTES LIÑAN con las instituciones UGEL 03 y 05. Que agrupan en la primera unidad de gestión siete distritos de Lima y en el caso de la segunda unidad, agrupa dos distritos.

El instrumento fue evaluado por diez expertos y con los alcances de los mismos, se validó la encuesta. Expertos: Dr. Domingo Gallego Director Universidad Nacional de Educación a Distancia - UNED. Dr. Nibaldo Gatica representante de Red Enlace de Chile. Dra. Daniela Melaré Vieira Barros, de la Universidad de Aberta de Lisboa. Dr. Baldomero Lago de la Universidad de Utha - EEUU. Dr. José Clares López. Universidad de Sevilla – España. Dr. José Julio Real García. Universidad Autónoma de Madrid. Dr. Osvaldo Sanhueza Hormazabal. Universidad de Concepción de Chile.. Dra. Carol Rivero Panaqué. Pontificia Universidad Católica del Perú. Dr. Carlos Echaiz Rodas. Universidad San Martín de Porres. Dra. Ana María García Silva. Coordinadora centro UNED - Lima. Mg. Fernando Bellido de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega – Perú.

10.2.5 Adaptación del cuestionario

Para la adaptación del cuestionario se siguieron los siguientes pasos:

1. Experimentación del cuestionario: El instrumento se desarrolló con la participación de 10 expertos, que permitieron validar el instrumento.
2. Muestreo de preguntas. El instrumento se estructuró en cuatro partes: Datos generales, desarrollo de la encuesta, experiencia – valoración del proyecto y valoración final.
3. Adaptación del cuestionario: La redacción del instrumento fue realizado por un experto en Lengua y Español de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Se ajustó a las ideas marcadas por el autor. Realizar la adaptación semántica al contexto educativo peruano. Comparar cada uno de los 15 ítems de ambas variables dependientes e independientes.
4. Añadir en la primera página una breve descripción del cuestionario y objetivos del instrumento.
5. Añadir en la primera página donde ha recibido o llevado el curso de formación docente de robótica en cuatro niveles académicos.
6. Se añadió en cada ítem del instrumento una numeración secuenciada y codificada, con el propósito de que todos los datos estén debidamente codificados.
7. Se agregó nuevos ítems como años de experiencia del docente encuestado, código de la asignatura, asignatura que dicta. Se añadió el resultado del pretest CHAEA en la primera hoja
8. Se separaron los criterios de evaluación en funcional, innovador y complejo de manera independiente a cada ítem. En la tercera página se agregó dos comentarios tanto en aspectos positivos como en dificultades encontradas.

10.3 ANÁLISIS DE DATOS

10.3.1 Presentación (ESTADÍSTICAS) ESCALA DE ACTITUDES

10.3.2 Tablas de frecuencias

Sexo

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Mujer	35	57.4	
	Hombre	26	42.6	
	Total	61	100.0	

Tabla 89: Frecuencia por sexo

¿Los participantes analizaron el impacto social y ético de la robótica?

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Nunca	1	1.6	
	Casi nunca	1	1.6	
	Algunas veces	10	16.4	
	Muchas veces	36	59.0	
	Siempre	13	21.3	
	Total	61	100.0	

Tabla 90: Frecuencia de alumnos que analizaron los impactos en la robótica educativa

¿Usted utiliza variados recursos tecnológicos y materiales reciclables en el proyecto?

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Nunca	1	1.6	
	Algunas veces	5	8.2	
	Muchas veces	28	45.9	
	Siempre	27	44.3	
	Total	61	100.0	

Tabla 91: Frecuencia de alumnos que utilizan variados recursos tecnológicos

¿Considera que su proyecto es funcional?

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Casi nunca	1	1.6		
	Algunas veces	1	1.6		
	Muchas veces	26	42.6		
	Siempre	33	54.1		
	Total	61	100.0		

Tabla 92: Frecuencia de alumnos que consideran que su proyecto es funcional

¿Considera que su proyecto es innovador?

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Algunas veces	8	13.1		
	Muchas veces	20	32.8		
	Siempre	33	54.1		
	Total	61	100.0		

Tabla 93: Frecuencia de alumnos que consideran que su proyecto es innovador

¿Consideras que su proyecto es complejo?

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Nunca	3	4.9		
	Casi nunca	11	18.0		
	Algunas veces	18	29.5		
	Muchas veces	20	32.8		
	Siempre	9	14.8		
	Total	61	100.0		

Tabla 94: Frecuencia de alumnos que consideran que su proyecto es complejo

¿Considera que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo en sus alumnos?

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Algunas veces	1	1.6		
	Muchas veces	6	9.8		
	Siempre	54	88.5		
	Total	61	100.0		

Tabla 95: Frecuencia de alumnos que consideran que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo

En mi docencia tengo en cuenta los Estilos de aprendizaje de mis alumnos

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Nunca	1	1.6		
	Casi nunca	1	1.6		
	Algunas veces	5	8.2		
	Muchas veces	25	41.0		
	Siempre	29	47.5		
	Total	61	100.0		

Tabla 96: Frecuencia de alumnos que cuentan con los Estilos de aprendizaje

La fase exploración del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Algunas veces	6	9.8		
	Muchas veces	24	39.3		
	Siempre	31	50.8		
	Total	61	100.0		

Tabla 97: Frecuencia de alumnos de la fase de exploración del material concreto

La fase programación permite un manejo sencillo y de control de parte de mis alumnos

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Casi nunca	1	1.6		
	Algunas veces	6	9.8		
	Muchas veces	30	49.2		
	Siempre	24	39.3		
	Total	61	100.0		

Tabla 98: Frecuencia de alumnos en la fase programación

¿El proyecto fomenta la creatividad?

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Algunas veces	3	4.9		
	Muchas veces	15	24.6		
	Siempre	43	70.5		
	Total	61	100.0		

Tabla 99: Frecuencia del proyecto fomenta la creatividad

¿El proyecto fomenta la reflexión de los alumnos?

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Casi nunca	2	3.3		
	Algunas veces	3	4.9		
	Muchas veces	19	31.1		
	Siempre	37	60.7		
	Total	61	100.0		

Tabla 100: Frecuencia de alumnos que el proyecto fomenta la reflexión

¿El proyecto se ajusta a los principios de la mecánica simple?

		Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Casi nunca	1	1.6		
	Algunas veces	6	9.8		
	Muchas veces	20	32.8		
	Siempre	34	55.7		
	Total	61	100.0		

Tabla 101: Frecuencia del proyecto y los PMS

¿El proyecto fomenta el aprendizaje cooperativo y la participación entre todos los miembros del grupo?

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Muchas veces	13	21.3	
	Siempre	48	78.7	
	Total	61	100.0	

Tabla 102: Frecuencia del proyecto del aprendizaje cooperativo

El proyecto a través de las interfaces análogas y digitales permite la lógica de mis alumnos al momento de programar.

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Casi nunca	1	1.6	
	Algunas veces	6	9.8	
	Muchas veces	26	42.6	
	Siempre	28	45.9	
	Total	61	100.0	

Tabla 103: Frecuencia Interfaces análogas

A través del proyecto se fomenta la discusión en el aula

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Nunca	1	1.6	
	Casi nunca	2	3.3	
	Algunas veces	3	4.9	
	Muchas veces	22	36.1	
	Siempre	33	54.1	
	Total	61	100.0	

Tabla 104: Frecuencia que se fomenta la discusión en el aula

¿Al final de su proyecto se logra resultados concretos?

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Algunas veces	2	3.3	
	Muchas veces	27	44.3	
	Siempre	32	52.5	
	Total	61	100.0	

Tabla 105: Frecuencia que logra resultados concretos

Experiencia relacionada al proyecto

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Deficiente	1	1.6	
	Regular	1	1.6	
	Aceptable	17	27.9	
	Notable	27	44.3	
	Sobresaliente	15	24.6	
	Total	61	100.0	

Tabla 106: Frecuencia de la experiencia relacionada al proyecto

Cómo calificaría este proyecto

	Frecuencia	Porcentaje		
Válidos	Regular	2	3.3	
	Aceptable	17	27.9	
	Notable	26	42.6	
	Sobresaliente	16	26.2	
	Total	61	100.0	

Tabla 107: Frecuencia de calificación del proyecto

Aspecto positivo: Permite un fácil manejo del material

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	23	37.7	46.0
	Importante	4	6.6	8.0
	Algunas veces	1	1.6	2.0
	Menos importante	6	9.8	12.0
	Nada importante	16	26.2	32.0
	Total	50	82.0	100.0
Perdidos	No contestó	11	18.0	
Total		61	100.0	

Tabla 108: Frecuencia de los aspecto positivo del manejo de material

Aspecto Positivo: Fomenta la creatividad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	16	26.2	30.2
	Importante	27	44.3	50.9
	Algunas veces	7	11.5	13.2
	Menos importante	3	4.9	5.7
	Total	53	86.9	100.0
Perdidos	No contestó	8	13.1	
Total		61	100.0	

Tabla 109: Frecuencia que se fomenta la creatividad

Aspecto positivo: Permite integrar esta propuestas con otras áreas curriculares

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	4	6.6	8.7
	Importante	5	8.2	10.9
	Algunas veces	22	36.1	47.8
	Menos importante	8	13.1	17.4
	Nada importante	7	11.5	15.2
	Total	46	75.4	100.0
Perdidos	No contestó	15	24.6	
Total		61	100.0	

Tabla 110: Frecuencia que integrar otras propuestas

Aspecto Positivo: Fomenta el juego como medio de aprendizaje

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	8	13.1	15.7
	Importante	9	14.8	17.6
	Algunas veces	11	18.0	21.6
	Menos importante	22	36.1	43.1
	Nada importante	1	1.6	2.0
	Total	51	83.6	100.0
Perdidos	No contestó	10	16.4	
Total		61	100.0	

Tabla 111: Frecuencia que fomenta el juego

Aspecto positivo: Permite desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	10	16.4	20.8
	Importante	11	18.0	22.9
	Algunas veces	6	9.8	12.5
	Menos importante	4	6.6	8.3
	Nada importante	17	27.9	35.4
	Total	48	78.7	100.0
Perdidos	No contestó	13	21.3	
Total		61	100.0	

Tabla 112: Frecuencia que permite desarrollar el pensamiento lógico

Aspecto Negativo: No se cuenta con el material

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	18	29.5	43.9
	Importante	4	6.6	9.8
	Algunas veces	4	6.6	9.8
	Menos importante	6	9.8	14.6
	Nada importante	9	14.8	22.0
	Total	41	67.2	100.0
Perdidos	No contestó	20	32.8	
Total		61	100.0	

Tabla 113: Frecuencia de datos que no se cuenta con el material

Aspecto negativo: Son demasiados alumnos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	13	21.3	40.6
	Importante	6	9.8	18.8
	Algunas veces	6	9.8	18.8
	Menos importante	3	4.9	9.4
	Nada importante	4	6.6	12.5
	Total	32	52.5	100.0
Perdidos	No contestó	29	47.5	
Total		61	100.0	

Tabla 114: Frecuencia de demasiados alumnos

Aspecto negativo: Espacio de trabajo poco favorable

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	17	27.9	42.5
	Importante	12	19.7	30.0
	Algunas veces	8	13.1	20.0
	Menos importante	3	4.9	7.5
	Total	40	65.6	100.0
Perdidos	No contestó	21	34.4	
Total		61	100.0	

Tabla 115: Frecuencia de datos de espacio de trabajo poco favorable

Aspecto negativo: No se tiene tiempo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	6	9.8	20.7
	Importante	10	16.4	34.5
	Algunas veces	7	11.5	24.1
	Menos importante	2	3.3	6.9
	Nada importante	4	6.6	13.8
	Total	29	47.5	100.0
Perdidos	No contestó	32	52.5	
Total		61	100.0	

Tabla 116: Frecuencia de datos no se tiene tiempo

Aspecto Negativo: No cuenta con el respaldo de la Dirección

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Mas importante	7	11.5	24.1
	Importante	2	3.3	6.9
	Algunas veces	2	3.3	6.9
	Menos importante	9	14.8	31.0
	Nada importante	9	14.8	31.0
	Total	29	47.5	100.0
Perdidos	No contestó	32	52.5	
Total		61	100.0	

Tabla 117: Frecuencia de datos que no se cuenta con el respaldo de la Dirección

10.3.3 FRECUENCIAS DEL CHAEA

Tabla 118: Frecuencia del CHAEA

		CHAEA Docente Activo	CHAEA Docente Reflexivo	CHAEA Docente Teórico	CHAEA Docente Pragmático	
N	Válidos	61	61	61	61	
	Perdidos	0	0	0	0	
	Media	11.51	15.34	14.90	14.08	
	Mediana	12.00	16.00	15.00	14.00	
	Moda	12	17	14	14	
	Desv. típ.	3.003	2.632	2.475	2.985	
	Varianza	9.021	6.930	6.123	8.910	
	Asimetría	.089	-.592	.185	-.416	
	Error típ. de asimetría	.306	.306	.306	.306	
	Curtosis	-.365	-.180	-.832	-.037	
	Error típ. de curtosis	.604	.604	.604	.604	
	Rango	13	11	10	13	
	Mínimo	5	8	10	7	
	Máximo	18	19	20	20	
	Percentiles	25	9.00	13.00	13.00	12.00
		50	12.00	16.00	15.00	14.00
	75	14.00	17.00	17.00	16.00	

Elaborado por el autor: J. Sánchez

De acuerdo al CHAEA Docente de formación a los alumnos de Maestría de Informática Aplicada a la Educación, desarrollado en el periodo 2010, se aplicó el Instrumento CHAEA, observándose que el mayor promedio corresponde al estilo de aprendizaje Reflexivo (15,34), seguido del Teórico (14,90) y el Pragmático (14,08).

Asimismo, los 4 estilos de aprendizaje registraron una curtosis platicurtica lo que estaría determinando una variabilidad en los puntajes alcanzados.

10.3.4 Histograma 1: Docente del estilo activo

De acuerdo al CHAEA Docente de formación a los alumnos de Maestría de Informática Aplicada a la Educación, desarrollado en el periodo 2010, se aplicó el Instrumento CHAEA, determinándose un Coeficiente de Variación de los docentes de formación en el estilo de aprendizaje Activo un 26,09%, lo que se considera un nivel de precisión referencial, es decir, no es homogéneo.

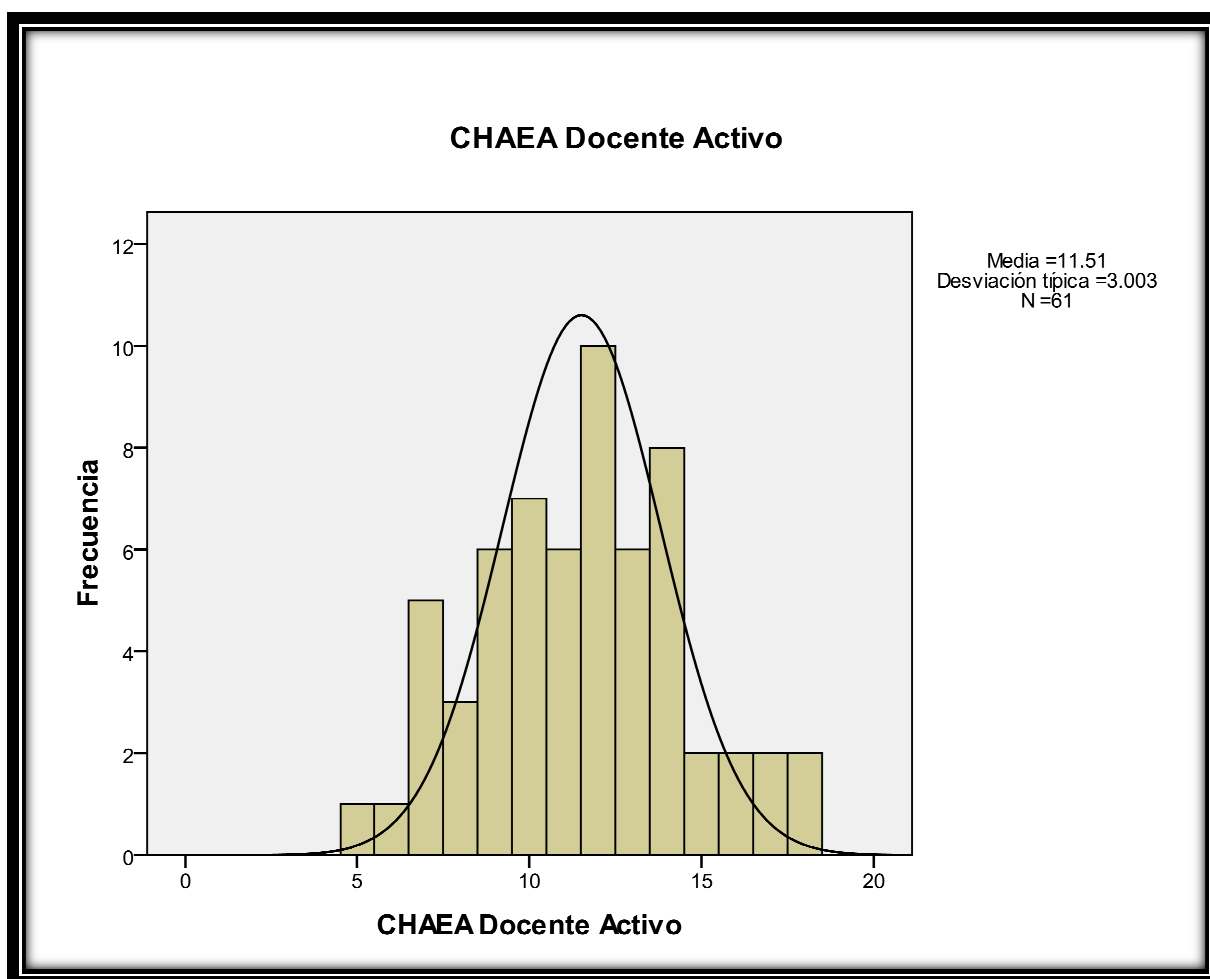


Figura 20 CHAEA docente activo

Histograma 2: Docente del estilo reflexivo

De acuerdo al CHAEA Docente de formación a los alumnos de Maestría de Informática Aplicada a la Educación, desarrollado en el periodo 2010, se aplicó el Instrumento CHAEA, determinándose un Coeficiente de Variación de los docentes de formación en el estilo de aprendizaje Reflexivo un 17,16%, lo que se considera un nivel de precisión referencial, es decir, no es homogéneo.

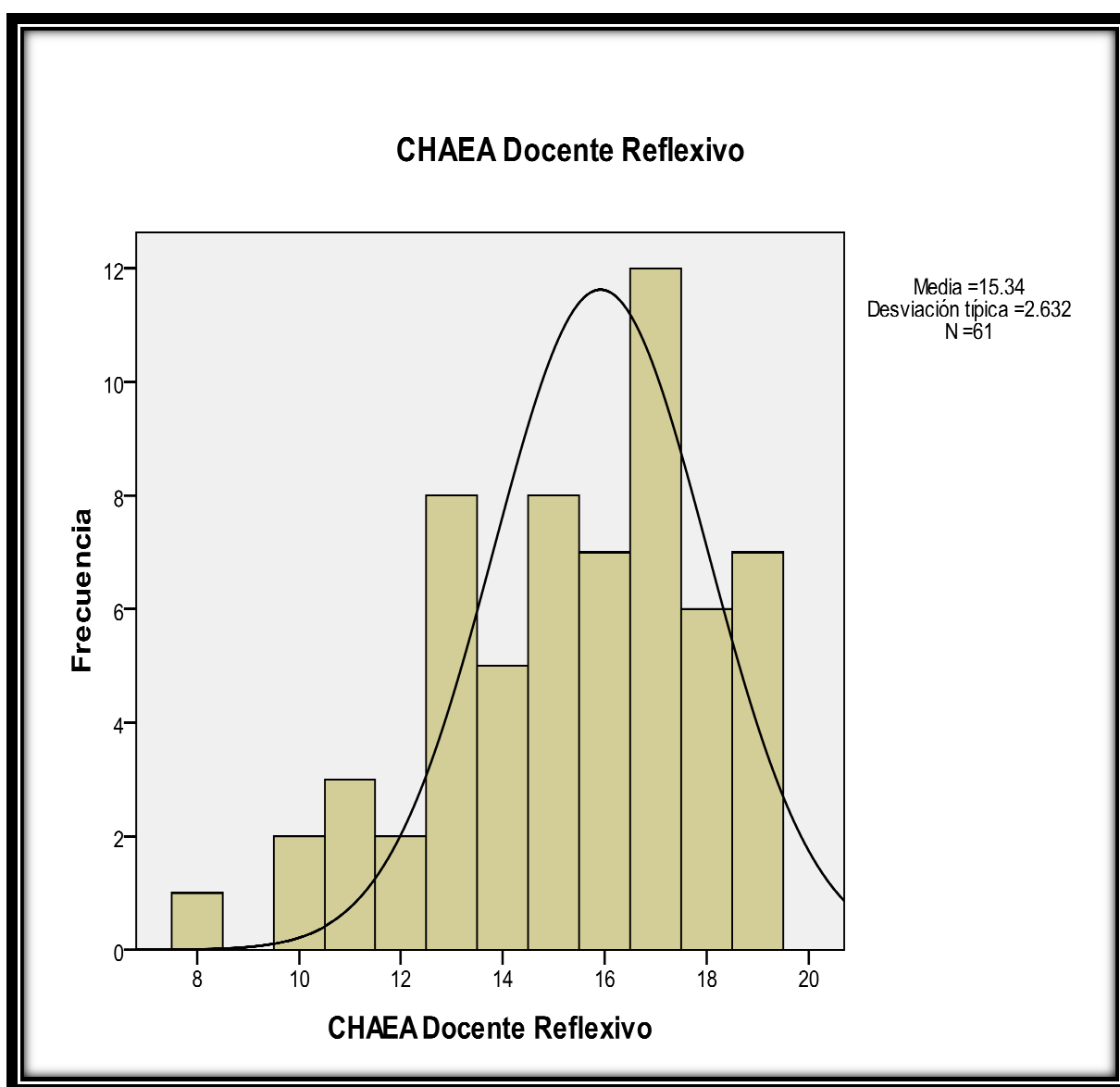


Figura 21 CHAEA docente reflexivo

Histograma 3: Docente del estilo teórico

De acuerdo al CHAEA Docente de formación a los alumnos de Maestría de Informática Aplicada a la Educación, desarrollado en el periodo 2010, se aplicó el Instrumento CHAEA, determinándose un Coeficiente de Variación de los docentes de formación en el estilo de aprendizaje Teórico un 16,61%, lo que se considera un nivel de precisión referencial, es decir, no es homogéneo.

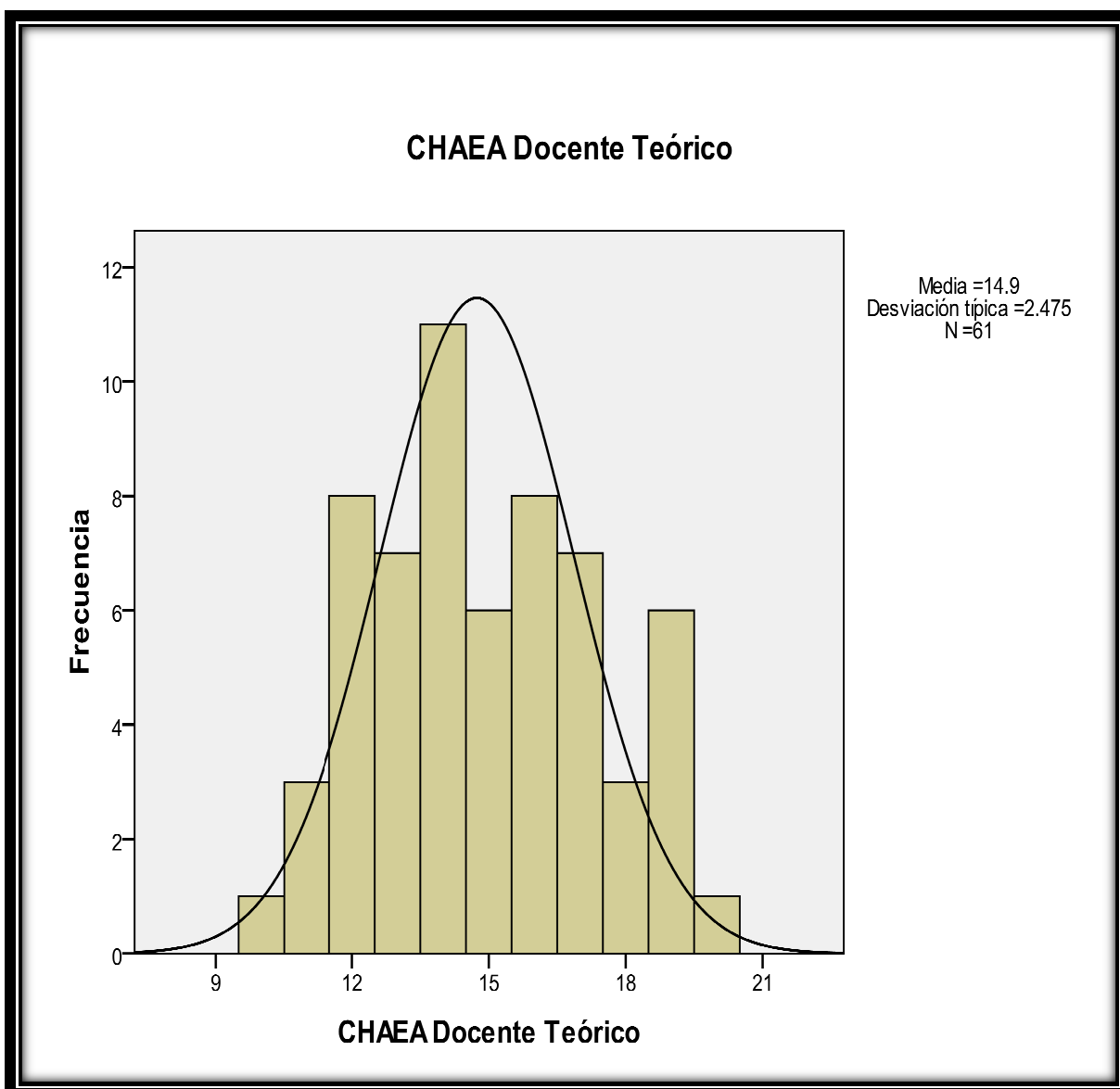


Figura 22 CHAEA docente teórico

Histograma 4: Docente del estilo pragmático

De acuerdo al CHAEA Docente de formación a los alumnos de Maestría de Informática Aplicada a la Educación, desarrollado en el periodo 2010, se aplicó el Instrumento CHAEA, determinándose un Coeficiente de Variación de los docentes de formación en el estilo de aprendizaje Pragmático un 21,20%, lo que se considera un nivel de precisión referencial, es decir, no es homogéneo.

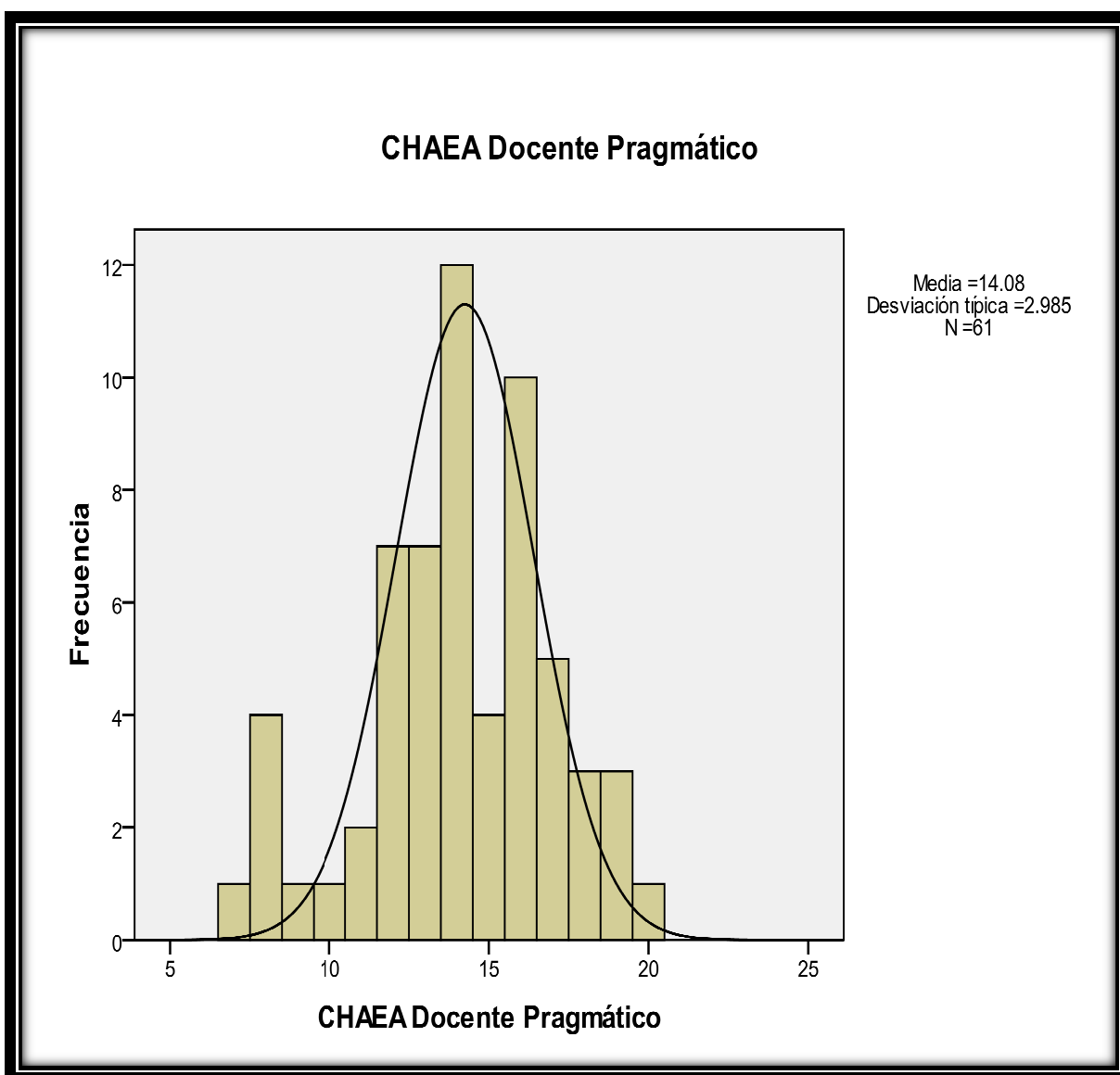


Figura 23 CHAEA docente pragmático

Luego de estimar los Coeficientes de Variación de los cuatro estilos de aprendizaje, se observa que el más homogéneo es el estilo de aprendizaje Teórico y el más heterogéneo es el estilo de aprendizaje Activo.

10.4 COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

10.4.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

En la hipótesis general, formulada en los siguientes términos. Si damos importancia a los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y desarrollamos una propuesta pedagógica moderna entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica educativa.

Para comprobar esta hipótesis se procedió a correlacionar los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional con la enseñanza eficaz de la robótica Educativa. Los resultados pueden observarse en el siguiente cuadro:

Medidas simétricas

Tabla 119: Comprobación de la Hipótesis General

	Valor	Error típ. asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. Aproximada
Intervalo por intervalo R de Pearson	,685	,063	7,227	,000 ^c
Ordinal por ordinal Correlación de Spearman	,650	,086	6,570	,000 ^c
N de casos válidos	61			

Elaboración: el autor

- a. Asumiendo la hipótesis alternativa.
- b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.
- c. Basada en la aproximación normal.

Los resultados obtenidos constatan que existe una relación positiva y significativa entre los estilos de aprendizaje, propuesta pedagógica con la enseñanza eficaz de la robótica educativa en los estudiantes del Bachillerato Internacional, de los estudiantes en las instituciones educativas de las UGEL 03, 05 y DREC.

La correlación Spearman obtenida entre ambas variables es de 0.65, con una significancia de 0.00, lo que comprueba que a mejor empleo de los estilos de aprendizaje mejoran las puntuaciones obtenidas en la enseñanza eficaz de la robótica educativa.

10.4.2 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

En la hipótesis específica 1, se pretende determinar la relación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y el desarrollo de una propuesta pedagógica moderna que permita lograr una enseñanza eficaz de la robótica educativa respecto de la inducción.

Para comprobar esta hipótesis se procedió a correlacionar los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional con la enseñanza eficaz de la robótica educativa.

Los resultados pueden observarse en el siguiente cuadro:

Medidas simétricas

Tabla 120: Comprobación de la hipótesis específica 1

	Valor	Error típ. asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo R de Pearson	,635	,060	6,307	,000 ^c
Ordinal por ordinal Correlación de Spearman	,633	,083	6,287	,000 ^c
N de casos válidos	61			

Elaboración por el autor

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

Los resultados obtenidos constatan que existe una relación positiva y significativa entre Estilos de aprendizaje y la enseñanza eficaz de la robótica educativa en los estudiantes del Bachillerato Internacional de los estudiantes en las Instituciones Educativas de las UGEL 03, 05 y DREC.

La correlación Spearman obtenida entre ambas variables es de 0.633, con una significancia de 0.00, lo que comprueba que a mejor empleo de los

estilos de aprendizaje mejora las puntuaciones obtenidas en la enseñanza eficaz de la robótica educativa.

10.4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

En la hipótesis específica 2, formulada si valoramos los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y desarrollamos una propuesta metodológica moderna entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica educativa, respecto de la deducción.

Si damos importancia a los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional donde lo que se pretende es determinar la relación y desarrollamos una propuesta pedagógica moderna; entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica educativa.

Para comprobar esta hipótesis se procedió a correlacionar los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional en la enseñanza eficaz de la robótica educativa. Los resultados pueden observarse en el siguiente cuadro:

Medidas simétricas
Tabla 121: Comprobación de la Hipótesis específica 2

		Valor	Error típ. asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,588	,098	5,588	,000 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,557	,106	5,150	,000 ^c
N de casos válidos		61			

Elaborado por el autor

- a. Asumiendo la hipótesis alternativa.
- b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.
- c. Basada en la aproximación normal.

Los resultados obtenidos constatan que existe una relación positiva y significativa entre la propuesta pedagógica y la enseñanza eficaz de la robótica educativa tanto en los estudiantes del Bachillerato Internacional como en los estudiantes de las instituciones educativas de las UGEL 03, 05 y DREC. La correlación Spearman obtenida entre ambas variables es de 0.557, con una significancia de 0.00, lo que comprueba que a mejor empleo de la propuesta pedagógica se mejora moderadamente la enseñanza eficaz de la robótica educativa.

10.5 PRUEBA DE FIABILIDAD

Utilizaremos el método Alfa de Cronbach

10.5.3 Análisis de fiabilidad

10.5.4 Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

	N	%
Casos Válidos	61	100.0
Excluidos	0	.0
Total	61	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.827	18

a. Descripción de Postest

Se ha utilizado el coeficiente Alfa de Cronbach para medir la consistencia interna de la escala. Ha sido aplicado a cada grupo los 18 ítems de la encuesta.

Tabla 122: Comprobación de Alfa de Cronbach

1	¿Los participantes analizaron el impacto social y ético de la robótica?	0.5989071
2	¿Usted utiliza variados recursos tecnológicos y materiales reciclables en el proyecto?	0.58469945
3	¿Considera que su proyecto es funcional?	0.38743169
4	¿Considera que su proyecto es innovador?	0.51256831
5	¿Consideras que su proyecto es complejo?	1.19617486
6	¿Considera que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo en sus alumnos?	0.14918033
7	En mi docencia tengo en cuenta los Estilos de aprendizaje de mis alumnos	0.68469945

8	La fase exploración del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto	0.44590164
9	La fase programación permite un manejo sencillo y de control de parte de mis alumnos	0.49672131
10	¿El proyecto fomenta la creatividad?	0.3295082
11	¿El proyecto fomenta la reflexión los alumnos?	0.55409836
12	¿El proyecto se ajusta a los principios de la mecánica simple?	0.54863388
13	¿El proyecto fomenta el aprendizaje cooperativo y la participación entre todos los miembros del grupo?	0.1704918
14	El proyecto a través de las interfaces análogas y digitales permite desarrollar la lógica de mis alumnos al momento de programar.	0.52404372
15	A través del proyecto se fomenta la discusión en el aula	0.73879781
16	¿Al final de su proyecto se logra resultados concretos?	0.32076503
17	Experiencia relacionada al proyecto	0.73661202
18	¿Cómo calificaría este proyecto?	0.67650273
	Suma	9.6557377
	Robótica	44.063388

K =	18	1.05882353
K-1 =	17	
$\sum V_i =$	9.655737705	0.21913289
$V_t =$	44.06338798	
$\alpha =$	0.826800466	

Elaborado por el autor: J. Sánchez

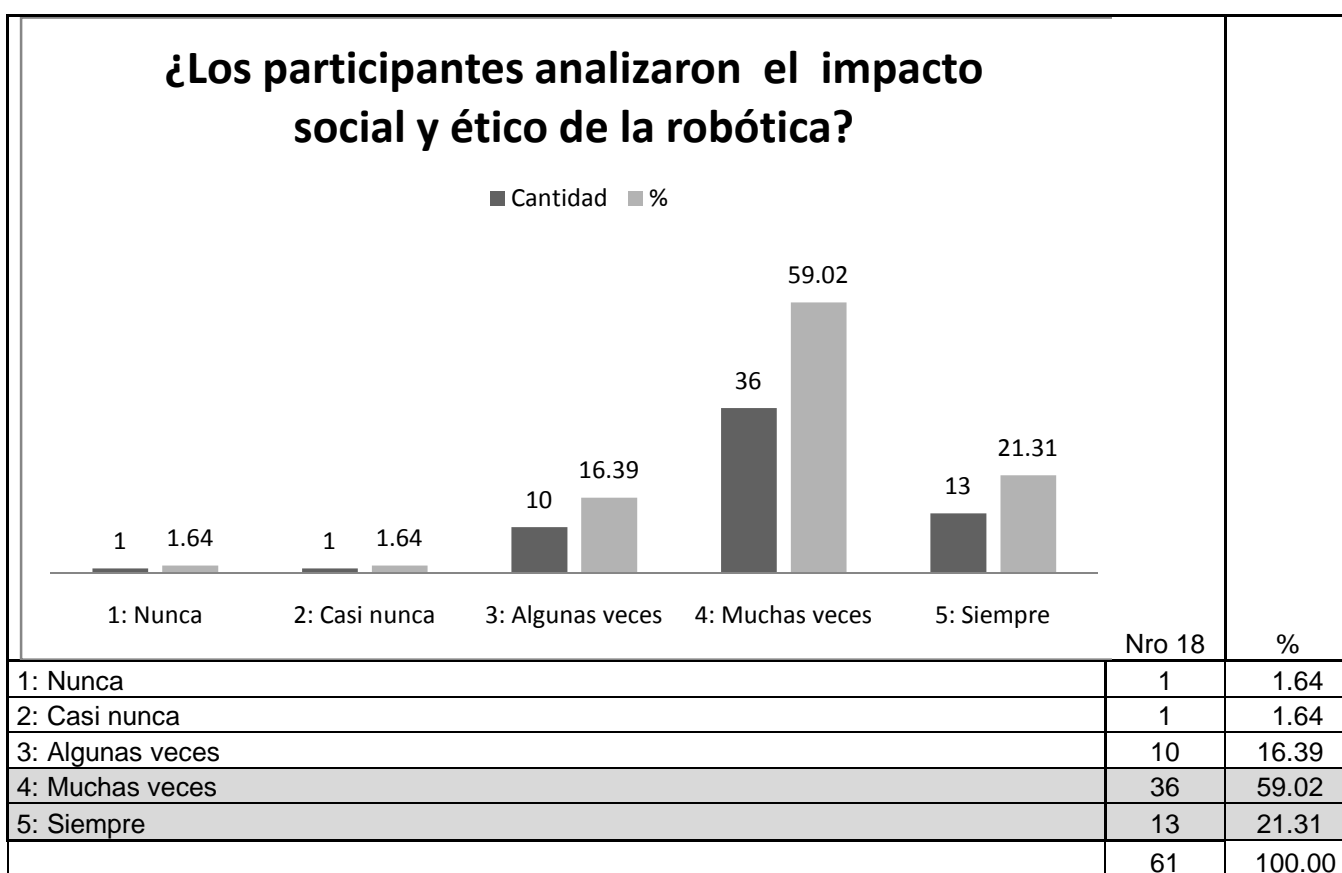
La fiabilidad es aceptable considerando la tendencia conservadora de la prueba de Alfa Cronbach respecto a otras pruebas de fiabilidad.

10.6 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

PREGUNTA 1: ¿Los participantes analizaron el impacto social y ético de la robótica?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
18	¿Los participantes analizaron el impacto social y ético de la robótica?	12.00	19.67	49	80.33

GRÁFICO 1



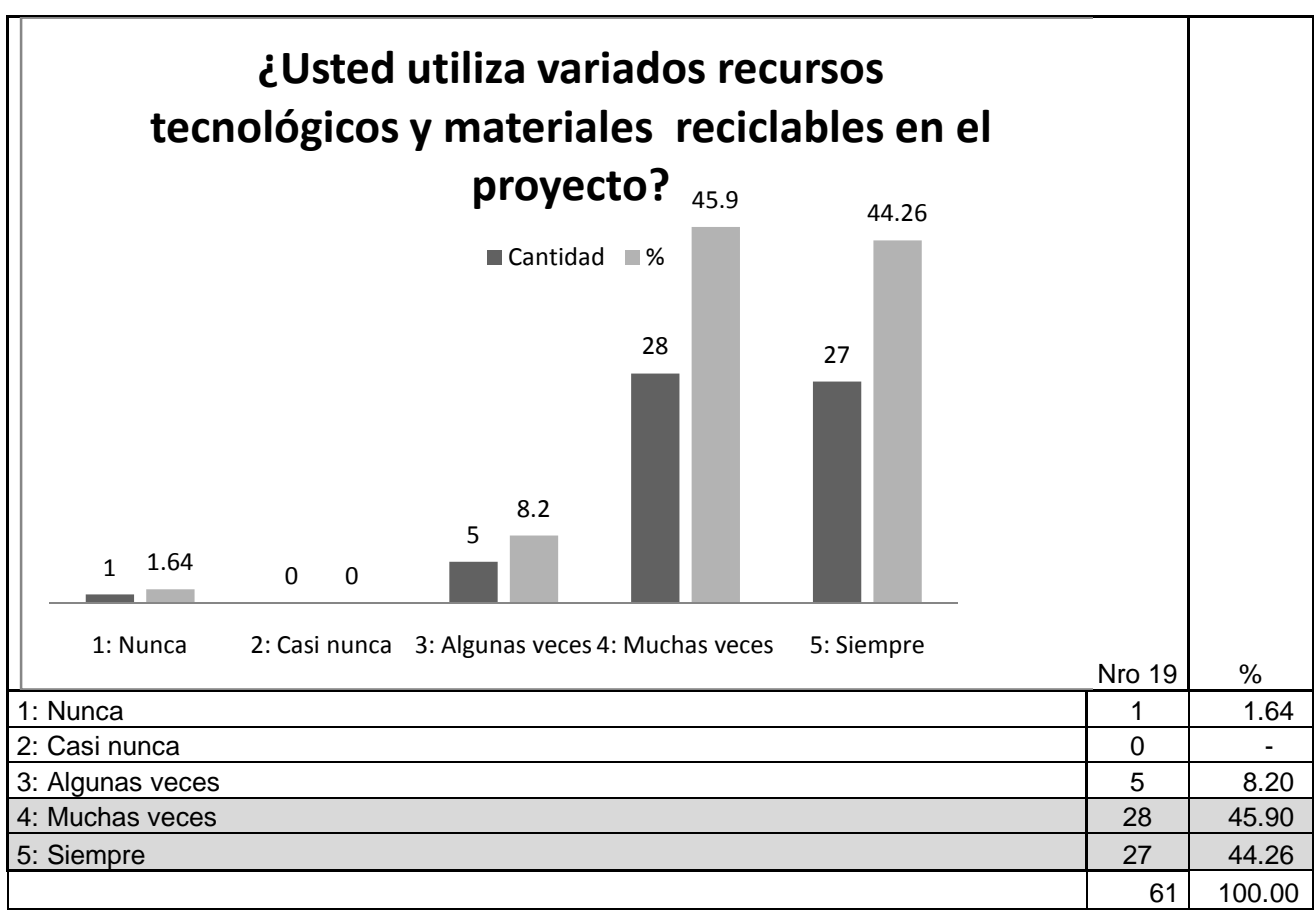
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 1

En relación a la pregunta 1, el 80,33% de los encuestados manifestaron que analizan el impacto social y ético de la robótica, de los cuales el 59,02% lo realiza muchas veces y el 21,31% lo lleva a cabo siempre. Sin embargo, 19,67% en menor grado o nunca.

PREGUNTA 2: ¿Usted utiliza variados recursos tecnológicos y materiales reciclables en el proyecto?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
19	.¿Usted utiliza variados recursos tecnológicos y materiales reciclables en el proyecto?	6.00	9.84	55	90.16

GRÁFICO 2:



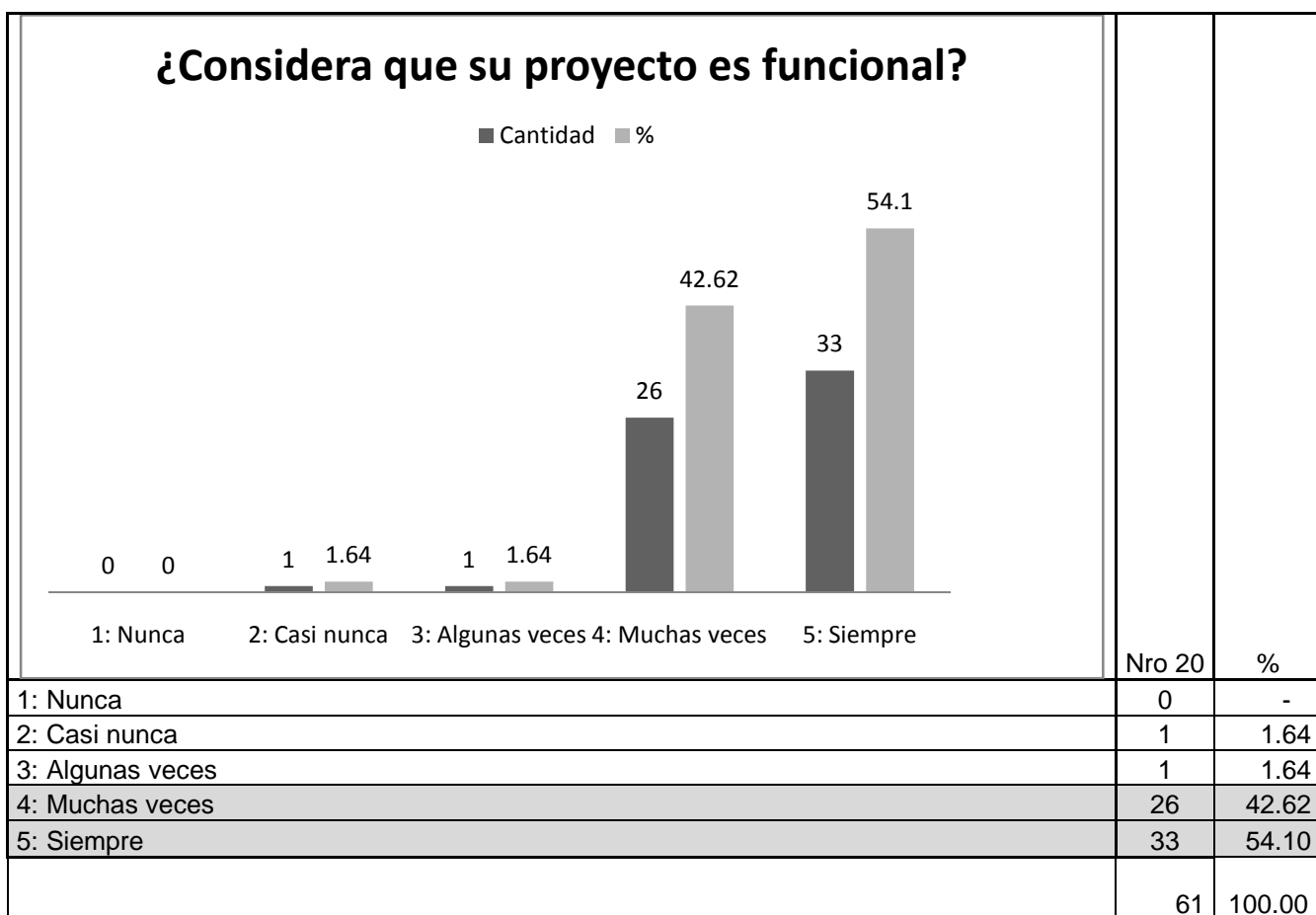
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 2

Respecto a la pregunta 2, el 45,90% y el 44,26%, utiliza variados recursos tecnológicos muchas veces y siempre, lo que sumado hace un total de 90,16%. Mientras que, el 9,84% de los entrevistados señaló que lo realiza algunas veces o nunca.

PREGUNTA 3: ¿Considera que su proyecto es funcional?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
20	¿Considera que su proyecto es funcional?	2.00	3.28	59	96.72

GRÁFICO 3:



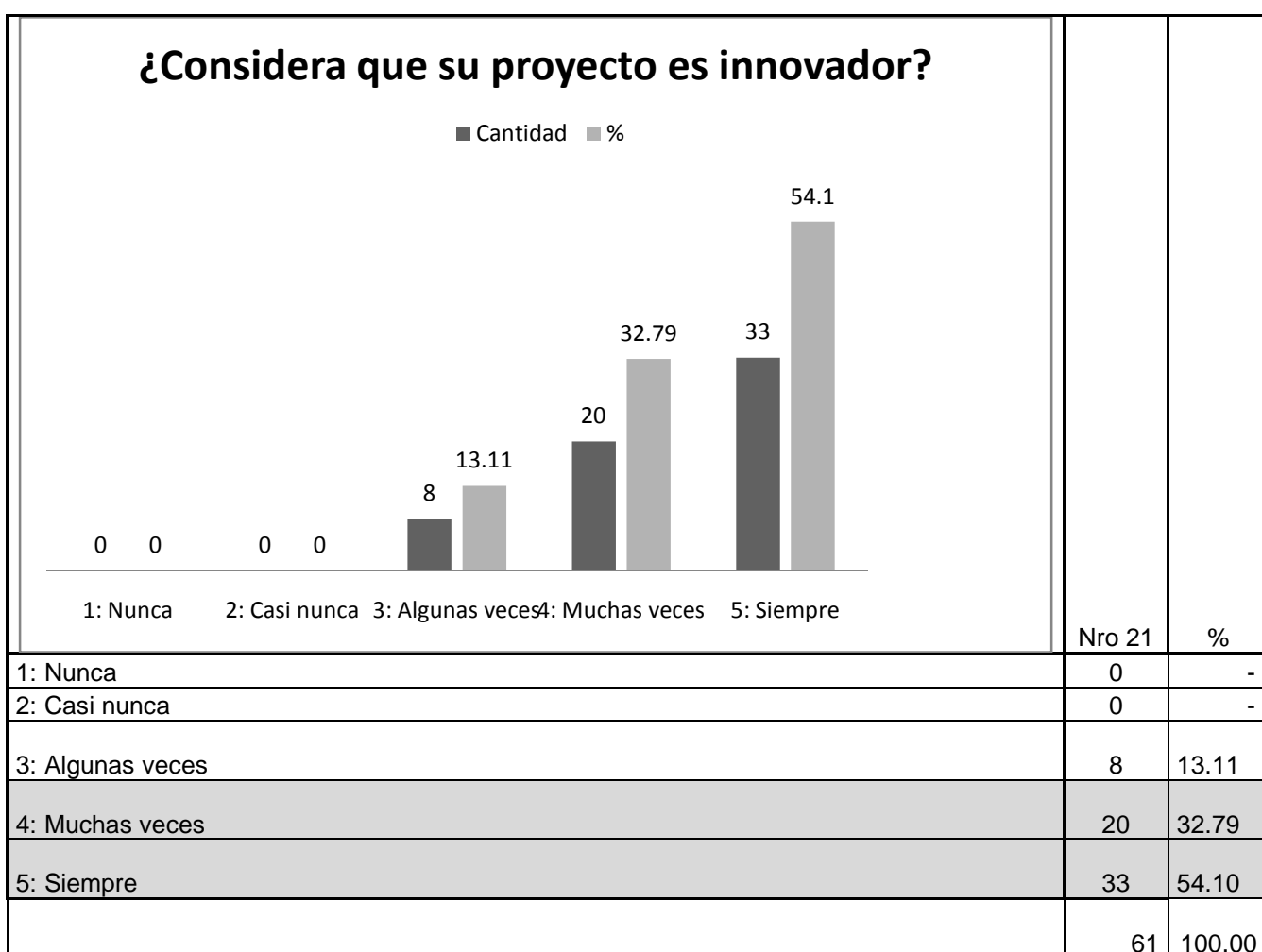
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 3

En la pregunta 3, el 96,72% consideró que su proyecto es funcional, de ellos el 45,62% lo realizó muchas veces y 54,10% lo lleva a cabo siempre. De otro lado, 3,28%, lo hace algunas veces o casi nunca.

PREGUNTA 4: ¿Considera que su proyecto es innovador?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
21	¿Considera que su proyecto es innovador?	8.00	13.11	53	86.89

GRÁFICO 4:



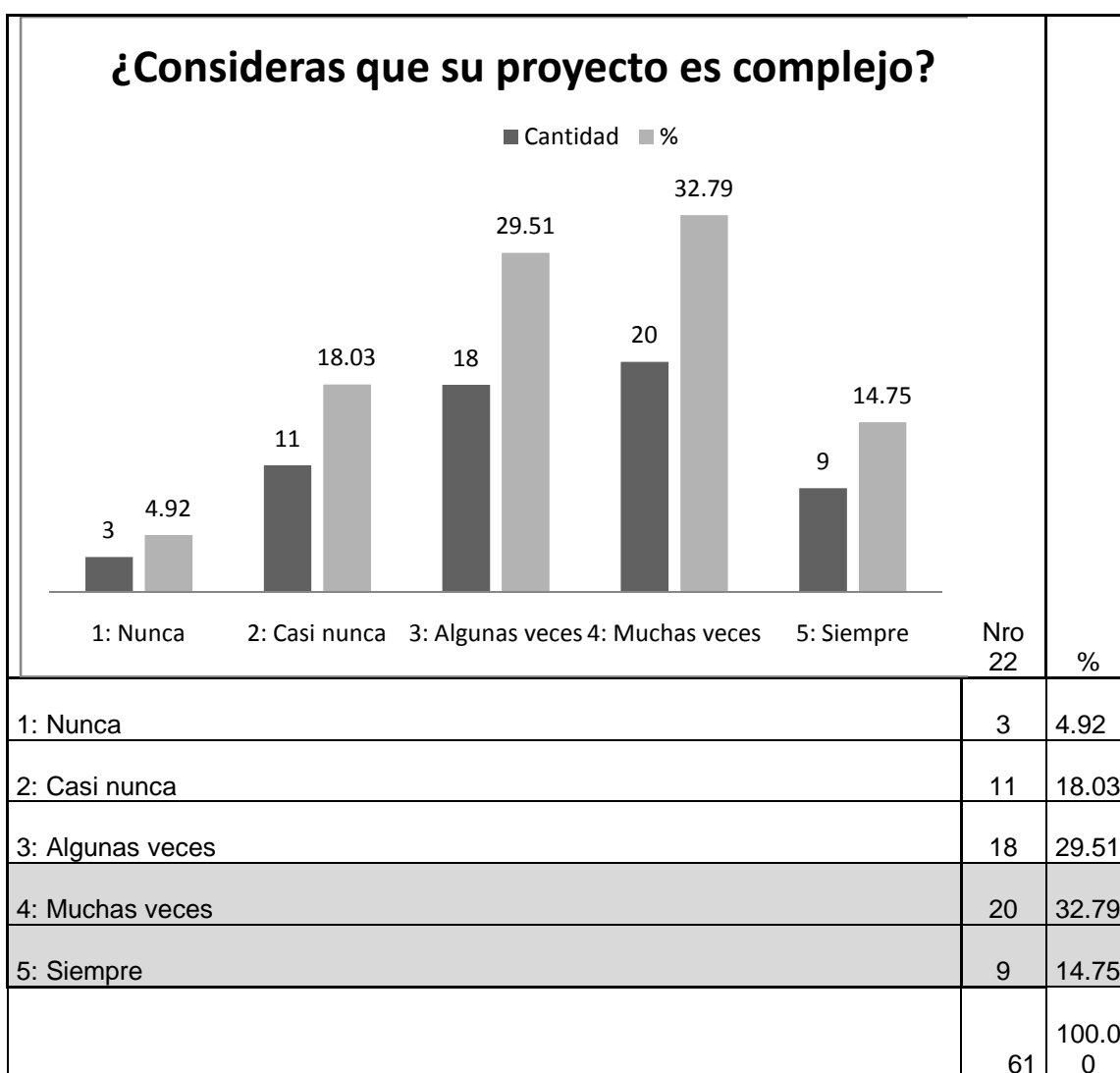
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 4

De la pregunta 4, el 86,89% de los entrevistados considera que su proyecto es innovador, de los cuales el 54,10% lo piensa siempre y el 32,79% cree que muchas veces es innovador. Sin embargo, solo el 13,11% de los encuestados señala que lo realiza algunas veces.

PREGUNTA 5: ¿Consideras que su proyecto es complejo?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
22	¿Consideras que su proyecto es complejo?	32.00	52.46	29	47.54

GRÁFICO 5:



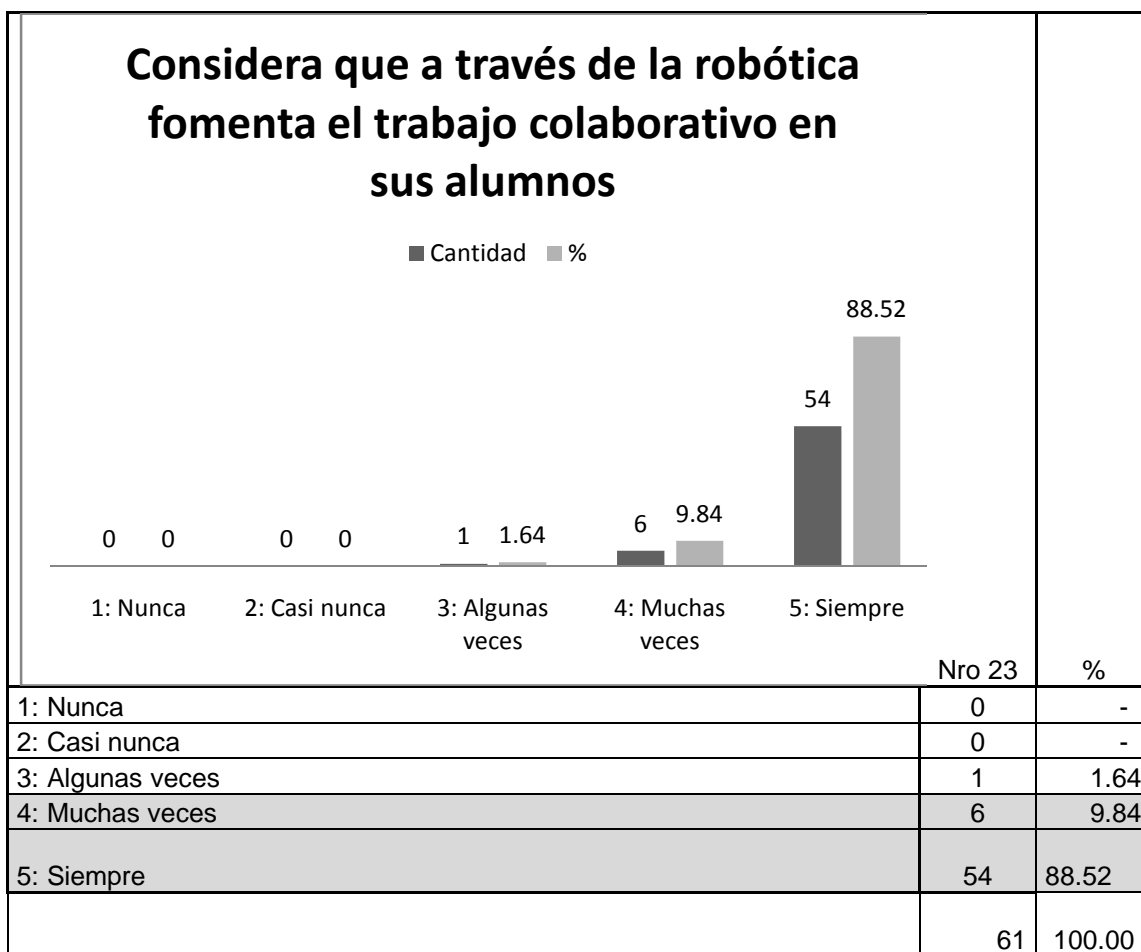
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 5

Respecto a la pregunta 5, el 47,54% considera que su proyecto es complejo, destacando muchas veces en 32,79% y siempre en 14,75%. Sin embargo, el 52,46% piensa que es complejo en menor grado, destacando algunas veces en 29,51%.

PREGUNTA 6: Considera que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo en sus alumnos

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
23	Considera que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo en sus alumnos	1.00	1.64	60	98.36

GRÁFICO 6:



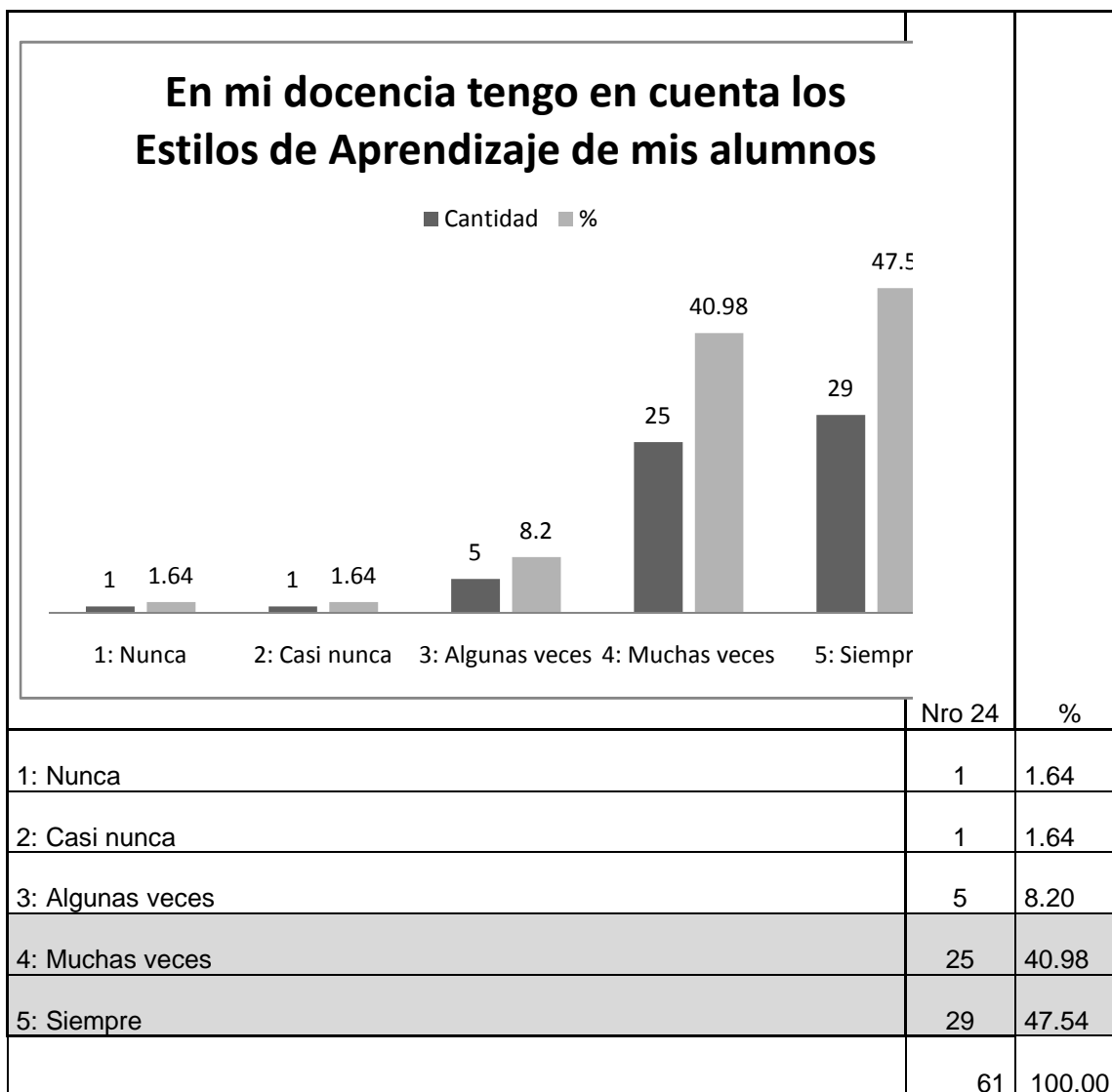
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 6

Con relación a la pregunta 6, el 98,36% considera que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo en sus alumnos, destacando de los que siempre lo piensan en 88,52%. Mientras que, el 1,64% considera que algunas veces a través de la robótica se fomenta el trabajo colaborativo en los estudiantes.

PREGUNTA 7: En mi docencia tengo en cuenta los Estilos de aprendizaje de mis alumnos.

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
24	En mi docencia tengo en cuenta los Estilos de aprendizaje de mis alumnos.	7.00	11.48	54	88.52

GRÁFICO 7:



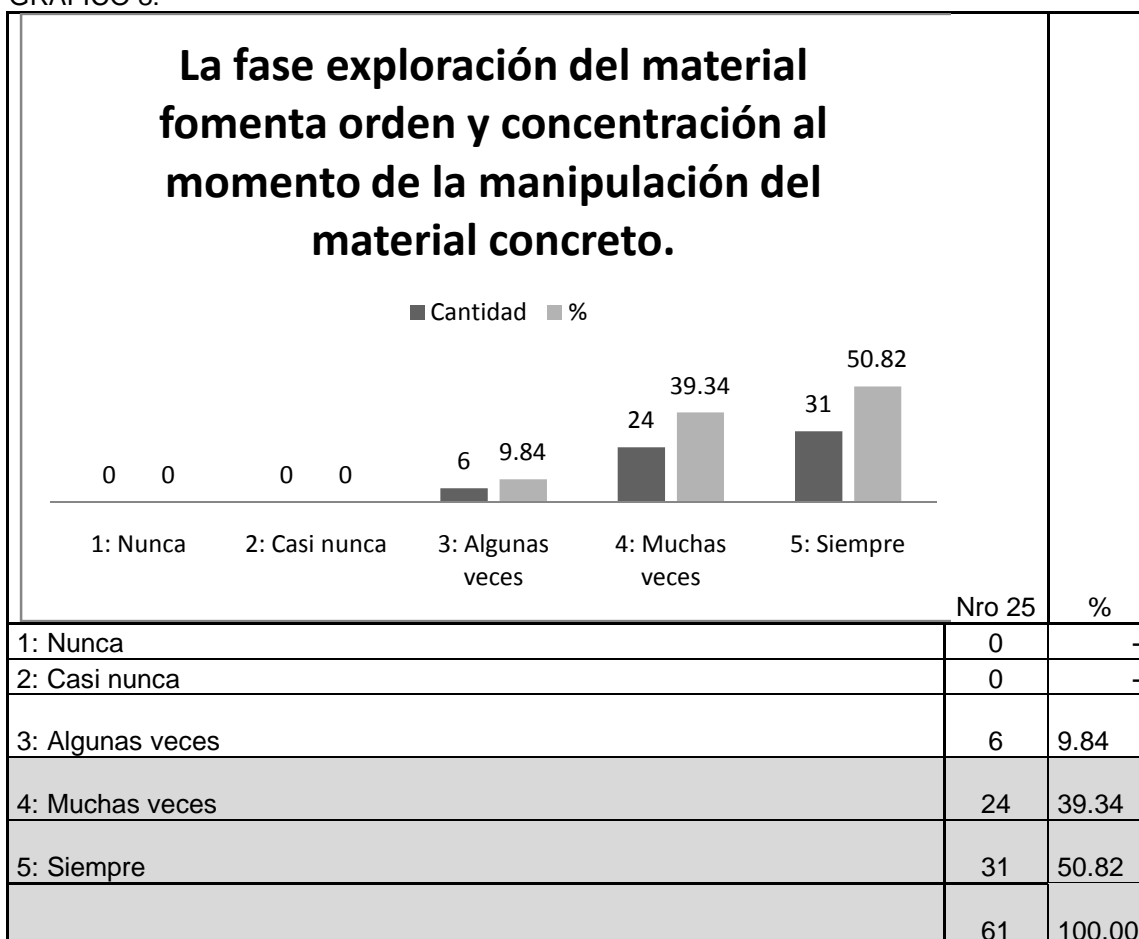
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 7

Con relación a la pregunta 7, el 88,52% En mi docencia tengo en cuenta los Estilos de aprendizaje de mis alumnos., destacando de los que siempre lo piensan en 47,54%. Mientras que, el 8,20% considera que algunas veces tiene en cuenta los Estilos de aprendizaje de mis alumnos.

PREGUNTA 8: La fase *exploración* del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
25	La fase exploración del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto.	6.00	9.84	55	90.16

GRÁFICO 8:



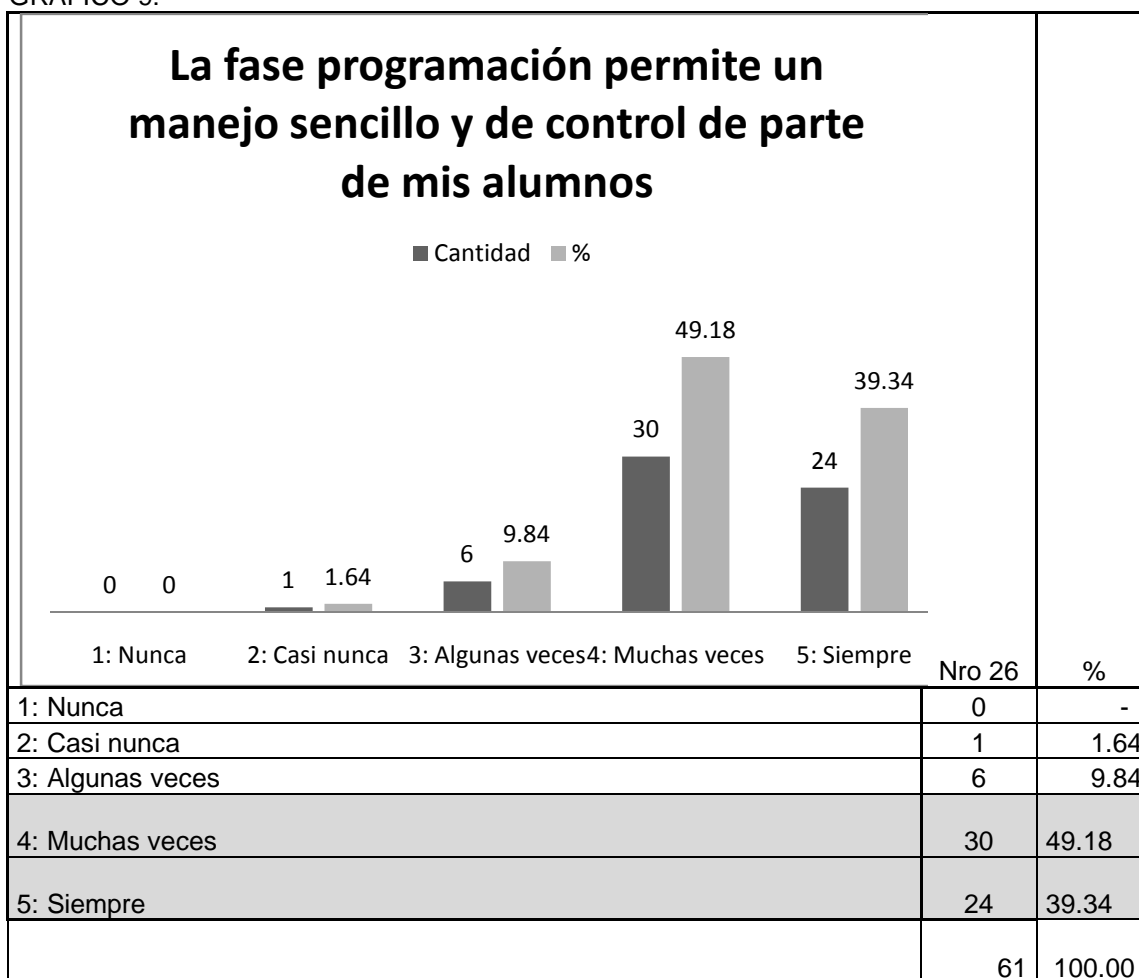
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 8

Con relación a la pregunta 8, el 90,16% considera que la fase exploración del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto, destacando de los que siempre en 50,82%. Mientras que el 9,84% considera que algunas veces a través de la la fase exploración del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto.

PREGUNTA 9: La fase *programación* permite un manejo sencillo y de control de parte de mis alumnos

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
26	La fase programación permite un manejo sencillo y de control de parte de mis alumnos	7.00	11.48	54	88.52

GRÁFICO 9:



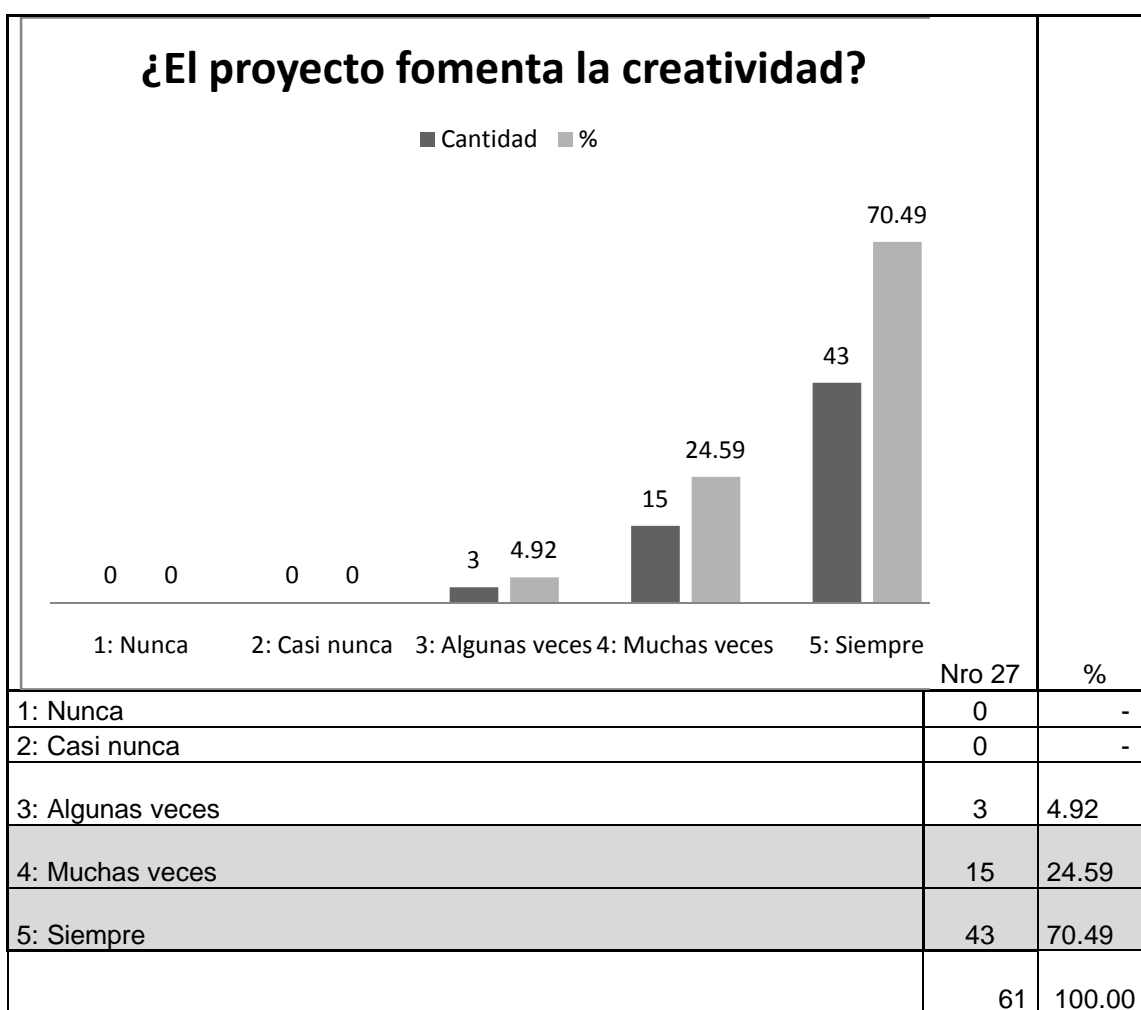
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 9

En relación a la pregunta 9, el 88,52% opina que la fase de programación permite un manejo sencillo y de control de parte de los alumnos, ellos el 39,49% menciona que siempre y el 49,18% lo realiza muchas veces. Mientras que, 11,48%, no lo considera pertinente.

PREGUNTA 10: ¿El proyecto fomenta la creatividad?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
27	¿El proyecto fomenta la creatividad?	3.00	4.92	58	95.08

GRÁFICO 10:



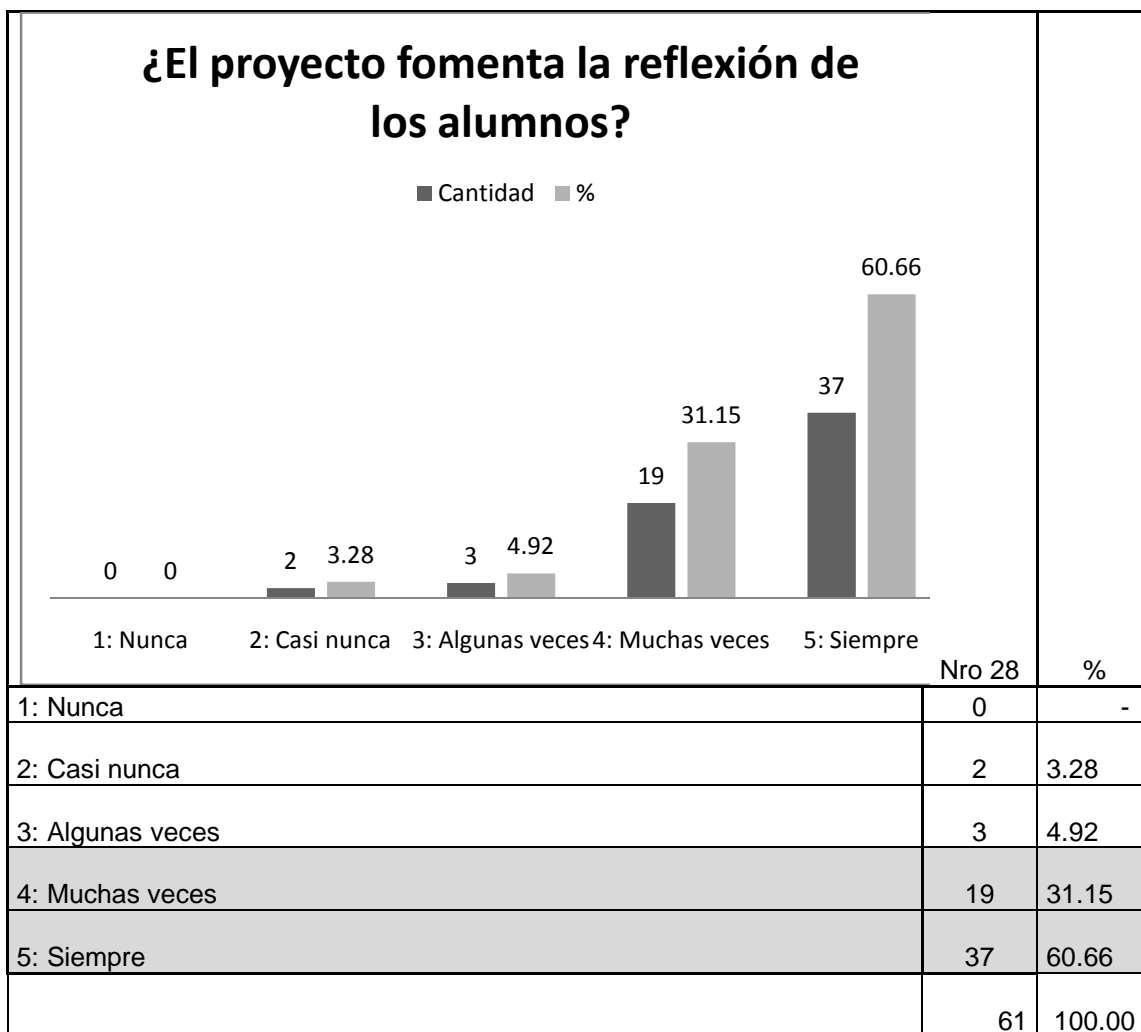
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 10

Con respecto a la pregunta 10, el 95,08% manifiesta que el proyecto fomenta la creatividad, de manera desagregada el 70,49% consideró que siempre y el 24,59% muchas veces. En tanto que el 4,92% indicó que fomenta la creatividad algunas veces.

PREGUNTA 11: ¿El proyecto fomenta la reflexión de los alumnos?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
28	¿El proyecto fomenta la reflexión de los alumnos?	5.00	8.20	56	91.80

GRÁFICO 11:



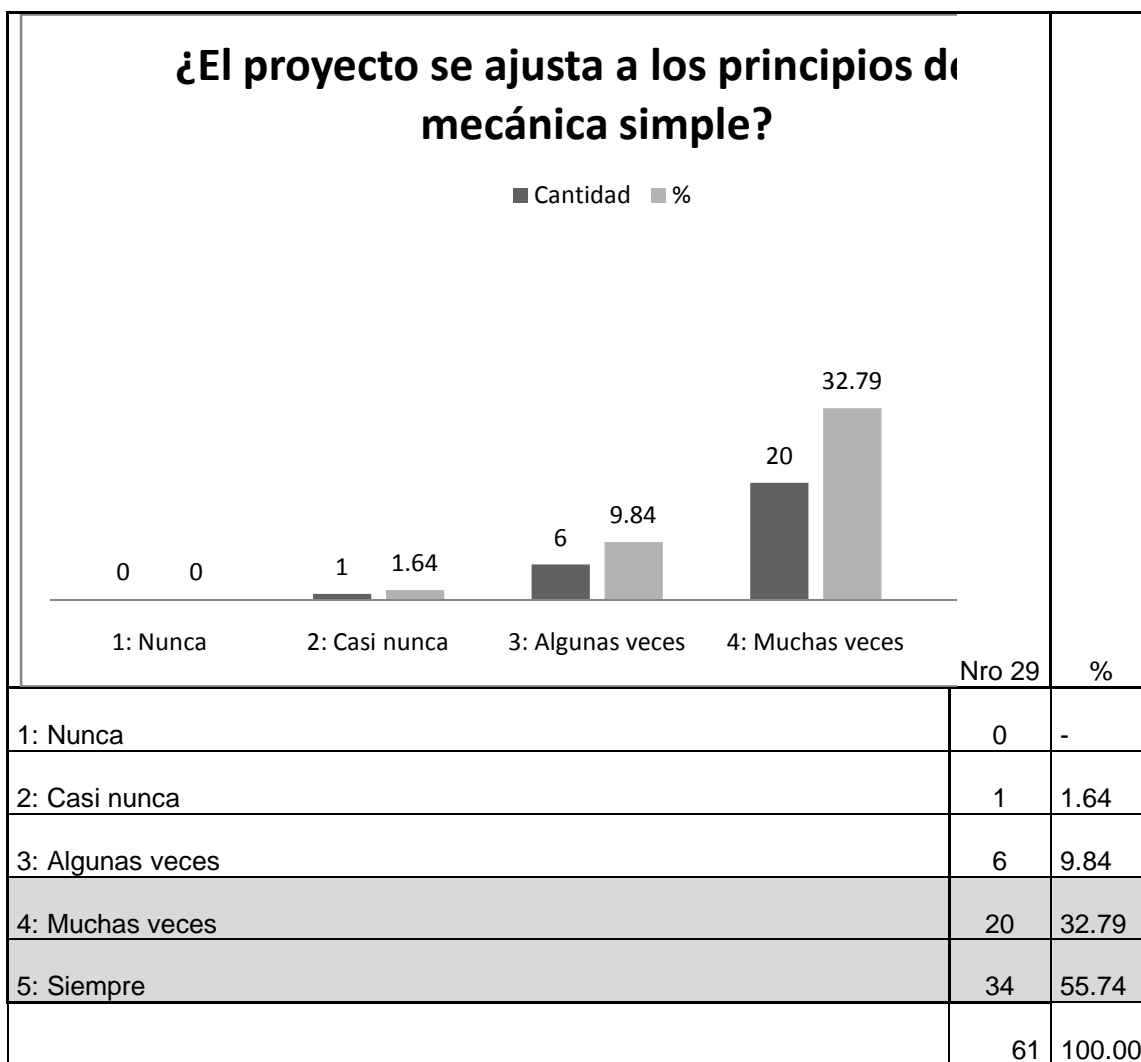
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 11

En relación a la pregunta 11, el 91,80% de los entrevistados señaló que el proyecto fomenta la reflexión de los alumnos, de ellos el 60,66% lo realiza siempre y el 31,15% muchas veces. De otro lado, el 8,20%, afirma que algunas veces o casi nunca fomenta la reflexión en los alumnos.

PREGUNTA 12: ¿El proyecto se ajusta a los principios de la mecánica simple?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
29	¿El proyecto se ajusta a los principios de la mecánica simple?	7.00	11.48	54	88.52

GRÁFICO 12:



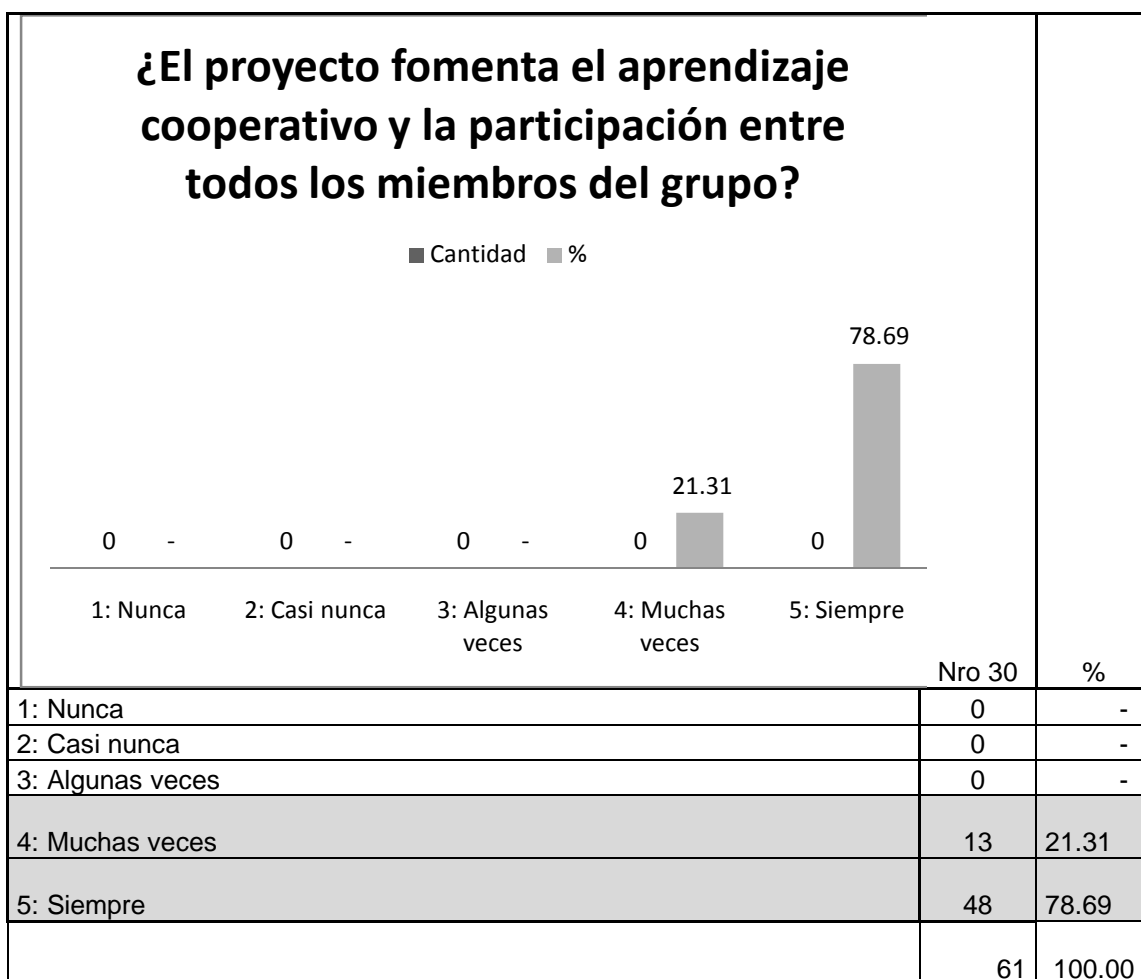
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 12

En la pregunta 12, el 88,52% de encuestados afirmó que el proyecto se ajusta a los principios de la mecánica simple, en tanto que sólo el 11,48%, indica que alguna vez o casi nunca lo considera.

PREGUNTA 13: ¿El proyecto fomenta el aprendizaje cooperativo y la participación entre todos los miembros del grupo?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
30	¿El proyecto fomenta el aprendizaje cooperativo y la participación entre todos los miembros del grupo?	-		61	100.00

GRÁFICO 13:



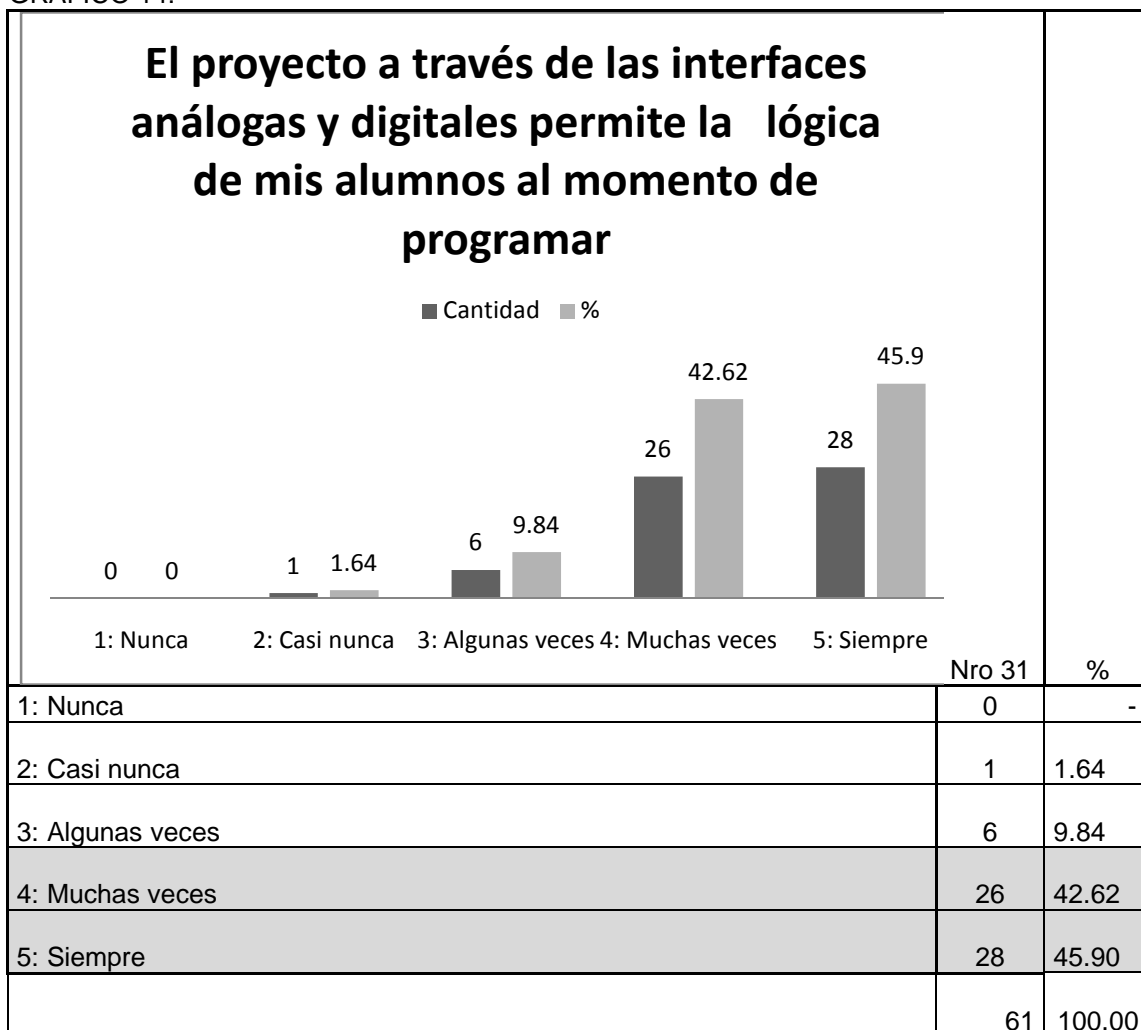
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 13

Respecto a la pregunta 13, el 78,69% opinó que el proyecto siempre fomenta el aprendizaje cooperativo y la participación entre todos los miembros del grupo, asimismo el 21,31% lo considera muchas veces.

PREGUNTA 14: El proyecto a través de las interfaces análogas y digitales permite la lógica de mis alumnos al momento de programar

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
31	El proyecto a través de las interfaces análogas y digitales permite la lógica de mis alumnos al momento de programar.	7.00	11.48	54	88.52

GRÁFICO 14:



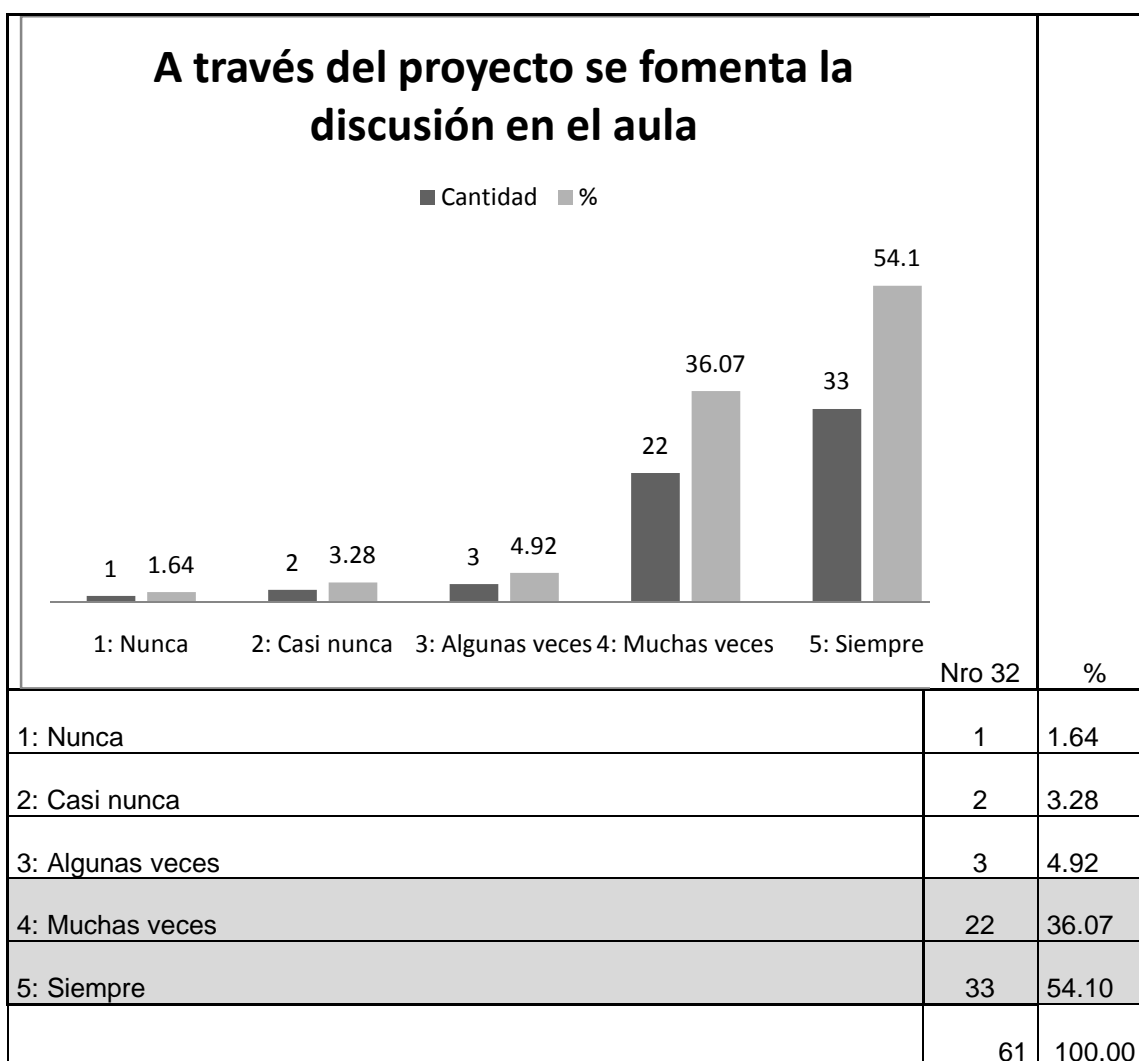
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 14

En relación a la pregunta 14, el 88,52% de los entrevistados manifestó que el proyecto a través de las interfaces análogas y digitales permite la lógica de los alumnos al momento de programar. Sin embargo, el 9,84% afirmó que algunas veces y el 1,64% casi nunca lo considera.

PREGUNTA 15: A través del proyecto se fomenta la discusión en el aula

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
32	A través del proyecto se fomenta la discusión en el aula	6.00	9.84	55	90.16

GRÁFICO 15:



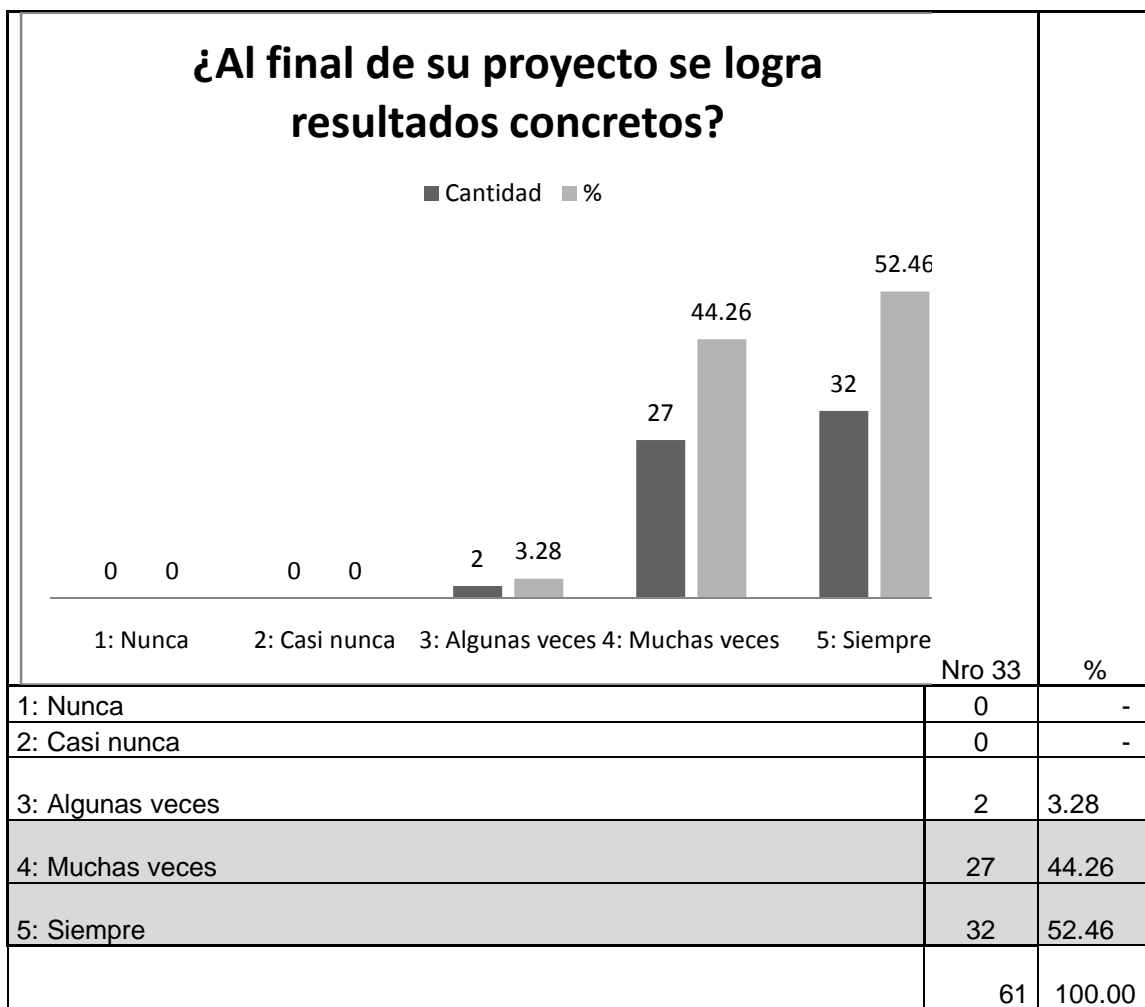
ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 15

En la pregunta 15, el 90,16% opinó que a través del proyecto se fomenta la discusión en el aula, de ellos el 54,10% señaló que siempre y 36,07% manifestó que muchas veces. Mientras que el 9,84%, señaló en menor grado, que a través del proyecto se fomenta la discusión.

PREGUNTA 16: ¿Al final de su proyecto se logra resultados concretos?

Items	Aspectos a Evaluar	1,2,3	%	4,5	%
33	¿Al final de su proyecto se logra resultados concretos?	2.00	3.28	59	96.72

GRÁFICO 16:



ANÁLISIS DE LA PREGUNTA 16

Con respecto a la pregunta 16, el 96,72% de los entrevistados señalaron que al final de su proyecto se lograron resultados concretos. Sin embargo el 3,28% señaló que sólo algunas veces se consiguieron resultados concretos.

10.7 CONCLUSIONES

La validación del instrumento se desarrolló previa selectividad establecida por expertos, todos debidamente acreditados, lo que permitió realizar los ajustes necesarios de la encuesta. Por otro lado la recolección de datos se desarrolló a través de la plataforma e-learning, la misma que permitió que los alumnos y docentes de formación de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación, puedan acceder al sistema, durante el desarrollo de las clases de robótica, en el periodo 2010, ciclos 2010-1, 2 y 3. Finalmente el análisis e interpretación de la estadística se realizó través del sistema estadístico SPSS.

Los resultados obtenidos a lo largo de esta tesis, los describiré detalladamente en el siguiente capítulo. Además, a partir de los resultados obtenidos he planteado una serie de ampliaciones al trabajo que describiré en las conclusiones del capítulo 11 y que constituyen los aportes de la presente investigación en cuanto al problema estudiado.

Tercera Parte

Parte III. Propuesta Pedagógica

CAPÍTULO XI

PROPUESTA PEDAGÓGICA

11.1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de este trabajo he descrito el diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional: una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la robótica educativa. En la realización de este trabajo y por los resultados obtenidos, he llegado a las siguientes conclusiones que expongo a continuación.

11.2 CONCLUSIONES

PRIMERO. Está probado que el diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y el desarrollo de una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica educativa, es la alternativa de cambio y de desarrollo en un futuro próximo.

SEGUNDO. Tarea fundamental de los docentes es la de explicar la importancia del diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional en la enseñanza eficaz de la Robótica educativa, con respecto de la inducción.

TERCERO. Todo formador de estudiantes debe resaltar la importancia del desarrollo de una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica educativa respecto de la deducción en los estudiantes del Bachillerato Internacional, potenciándolos de esta manera para el desarrollo del trabajo de modelos deductivos.

CUARTO. Una acción inmediata de las autoridades educativas es la capacitación de los docentes en el desarrollo de propuestas pedagógicas para una enseñanza eficaz de la Robótica educativa, para el logro de aprendizajes significativos.

QUINTO. El porcentaje de participantes que realizan trabajos de análisis del impacto social y ético de la robótica en las instituciones educativas de Educación Básica Regular y en la Universidad es elevado, lo que constituye una verdadera expectativa para el avance científico de nuestro país.

SEXTO. Los estudiantes dan mucha importancia a los materiales reciclables en los trabajos de robótica, lo que permite aprovechar materiales reusables, coherente con el cuidado de la ecología y del medio ambiente.

SÉPTIMO. Los Proyectos sobre Robótica, son altamente funcionales, innovadores y complejos. Para su diseño, y construcción se requiere recurrir a los principios de mecánica simple y de la física.

OCTAVO. Está demostrado que a través de la robótica se incrementa el trabajo colaborativo, cooperativo, propicia la reflexión y desarrolla la creatividad de los estudiantes y docentes. En una muestra de 61 profesores de formación, que equivale al 98.36% afirma que la robótica motiva a la práctica del trabajo colaborativo.

NOVENO. A través de la robótica no solamente se fomenta el trabajo en equipo, sino da oportunidad al debate o a la discusión grupal, extrayendo conclusiones e identificando puntos fuertes y débiles dentro del área de trabajo.

DÉCIMO. La propuesta pedagógica de la robótica educativa, genera interés en los alumnos por el saber conocer, por el saber hacer y por el saber ser.

UNDÉCIMO. La aplicación del instrumento CHAEA determina la variación del coeficiente en los docentes de formación en el estilo de aprendizaje activo en 26,09%, lo que se considera solamente un nivel de precisión referencial, es decir, no es homogéneo.

DUODÉCIMO. La aplicación del instrumento CHAEA determina la variación del coeficiente en el estilo de aprendizaje reflexivo en un 17,16%, lo que se considera un nivel de precisión referencial, es decir, no es homogéneo.

DECIMOTERCERO. La aplicación del instrumento CHAEA determina coeficiente de variación en el estilo de aprendizaje teórico en un 16,61%, lo que se considera un nivel de precisión referencial, es decir, no es homogéneo.

DECIMOCUARTO. La aplicación del instrumento CHAEA determina coeficiente de variación en el estilo de aprendizaje pragmático un 21,20%, lo que se considera un nivel de precisión referencial, es decir, no es homogéneo.

DECIMOQUINTO. Existe una relación positiva y significativa entre los estilos de aprendizaje, propuesta pedagógica con la enseñanza eficaz de la robótica educativa en los estudiantes del Bachillerato Internacional, de los estudiantes en las instituciones educativas de las UGEL 03, 05 y DREC; ya que la correlación de acuerdo Spearman; es de 0.65.

DÉCIMOSEXTO. La relación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y el desarrollo de una propuesta pedagógica moderna permite lograr una enseñanza eficaz de la robótica Educativa, respecto a la inducción, lo que se corrobora con los resultados obtenidos a través del coeficiente Spearman que nos da una correlación de 0.633

DECIMOSEPTIMO. La relación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y la propuesta pedagógica moderna permite el desarrollo de la capacidad deductiva, lo que se

demuestra en los resultados obtenidos a través del coeficiente de Spearman que arroja un resultado de 0.557.

11.3 RECOMENDACIONES

PRIMERO. Considerar dentro del Plan de estudios de Educación Básica Regular y de las instituciones educativas de Educación Superior, la asignatura de Robótica educativa.

SEGUNDO. Implementar ambientes especiales con los materiales necesarios para el desarrollo del Área de Tecnología: Robótica educativa

TERCERO. Capacitar a los docentes en el uso de herramientas tecnológicas y pedagógicas para la enseñanza de la Robótica educativa en los diferentes niveles educativos.

CUARTO. – Implementar la especialidad de robótica educativa dentro de la formación profesional de los docentes de formación.

11.4 PRINCIPALES APORTACIONES

Las principales aportaciones de este trabajo están relacionadas al ámbito educativo y la enseñanza a través de los estilos de aprender de nuestros alumnos.

En lo concerniente a los estilos de aprendizaje, he considerado en mi labor docente, el diagnóstico a través del CHAEA y basándome en los resultados de esta propuesta puedo afirmar que es funcional, innovadora, creativa y colaborativa.

Como propuesta pedagógica, esta investigación tiene honda repercusión social. Desde el punto de vista de la reflexión, se fomenta el uso de recursos reciclables, lo que facilita que nuestros alumnos y docentes de bajos recursos puedan diseñar, aplicar y evaluar el prototipo a través de materiales fácilmente accesibles a la entidad. Esta propuesta es inédita y se sustenta en los principios referidos a fomentar la reflexión y desarrollar la lógica en los alumnos a través del juego.

Desde el punto de vista de la enseñanza eficaz de la Robótica educativa, es innovadora y creativa, ya que permite que el educando construya su propio conocimiento basado en el enfoque constructivista. La Robótica educativa privilegia el aprendizaje inductivo y por descubrimiento guiado en la medida que se diseñan y se experimentan un conjunto de situaciones metodológicas

construccionistas que incitan interrogantes sobre ¿cómo los elementos externos influyen en el aprendizaje del educando?, en qué medida influyen los aspectos cognitivos o emocionales en nuestros estudiantes y de alguna manera en nuestros maestros?

Las aportaciones de este trabajo se podrían concretar en los siguientes puntos:

- Aportación de un planteamiento educativo adecuado para asignaturas de alta especialización, basadas en Tecnologías de la Información.
- Aportación al campo de la didáctica en la enseñanza de la Robótica educativa para los docentes de formación.
- Aportación al campo de los estilos de aprendizaje presentando casos reales de aplicación sobre técnicas de aprendizaje que fueron validadas en esta investigación, a través del trabajo con la Robótica educativa.

11.5 VALORACIÓN

El desarrollo de una metodología como el que aquí se presenta, es un proceso complejo que involucra muchos aspectos tales como el planteamiento educativo, conocimiento de las herramientas disponibles, las necesidades de los involucrados, conocimiento de las posibles soluciones y juicio para poder determinar la opción que más se adecúe a nuestro problema. A partir de nuestra propia experiencia sobre las fases, y contando con la valoración de nuestra encuesta a los docentes de formación, de manera preliminar a través de los resultados de varias pruebas pilotos, desarrollados durante los periodos

2007 al 2009, cuyos resultados fueron positivos. Posteriormente, se validó el instrumento y se aplicó a los docentes de formación durante el año 2010, cuyos resultados fueron muy alentadores.

Por ello, hemos podido plantear un trabajo completo para el desarrollo de un modelo basado para el aprendizaje cooperativo a través del e-learning y aplicación del LEGO, que permita y asegure que nuestros docentes apliquen el material en aula, beneficiando finalmente a nuestros alumnos.

11.6 TRABAJOS FUTUROS

A lo largo de este trabajo, hemos descrito el diagnóstico y aplicación de una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica educativa en un marco genérico que le facilite la adaptación en entornos de aprendizaje cooperativo a través del Internet mediante el uso del e-learning y que, a su vez, permita a los docentes - alumnos una mejor comunicación, fomentando el conocimiento, el autoaprendizaje y reflexión entre los usuarios de una determinada institución.

El objetivo de este capítulo es el describir las nuevas líneas de trabajo que se abren con el desarrollo presentado y que tratan de subsanar las limitaciones encontradas en el mismo.

En esta tesis, hemos planteado un marco genérico para el desarrollo de una propuesta de diagnóstico de los estilos de aprendizaje del docente –

dicente en una propuesta eficiente de cómo aplicar la robótica en dos contextos: Primero en aquellas entidades que no cuenten con los recursos básicos y que puedan aplicarla a través de recursos reciclados mediante el juego como una propuesta para fomentar diversas habilidades y destrezas en nuestros alumnos. Segundo en el caso que la institución si cuente con el equipamiento tecnológico LEGO y tenga además, personal calificado y aplique de manera eficaz esta propuesta como recurso didáctico.

11.7 FUENTES DE INFORMACIÓN

11.7.1 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. ALONSO, Catalina. GALLEGO, Domingo y HONEY, Peter (1994). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao, España. Editorial Mensajero. 6ª Edición.
2. ANGUERA. María Teresa (1999). *Observación en la escuela: aplicaciones*. Barcelona, España, Edicions Universitat
3. AUSUBEL, David. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Madrid, España, Editorial. Paidós.
4. ANTUNES, Celso (2005). *Juegos para estimular las inteligencias múltiples*. Madrid, España, Editorial NARCEA.
5. BARCELÓ. Mateu, y otros (2001). *Problemas de impulsividad e inatención en el niño*. España, Editorial. Ministerio de Educación Cultura y Deporte.
6. BARKLEY, Elizabeth. & CROSS, KP y HOWELL, Major (2007) *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid, España, Ediciones Morota.
7. BATLLORI, José María (1993). *Cómo educar jugando: educar a través del juego, juguetes a bajo costo, cómo jugar con los hijos, y muchos juegos didácticos*. Madrid, España.
8. BEGOÑA GROS Salvat. (2000). *El ordenador invisible*. Barcelona, España, Editorial Gedisa.
9. BEEKMAN, George. (2006). *Computación & Informática hoy*. México, Addison – Wesley Iberoamericana.
10. BRUNER. Jerome (1987). *La importancia de la educación*. Barcelona, España. Editorial Paidós.

11. CARRETERO, Mario. (1994). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina, Editorial Aique.
12. CASTAÑEDA, Margarita. (1982). *Los medios de la comunicación y la tecnología educativa*. México, Editorial Trillas.
13. CASANOVAS, Pompeu. (2003). *Inteligencia artificial y derecho*. Barcelona, España, Editorial UOC.
14. CAMPAGÑE, Francis. (1996). *El juguete, el niño, el educador*. Bilbao, España, Editorial Mensajero.
15. COLL, César. (1985). *Psicología y curriculum*. Barcelona, España, Editorial Paidós.
16. CANO, Elena. (2005). *El portafolios del profesorado universitario, un instrumento para la evaluación y para el desarrollo profesional*. Barcelona, España, Editorial Octaedro.
17. COELHO, Elizabeth. (2006). *Enseñar y aprender en escuelas multiculturales: Una aproximación integrada*. Barcelona, España, Editorial Horsori.
18. CUBERO, Rosario. (2005). *Perspectivas constructivistas, la intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona, España, Editorial Graó.
19. Dwyer, Thomas. (1980). *Some thoughts on computers and greatness in teaching*. En R. Taylor (Comp.) *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee* (pp. 113-118). Nueva York: Teachers College Press.
20. DUNN, Rita y DUNN, Kenneth. (1984). *La enseñanza y el estilo individual de aprendizaje*. Madrid, España, Editorial Anaya.

21. FISHER, Barbara; Fisher, Louis. (1979). "Styles in teaching and learning". *Educational Leadership*. 36,4, 245-254.
22. FLORES, Juan José (2006). *Método de las 6'D. UML - Pseudocódigo - Java*. Lima, Perú, Editorial Universidad de San Martín de Porres.
23. HYMAN, Ronald. and ROSOFF, Barbara. (1984). "Matching Learning and Teaching Styles: The Jug and What's in it". *Theorie into Practice*, 23, 1, 35-43.
24. GALLEGO, Domingo. (2002). *El ordenador como recurso didáctico*. Madrid, España, Editorial. UNED.
25. GALLEGO, Domingo. (1999). *Multimedia en la Web*. Editorial. UNED. Madrid: España.
26. GALLEGO, Domingo. y ALONSO, Catalina. (2006). *Guía del curso estilos de aprender y de enseñar*. Madrid, España, Editorial UNED.
27. GONZALO, Ramón. (1981). *Vamos a fabricar un juguete! Nuestra Escuela También en la clase y el recreo*. Madrid: fundación para la renovación de la escuela, 1886. Madrid: España.
28. GONZALO, R. (1983). Una alternativa: Los niños crean sus juguetes. *Cuadernos de Pedagogía* N.98. Madrid: España.
29. GONZALO, R., (1988). El preescolar, "Meca" de la Educación Tecnológica. *Cuadernos de Pedagogía*. Madrid: España.
30. GONZALO, R. y GÓMEZ, L. (1991): Educación tecnológica en edades tempranas. *Colección archivos del profesor-recursos didácticos*. MEC, Vicens Vives. Madrid: España.
31. GONZALO, R. (1993): Construcción de un juguete rodante. *Acción educativa*. Madrid: España.

32. GONZALO, Ramón. (2004). *Inteligencia lúdica: Juguetes manipulativos para el desarrollo del talento* UNED. Guía del Curso PFP y CD.
33. GONZALO, R. (2005): Addenda de Guía de “Inteligencia Lúdica: Juguetes manipulativos para el desarrollo del talento” UNED. Documento fotocopiado.
34. GARCÍA, Antonio (2002). *Los juegos en la educación física de los 12 a los 14 años*. Barcelona, España, Editorial INDE.
35. GREGORC, Anthony. F. (1979). *Learnig/Teaching Styles: Potent Forces Behind them Educational Leadership*, January.
36. JANET, Pierre. 1927-1928: *La pensé intérieure et ses troubles*. Course given at the College the France.
37. KAGAN, J. Moss y otros (1963). *Psychological significance of styles of conceptualization*. Monograph of the Society for Research in Child Development
38. KEEFE, James. W, (1982). *Profiling and Utilizing Learning Style*”. Reston, Virginia: NASSP.
39. KINCHELOE, Joe L., STEINBERG, Shirley R. (2004). *Repensar la inteligencia: hacer frente a los supuestos psicológicos sobre enseñanza y aprendizaje*. Madrid, España. Ediciones Morata.
40. KOLB, David. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of Learning and Development*. Englewood Cliffs. New Jersey, EEUU. Prentice Hall.
41. KOLB, David. A. (1974). *On Management and the Learning Process*, en Kolb, D.A., Rubin, I.M. y McIntyre, J.M. (comps), *Organizational Psychology* .– Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. EEUU. Prentice Hall.

42. LEICHTER H. Jensen. (1973). *"The concept of Educative Style"*. Teachers College Record, Volumen 75, Number 2.
43. LEGO DACTA. (1999). *Guía de Proyectos del Maestro*, Lego Dacta Control Lab.. Dinamarca. LEGO DACTA Group.
44. LEGO DACTA (1999). *Guía del Maestro para inicio rápido*, Lego Dacta Control Lab. Dinamarca. LEGO DACTA Group.
45. LEGO DACTA. (1999). *Sistema Inicial RoboLab*. Dinamarca. LEGO DACTA Group.
46. LEGO DACTA Group (1999). *Mecanismos Simples y Motorizados*. Dinamarca. LEGO DACTA Group (1999).
47. JANE. Nelson, & LOTT, Lynn. (2003). *Disciplina con amor en el aula*. Colombia, Editorial, Planeta.
48. NAVARRO, Manuel Jesús. (2008). *Cómo diagnosticar y mejorar los estilos de aprendizaje*. Editorial Procompal.
49. MAISONNEUVE, Jean. (1964) *Psicología social*. Santiago, Chile. Editorial, Lom Ediciones.
50. MCTIGHE, Jay, TOMLINSON, Carol Ann.(2006). *Differentiated Instruction and Understanding By Design: Connecting Content and Kids*. (ASCD). EEUU. Association for Supervision and Curriculum Development.
51. OLLERO, B. (2001). *Robótica, manipuladores y robots móviles*. Barcelona, España. Editorial. Marcombo.
52. PERKINS, David. (2003). *La bañera de Arquímedes y otras historias del descubrimiento científico: el arte del pensamiento creativo*. Barcelona, España. Editorial Paidós.

53. PIAGET, Jean.(1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Madrid, España, Editorial. Siglo XXI.
54. PAPERT, Seymour (1993). *Midstorms - Children, Computers and Powerful ideas*. EEUU, Da Capo Press.
55. PINAYA, B. Victor (2005). *Constructivismo y prácticas de aula en Caracollo*. Ecuador, Plural Editores.
56. RUIZ-VELASCO, Enrique. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. España. Ediciones Díaz de Santos.
57. SALAS, Raúl. (2008). *Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia*. Colombia. Editorial. Coop. Editorial Magisterio.
58. SÁEZ, Rafael. (2006). *Los Juegos Psicológicos según el análisis transaccional*. Madrid, España. Editorial. CCS.
59. SCHAUB, Horst, ZENKE, Karl. (2001). *Diccionario Akal de pedagogía*. Ediciones AKAL. Madrid: España.
60. SIRAJ-BLATCHFORD, John.(2005). *Nuevas Tecnologías para la educación infantil y primaria*. Madrid, España, Ediciones MORATA.
61. SCHAEFER, Charles. And O´CONNOR, Kevin. (1988). *Manual de terapia de juego*, El manual moderno. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
62. SOMOLINOS, José Andrés.(2002). *Avance de la Robótica y visión por computador*. España, Ediciones de la Universidad de Castilla.
63. STONE, Martha.(1999). *Enseñanza para la Comprensión*. Buenos Aires, Argentina. Editorial. Paidos.
64. TRIPERO, Tomás (1991). *Juegos, juguetes y ludotecas (I)*. Madrid, España. Editorial. Pablo Montesinos.

65. WIGGINS, Grant and MCTIGHE, Jay. (2011). *Understanding by Design Guide to Creating High-Quality Units*. EEUU. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
66. WIGGINS, Grant and MCTIGHE, Jay. (2007). *Schooling By Design: Mission, Action, Achievement*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
67. WOODS, D., Bruner, J. y Ross, G. 1976: *The role of tutoring in problem solving*, *Journal of Child Psychology and psychiatry*, 66, 181-91. (citado en Baquero 1998).

11.7.2 FUENTES ELECTRÓNICAS

1. DÍAZ, E et al.(2006). *Diseño de Microrobots Móviles*. Madrid: Universidad de Alcalá de Madrid. Acceso Web:
http://www.depeca.uah.es/docencia/LibreEleccion/IDMRM/trabajos0607/RobotsLegoMindstorms_Presentacion.pdf
2. EDUTEKA, Revista electrónica. *Recursos para Robótica en Internet*. Colombia, 11 de febrero 2008. Acceso Web:
<http://www.eduteka.org/RoboticaRecursos.php>
3. EDUTEKA *ladrillos programables para robótica educativalego vs crickets*. Acceso Web: <http://www.eduteka.org/LegoCricket.php> Fecha julio 2007
4. LABRAÑA, C. (2007). *Inteligencia Artificial*. Instituto de la Universidad de Concepción. Chile. Acceso Web: http://www.virginiogomez.cl/cecilia/wp-content/uploads/2007/08/ia_1.pdf
5. SÁNCHEZ, Jaime. (2010): “*Redes sociales profesionales 2.0, LinkedIn, e-conozco, Xing*”. *Revista Cultural de la Facultad de Educación*. Lima, Perú *Educatempo* Nro. 5. Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
6. SÁNCHEZ, Jaime. (2010): *Aplicación de las TIC, a través de los Estilos de Aprendizaje, Portafolio Electrónico Docente*. IV Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. Del 27 al 29 de octubre 2010. Texcoco – México.
[Acceso Web]: <http://www.estilosdeaprendizaje.es/congreso/index.htm>
7. SÁNCHEZ, Jaime. (2010): *Aplicación de la Robótica Educativa y los Estilos de aprendizaje en la Formación Docente de los alumnos de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación*. IV Congreso Internacional de Estilos

- de Aprendizaje. 29 de octubre 2010. Texcoco – México. [Acceso Web]: <http://www.estilosdeaprendizaje.es/congreso/index.htm>
8. SÁNCHEZ, Jaime. (2010): “*Redes sociales profesionales 2.0*” XV Congreso Internacional de Informática Educativa. “Tecnologías para la Educación y el Conocimiento” 1, 2 y 3 de julio de 2010 - UNED. Madrid - España. [Acceso Web]: <http://www.uned.es/infoedu/CIE-2010/index.htm>
 9. SÁNCHEZ, Jaime. (2009): “*Implicancias de la Inteligencia Emocional y Los Estilos de aprendizaje en la Educación de hoy*”. Revista Educatempo. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. IV Centenario Comentario Reales de los Incas, 80 – 87.
 10. SÁNCHEZ, Jaime. (2009). *Robótica Educativa*. IV Seminario Internacional: “Propuestas de Aprendizaje con Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación”. Celebrado los días 15, 16 y 17 de octubre de 2009 – Universidad San Martín de Porres. Lima – Perú.
 11. SÁNCHEZ, Jaime. (2008): *Influencia de la Robótica Educativa y los Estilos de Aprendizaje*. Revista Educatempo. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. *La Inclusión en la educación*, 64-67.
 12. SÁNCHEZ, Jaime. (2008). *Los Estilos de aprendizaje Orientados a la Informática Educativa*. III Congreso Internacional de Informática Educativa, Construyendo el conocimiento con la Pc en el Aula. Celebrado los días 24, 25 y 26 de octubre de 2008. Universidad San Pedro. Chimbote – Perú. [Acceso Web]: <http://congreso.educacionusp.com/programa.php>
 13. SÁNCHEZ, Jaime. (2008). *Sistemas y Aplicación de la Web 2.0: Representación del Conocimiento*. XIII Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento: La WEB 2.0, celebrado

- los días 3, 4 y 5 de julio de 2008 – UNED. Madrid – España. [Acceso Web]: <http://www.uned.es/infoedu/CIE-2008/index.htm>
14. SÁNCHEZ, Jaime. (2007). *Estrategia y Metodología de la Robótica en el Ámbito Educativo, Experiencias y Realidades del Caso Peruano*. XII Congreso Internacional de Informática Educativa. "Tecnologías para la Educación y el Conocimiento" 5, 6 y 7 de julio de 2007 - UNED. Madrid - España. [Acceso Web]: <http://www.uned.es/infoedu/CIE-2007/inicio.htm>
 15. SÁNCHEZ, Jaime. (2007). *Desarrollo del Pensamiento Lógico – LEGO*, XI Congreso Internacional de Educadores, Lima – Perú. Universidad Particular San Ignacio Loyola. Julio 2007.
 16. SÁNCHEZ, Jaime. (2006). *Manejo y uso de interfaces análogas y digitales para el pensamiento lógico de los alumnos PAI*. III Feria de Robótica Educativa, Red Enlaces, Zona Sur, Liceo La Asunción - Concepción. [Acceso Web] <http://www.conce.plaza.cl/> 18/11/2006.
 17. SÁNCHEZ, Jaime. (2006). *Estrategia y Metodología de la Robótica en el ámbito Educativo, Experiencias y Realidades del Caso Peruano*. Red Enlaces, Zona Sur, Universidad de Concepción – Chile. [Acceso Web]: http://www.udec.cl/panoramaweb/index.php?option=com_content&task=view&id=551&Itemid=58
 18. SÁNCHEZ, Jaime. (2005). *Robótica Lego para la educación secundaria en Lima - Perú*. X Congreso de Informática Educativa - UNED. Madrid - España.
 19. SÁNCHEZ, Jaime. (2005). *Inteligencia y Educación*, Revista. Encuentro Educativo, Lima – Perú, USMP.

20. TENTI, Emilio (2009). *Dilemas del Aprendizaje*. Lima, El Dominical. Suplemento de Actualidad –cultural número. 44. Diario el Comercio.
21. TEDESCO, Juan Carlos.(1998). *Fortalecimiento del rol de los docentes*. Balance de las discusiones de la 45 sesión de la Conferencia Internacional de de Educación. Argentina. “Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas” N° 29

CAPITULO XI

ANEXO

ANEXO 1: ENCUESTA DEL PLAN PILOTO

UNIVERSIDAD PARTICULAR INCA GARCILASO DE LA VEGA
ESCUELA DE POSTGRADO

Maestría en Informática Aplicada a la Educación

Estimado Docente:

La presente lista de cotejo, tiene como objetivo recopilar información para determinar las capacidades y la importancia de los Estilos de Aprendizaje en los estudiantes, empleando una propuesta metodológica moderna para la enseñanza eficaz de la Robótica Educativa en nuestro País, solicito su colaboración para responder las siguientes preguntas.

Instrucciones:

- Lea cuidadosamente y responda MARCANDO CON ASPA el nivel académico, los estilos de aprendizaje que prepondera en usted y llene sus datos personales.
- No deje preguntas sin contestar.

Escuela Postgrado Escuela Pregrado Programa Bachillerato Internacional Programa Nacional

Nombre y Apellidos:

Institución

Asignatura

Tema del Proyecto

Fecha / /

Estilo de Aprendizaje:

Activo Reflexivo Teórico Pragmático

Aspectos a Evaluar	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutral	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
A. Los participantes identificaron el problema a través del esquema y analizaron el impacto social y ético de la robótica.					
B. Has utilizado los recursos de manera adecuada en tu proyecto.					
C. El proyecto es funcional.					
D. El proyecto es innovador y creativo.					

E. El proyecto es complejo.					
F. La robótica fomenta el trabajo colaborativo entre tus compañeros de clase.					
G. La propuesta permite aplicar los estilos de aprendizaje entre tus compañeros y el docente.					
H. La fase exploración del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto.					
I. La fase programación permite un manejo sencillo a través de programas iconográficos, orientado a objetos.					
J. La propuesta permite analizar los estilos de los participantes.					
K. El proyecto logra un producto reflexivo					
L El proyecto cumple de manera adecuada con los principios de la mecánica simple.					
M. El proyecto fomenta el aprendizaje cooperativo y la participación entre todos los miembros del grupo.					
N. El proyecto a través de las interfaces análogas y digitales permite fomentar tu lógica al momento de programar.					
O. Se fomenta la discusión en el aula.					

1.- Totalmente en desacuerdo 2.- En desacuerdo 3.- Neutral 4.- De acuerdo 5.- Totalmente de acuerdo

Comentarios / Experiencias relacionados al proyecto – asignatura.

Pueden continuar en la siguiente página. Muchas gracias

ANEXO 2: CUESTIONARIO DE LA PROPUESTA DEL INSTRUMENTO VALIDADO

FICHA DE AUTOEVALUACION DEL DOCENTE DE ROBOTICA

Estimado profesor:

Esta ficha de autoevaluación tiene el propósito de diagnosticar el uso y estrategias que aplicaría el docente de formación a través del material LEGO, por medio de un proyecto de investigación que consta de tres etapas: Análisis de lecturas, metodología docente y aplicación tecnológica. Permitiendo además fomentar los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Objetivos

1. Identificar las etapas del proceso en el desarrollo del proyecto que promueva en los docentes el uso de estrategias didácticas eficaces en bienestar de los estudiantes.
2. Aplicar la Robótica en las escuelas para que sea un medio en donde los alumnos aprendan y desarrollen el pensamiento lógico, en base a los estilos de aprendizaje.

Instrucciones:

- c. Lea cuidadosamente cada una de las preguntas, luego marque una aspa en la respuesta que usted considere correcta.
- d. Por favor sírvase contestar todas las preguntas.

PARTE I: Datos generales:

1. Fecha / / 2. Sexo H M
3. Edad: 25 -35 36-45 46-55 56 – 65
-

a) ¿Donde ha recibido o llevado el curso de formación docente de Robótica?

4. Escuela Postgrado 5. Escuela Pregrado 6. Bachillerato Internacional 7. Programa Nacional

8. Dirección del centro o Institución

9. Nombre de la Institución.....

10. ¿Cuántos años de experiencia tienes?

11. Código de Asignatura 12. Asignatura que dicta

13. ¿Cuál es el título de su investigación aplicada al curso de robótica?:.....

PARTE II: Desarrollo de la encuesta

a) De acuerdo al resultado del pretest aplicado anteriormente por el cuestionario CHAEA, sírvase colocar sus resultados numéricos en cada estilo:

14. Activo 15. Reflexivo 16. Teórico 17. Pragmático

b) Aspectos a evaluar dentro del proyecto: Marque con una aspa la respuesta que usted considere la más adecuada.

Aspectos a Evaluar	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Muchas veces	Siempre
18. ¿Los participantes analizaron el impacto social y ético de la robótica?					
19. ¿Usted utiliza variados recursos tecnológicos y materiales reciclables en el proyecto?					
20. ¿Considera que su proyecto es funcional?					
21. ¿Considera que su proyecto es innovador?					
22. ¿Consideras que su proyecto es complejo?					
23. Considera que a través de la robótica fomenta el trabajo colaborativo en sus alumnos					
24. En mi docencia tengo en cuenta los Estilos de Aprendizaje de mis alumnos.					
25. La fase <i>exploración</i> del material fomenta orden y concentración al momento de la manipulación del material concreto..					
26. La fase <i>programación</i> permite un manejo sencillo y de control de parte de mis alumnos					
27. ¿El proyecto fomenta la creatividad?					
28. ¿El proyecto fomenta la reflexión de los alumnos?					
29. ¿El proyecto se ajusta a los principios de la mecánica simple?					
30. ¿El proyecto fomenta el aprendizaje cooperativo y la participación entre todos los miembros del grupo?					
31. El proyecto a través de las interfaces análogas y digitales permite la lógica de mis alumnos al momento de programar.					
32. A través del proyecto se fomenta la discusión en el aula.					
33. ¿Al final de su proyecto se logra resultados concretos?					

PARTE III: Marcar las experiencias y valoración del proyecto

33. Su experiencia relacionada al proyecto ha sido:

1 Deficiente 2 Regular 3 Aceptable 4 Notable 5 Sobresaliente

34. CALIFICARÍA en general a este proyecto como:

1 Deficiente 2 Regular 3 Aceptable 4 Notable 5 Sobresaliente

PARTE IV: VALORACIÓN FINAL DEL PROYECTO: Seleccione los aspectos positivos o negativos que ha encontrado en orden de importancia, siendo 1 el más importante.

35. Aspectos positivos

Permite un fácil manejo del material <input type="checkbox"/>	Fomenta la creatividad <input type="checkbox"/>	Permite integrar esta propuestas con otras áreas curriculares <input type="checkbox"/>	Fomenta el juego como medio de aprendizaje. <input type="checkbox"/>	Permite desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes. <input type="checkbox"/>
---	---	--	--	--

Otros aspectos positivos...

36. Dificultades encontradas

No se cuenta con el material. <input type="checkbox"/>	Son demasiados alumnos. <input type="checkbox"/>	Espacio de trabajo poco favorable <input type="checkbox"/>	No se tiene tiempo <input type="checkbox"/>	No cuenta con el respaldo de la Dirección. <input type="checkbox"/>
--	--	--	---	---

Otras dificultades encontradas....

ANEXO 3: MATRIZ DE INVESTIGACIÓN

“Diagnóstico y Aplicación de los Estilos de Aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional: Una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica Educativa”

Tabla 121: Matriz de Investigación

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INST.
<p>¿En qué medida el desarrollo de una propuesta pedagógica moderna y los Estilos de Aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación contribuyen al logro de una enseñanza eficaz de la Robótica Educativa durante el año 2010?</p> <p>¿En qué medida la aplicación de los Estilos de Aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional y de la maestría en informática</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Valorar cuál es la importancia del diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y el desarrollo de una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica Educativa.</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>Explicar la importancia del diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional en la enseñanza eficaz de la Robótica Educativa. con respecto a la inducción.</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Si damos importancia a los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y desarrollamos una propuesta pedagógica moderna; entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica Educativa.</p> <p>ESPECÍFICAS:</p> <p>Hip. Nula Si no valoramos los estilos de aprendizaje en los estudiantes del Bachillerato Internacional y no desarrollamos una propuesta pedagógica moderna; entonces no lograremos una enseñanza eficaz de la robótica Educativa.</p>	<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>Estilos de aprendizaje. propuesta pedagógica</p> <p>DEPENDIENTE:</p> <p>Enseñanza eficaz de la robótica educativa.</p>	<p>I INDUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parte de un concepto dado y plantea el problema - Reconoce características específicas del concepto. - Discrimina características innecesarias en el concepto. - Reconocer el contexto (visualización de la situación problemática en su conjunto. <p>II DEDUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantea condiciones necesarias con respecto al concepto. -Deduce las nuevas formas del concepto. -Añade características 	<p>CHAEA</p> <p>Ficha de autoevaluación docente</p>

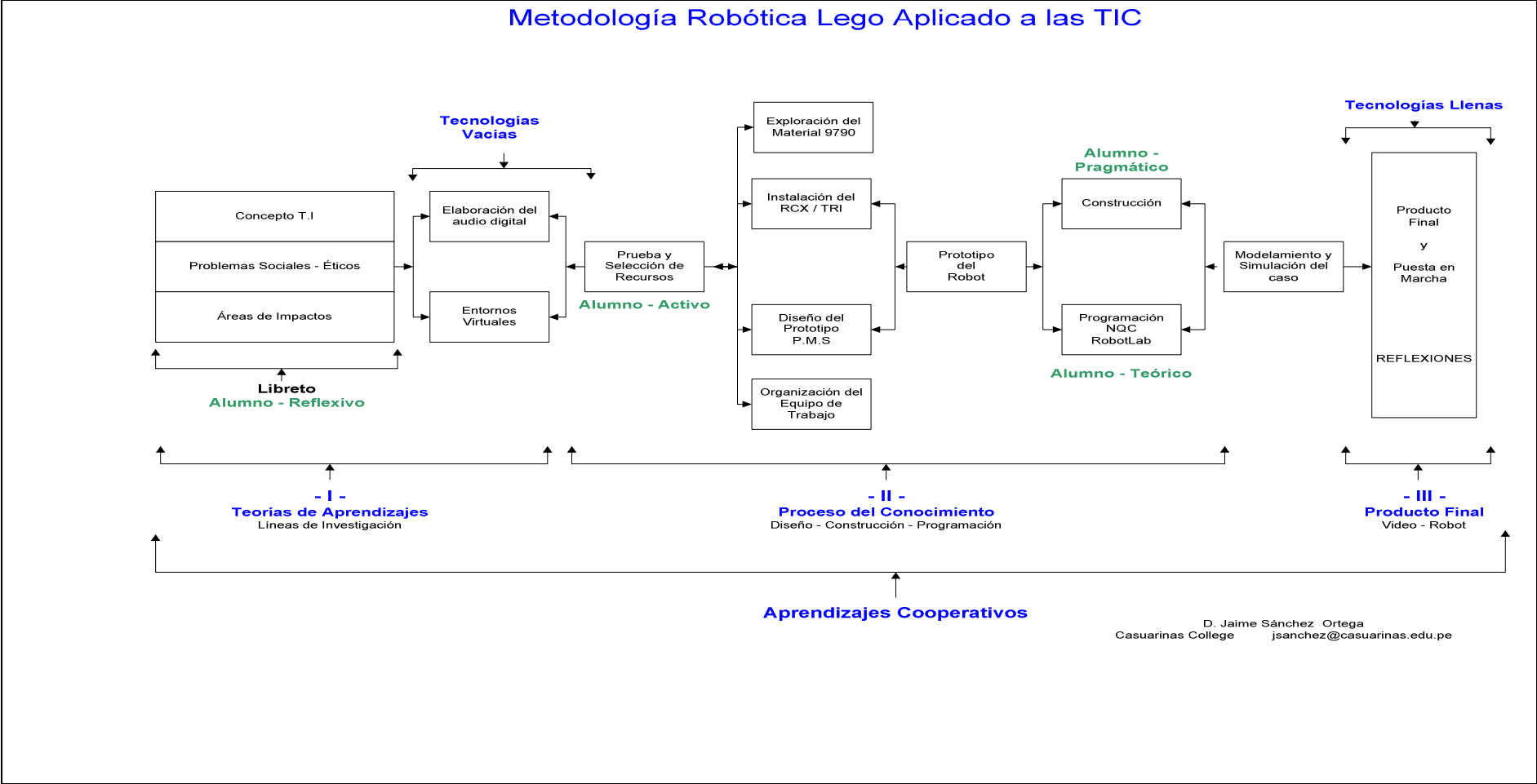
<p>aplicada a la educación contribuyen al logro de una enseñanza eficaz de la Robótica Educativa, el año 2010?</p> <p>¿En qué medida el desarrollo de una propuesta pedagógica moderna contribuye a la enseñanza eficaz de la Robótica Educativa en alumnos de la Maestría en Informática Aplicada a la Educación, el año 2010?</p>	<p>Resaltar la importancia del desarrollo de una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la Robótica Educativa. con respecto a la deducción en los estudiantes del Bachillerato Internacional.</p> <p>Identificar los estilos de aprendizaje predominantes en los alumnos del Bachillerato Internacional en los periodos 2007 al 2010; aplicando un pretest y un postest.</p> <p>Capacitar a los docentes de formación del desarrollo de una propuesta pedagógica para una enseñanza eficaz de la Robótica Educativa en el año 2010.</p>	<p>Si valoramos los estilos de aprendizaje a los estudiantes del Bachillerato Internacional y desarrollamos una propuesta metodológica moderna; entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica Educativa, con respecto a la inducción.</p> <p>Si valoramos los estilos de aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Internacional y desarrollamos una propuesta metodológica moderna; entonces lograremos una enseñanza eficaz de la robótica Educativa, con respecto a la deducción.</p>		<p>específicas a su contenido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Refleja con mayor objetividad determinados elementos y relaciones del objeto de estudio. - Reflexiona sobre la información ordenando, seleccionando, priorizando conocimientos, (aplica la dinámica de la meta-cognición). - Distingue entre la cantidad y la variedad de información lo verdaderamente útil. - Reconoce situaciones significativas en la aplicación de sus conocimientos. 	
---	---	--	--	--	--

Elaborado por el autor: J. Sanchez

ANEXO 4: DIAGRAMA MENTAL DE LA METODOLOGÍA DE ROBÓTICA EDUCATIVA

Figura 19 Metodología de Robótica Educativa

Metodología Robótica Lego Aplicado a las TIC



Elaborado por el autor: J. Sanchez

ANEXO 5: ETAPAS DE UNA SECUENCIA DE CLASE EN ROBÓTICA

Tabla 122: Etapas de una secuencia de clase en Robótica

ETAPAS	Nro. de sesiones	Nombre de sesión	Objetivo Específico
<i>Identificación y análisis de los estilos de aprender.</i>	2	Aplicación del CHAEA.	Identificar los estilos y perfiles del docente.
		Análisis de los resultados	Identificar los estilos y perfiles de los alumnos.
<i>Principios de mecánica simple</i>	2	Estrategias preliminares Del material concreto	Describir y Analizar los principios de la física: Poleas, Palancas, Ruedas y Ejes, Engranajes.
		Aplicación de los Principios: Engranajes, Ruedas y Ejes.	
<i>Elaboración de un ensayo</i>	3	Identificación del esquema - definición del concepto - desarrollo y análisis del esquema.	Analizar y crear a través del audio, el concepto TI, enlazando los problemas sociales, éticos y las áreas de impactos.
		Edición y creación de una MP3.	
		Publicación de una Podcast.	
Diseño	1	Diseño del brazo del robot	Crear y analizar el prototipo propuesto por el docente, que permita cumplir con los principios de mecánica simple.
Construcción	4	Construcción del brazo de un robot.	Desarrollar la construcción de la faja transportadora y el brazo del robot de acuerdo al diseño propuesto.
Programación	3	Software de Control controlLab y RobotLab	Identificar y analizar de acuerdo a los materiales que se utilicen aplicando las primitivas del Lenguaje LOGO, a través del software de control.
<i>Elaboración de. WebCast. Del producto</i>	2	Edición de Videos	Elaborar una webcast que permita registrar las actividades y procedimientos del desarrollo y puesta en marcha del producto desarrollado.

Elaborado por el autor: J. Sanchez

Cada sesión de 60 minutos y se necesitan como mínimo de 90 a 120 minutos por semana.

ANEXO 6: SESIÓN DE CLASE

I. DATOS INFORMATIVOS:

- a) Fecha:.....
 b) Centro Educativo:.....
 c) Año y sección:.....
 d) Tema:.....

II. OBJETIVO:

1. Elaborar un libreto partiendo de la reflexión de un concepto y su relación con los problemas sociales - éticos en sus respectivas áreas de impacto.

Tabla 123: Modelo de una sesión de clase

MOMENTOS	PROCEDIMIENTO	MATERIALES INSTRUMENTOS
INICIO	1. Se inicia la introducción de la clase reflexionando sobre la importancia de la tecnología en nuestros días. 2. Se realizan preguntas de reflexión. 3. Observan un trabajo audiovisual. - Observan el esquema en relación a concepto - ética- impacto social.	Material audiovisual.
PROCESO	-Forman grupos de cuatro integrantes Identifican el concepto a trabajar. -Reflexionan partiendo de la realidad -Ordenan, seleccionan y priorizan ideas en relación al concepto. (Aplicando dinámica metacognitivo) - Redactan las ideas más relevantes. -Seleccionan imágenes que se relacionan al tema de su trabajo. -Eligen el audio que acompañe las imágenes. - Relacionan Imagen- y Audio -Elaboran el Primer borrador del producto final.	
SALIDA	4. Se inicia la introducción de la clase reflexionando sobre la importancia de la tecnología en nuestros días. 5. Se realizan preguntas de reflexión. 6. Observan un trabajo audiovisual. - Observan el esquema en relación a concepto - ética- impacto social.	

Elaborado por el autor: J. Sanchez