

de 21%. Esto se debía a que Joseph Dalton era de la opinión de que la composición del aire tenía que ser variable. La Academia Francesa en 1804 encargó a Gay-Lussac y a Biot estudiar el comportamiento del imán y determinar la composición del aire en grandes altitudes. Los dos investigadores ascendieron sobre París a 4000 m, y más tarde volvió a ascender solo Gay-Lussac 4000 toesas (7796,16 m). Descubrieron que por cada elevación de 174 m la temperatura del aire descendía 1°C, y que la composición del aire no variaba con la altura, tal y como había supuesto Martí. Gay-Lussac se hizo extremadamente popular. A partir de 1808 a Martí ya no le recordaba nadie.

Pero los resultados de Martí, aunque olvidados, siguieron siendo válidos. Cuando se determinó la proporción de dióxido de carbono

en la atmósfera, la corrección debida a este tercer componente era irrelevante. Los valores dados por Martí cambiaron con el descubrimiento del argón en 1894. La composición actualmente admitida para el aire atmosférico es la siguiente:

Resulta evidente que el experimento de Martí se realizó en unas condiciones que se adelantaban a las circunstancias comunes de la práctica en los laboratorios del siglo XVIII. No se sabía lo que era una reacción redox, se admitía que la composición del aire era exclusivamente binaria porque la realidad no se podía ni sospechar en ese tiempo. Actualmente la exactitud de los resultados de Martí sigue siendo envidiable. Ya no se trabaja así, se aplican otros medios experimentales, pero éso es otra historia.

Constituyente	% en volumen	ppm en volumen
N <sub>2</sub>	78,084 ± 0,004	
O <sub>2</sub>	20,946 ± 0,002	
CO <sub>2</sub>	0,033 ± 0,001	
Ar	0,934 ± 0,001	
Ne		18,18 ± 0,04
He		5,24 ± 0,004
Kr		1,14 ± 0,01
Xe		0,087 ± 0,001
H <sub>2</sub>		0,5
CH <sub>4</sub>		2
N <sub>2</sub> O		0,5 ± 0,1

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. Gough: "Lavoisier and the Fulfillment of the Stahlian Revolution", *Osiris*, 4, 15 (1988).
- [2] R. Harré: "Grandes experimentos científicos". Editorial Labor. Barcelona (1986).
- [3] Diógenes Laercio. "Vidas de filósofos ilustres". Iberia. Barcelona (2000).
- [4] Antoine Laurent de Lavoisier: "Tratado elemental de Química". Alaguara. Madrid (1982).
- [5] E. Moles: "Del momento científico español 1775-1825". Discurso de ingreso en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. C. Bermejo, Impresor. Madrid (1934).
- [6] "Handbook of Chemistry and Physics", 57 ed. CRC Press, Cleveland (1976-1977).
- [7] J. R. Partington: "A History of Chemistry", Vol. 3. Martino Publishing, Mansfield Centre (1998).
- [8] F. Szabadváry: "History of Analytical Chemistry". Pergamon Press. Oxford (1966).
- [9] R. Taton: "Historia Genral de las Ciencias", Vol. II "La Ciencia Moderna (de 1450 a 1800)". Ediciones Destino. Barcelona (1972).

José Luis Peral

Dpto. de Química Analítica  
Facultad de Ciencias Químicas, UCM

## NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA

### Una experiencia educativa: Videoconferencias simultáneas a las tutorías en Análisis Matemático

He decidido redactar este artículo como si me hiciese una entrevista para disponer de la libertad de dar saltos en mi argumentación y conseguir transmitir la idea del momento educativo en el cual me encuentro sin necesidad de cansar al lector en exceso.

ENTREVISTADOR (E): ¿Le parece que empecemos directamente a des-

cribir lo que usted está haciendo con su asignatura? (Análisis Matemático de la Escuela Universitaria de Informática).

PROFESOR (P): Bueno, pero recuerde que no es mi asignatura. Esta asignatura está a cargo del equipo docente formado por Roberto Canogar, José Leandro de María

y un servidor. Todos participamos en la experiencia, aunque a distinto nivel.

E: ¿Está haciendo usted algo nuevo en la UNED?

P: No; claro no. Simplemente hago de forma continua lo que ya hicimos en los últimos cursos de una forma discreta. En realidad teníamos bastante experiencia en la emisión de videoconferencias explicando cuestiones de Matemáticas. Ya hace bastantes años que entramos

en el marco de un proyecto de investigación educativa puesto en marcha por Miguel Santamaría. En aquel momento nos dotaron de una línea RDSI y un kit de videoconferencia para el ordenador del despacho.

*E: ¿Contará su verdad o maquillará sus respuestas? Tengo entendido que hace unos años, esta universidad no tenía capacidad para emitir vía Internet.*

P: Bien, dejemos claro una cosa: "no suelo mentir". Si alguna vez me preguntan, procuro que no sea fácilmente demostrable. Quizás debiera callar algunas veces ante una pregunta, y esa es la postura que adoptaré con usted cuando lo que piense, o crea que debo contestar, no sea políticamente correcta.

Efectivamente, en cierta forma esta experiencia es totalmente nueva, aunque en esencia ya estamos familiarizados con situaciones similares.

*E: Creo que ya puede empezar a describir su proyecto.*

P: Disculpe que le llame la atención sobre una cuestión de matiz. Esta experiencia no está constituida como un proyecto de investigación educativa, pues para ser calificada de tal no sólo hay que realizar la experiencia, si no que ésta debe estar enmarcada dentro de una normativa convenientemente regulada y de la que dan cuenta un determinado comité o comisión. Simplemente considero que es una experiencia más en la vida académica de un profesor que está redefiniendo su actuación. En la faceta de formación de un profesor hay una gran componente de autoformación.

Suele ser normal en el profesor universitario que se enmascare la faceta docente tras la faceta investigadora. Tras unos años ese profesor tiene la sensación que lo único observable de él es su investigación.

*E: Bueno, ¿empezará ya?, usted se va por los cerros de Úbeda a nada que le dejen.*

P: Disculpe, es la deformación típica de los profesores de Cien-

cias. Cuando se nos pregunta algo sobre un "clavo", tenemos la necesidad de describir todo el proceso de fabricación de dicho clavo antes de contestar.

La experiencia consiste en realizar un conjunto de videoconferencias de una hora, semana tras semana, de forma que un alumno pueda ver en acción al profesor que le examinará y comunicará con él en directo. ¡Fíjese en lo que le digo! Una videoconferencia a la semana, todos los lunes de 18 a 19 horas, hablando de Análisis Matemático.

El alumno puede asistir a su Centro Asociado y ver en la sala de videoconferencia a su profesor, en pantalla grande, explicando alguna cuestión de la materia como si estuviese en la pizarra de esa sala. Le puede preguntar y charlar. ¡Ya le he dicho!, como si estuviese en esa sala, pero en realidad está haciendo las oportunas aclaraciones desde su despacho.

Piense que puedo escribir sobre una hoja todas aquellas expresiones que sean necesarias y el alumno las observa como en una pizarra y...

*E: Disculpe un momento. Me parece que lo que usted hace lo están haciendo otros profesores que atienden a sus alumnos por videoconferencia...*

P: Ya le he dicho que no era nada nuevo, simplemente es una experiencia docente continua y en el marco de una asignatura de carrera. Hay profesores que hacen muchas videoconferencias, y son menos los que las realizan con temática correspondiente a su asignatura de enseñanza reglada. Creo, pero no estoy seguro, que de esta forma continua en un área científico-tecnológica donde impera la expresión escrita, somos los únicos. No podemos olvidar que la necesidad o conveniencia de realizar una videoconferencia es una apreciación personal del profesor.

No se trata ni de sesiones de cursos de formación de profesorado, ni enseñanza abierta, ni master ni..., es decir, el profesor no tiene ningún incentivo tangible al desarrollarlas.

En realidad esta experiencia muestra una forma de acercar el mensaje del profesor de enseñanza a distancia a sus alumnos en esta universidad peculiar. Esta experiencia sólo me reporta una gran satisfacción docente.

¡Ah!, se me olvidaba decirle que esas sesiones de videoconferencias son transmitidas vía Internet por TeleUNED, con lo cual un alumno puede asistir al desarrollo de estas sesiones desde su casa.

Esta faceta despierta mucho interés por ahora. He recibido correos electrónicos comentando lo obsoleto que está la tecnología que uso pues hoy en día esto se hace vía Internet (IP). ¿Qué? Esto es lo que tenemos a mano y es operativo.

*E: ¡Interesante! Le pueden ver y oír desde casa lo que cuenta en su despacho, ¿cómo lo consiguen?*

P: Efectivamente, simplemente usando los medios disponibles. En el inicio de esta experiencia conseguí implicar a Rafael Gutiérrez (Rafa) y Beatriz Hernández de unidad de Medios Técnicos de Nuevas Tecnologías y a Manuel Seoane y Santiago Vargas de la Unidad de Videoconferencia.

Entre todos conectamos un equipo de videoconferencia PictureTel 2000 (no se usaba), una cámara de documentos (prestada) y un monitor TV (comprado) (ver Imagen 3). Con ese dispositivo se está preparado para realizar videoconferencias vía RDSI (tecnología disponible desde hace tiempo; cuasi-obsoleta). Una simple llamada telefónica a un cierto nodo y estamos conectados con 12 ó 15 Centros Asociados.

Para emitir por TeleUNED el proceso es más complicado. Se envía la señal analógica desde el equipo anterior a un ordenador con tarjeta de vídeo (capturadora) y con el programa Windows Media Encoder se digitaliza y se transmite al servidor de TeleUNED (servidor streaming)(ver Imagen 1). Éste es el equipo que permite ver las sesiones a los alumnos desde casa. Ellos tan sólo deben instalar la versión adecuada del programa Windows

Media Player y navegar con Internet Explorer.

Bueno eso era el equipo necesario el curso pasado, en este curso se han incorporado un equipo de grabador-reproductor de vídeo analógico, una matriz de video-audio y otro ordenador capturador de señal.

*E: ¿Para qué utiliza esos nuevos aparatos?*

P: La calidad sonora de la videoconferencia y de la emisión por TeleUNED es muy buena, la calidad visual de la videoconferencia con los centros es buena, y la calidad visual por Internet no es la adecuada para poder leer documentos en pantalla. Este servidor de video permite enviar video a distinta velocidad dependiendo del equipo que posea el alumno, modem, adsl...

En su día, el servicio técnico adoptó un tamaño de pantalla suficientemente grande para ver con nitidez a una persona, pero no ocurre lo mismo con el texto escrito, y más cuando este texto se construye a mano.

Se puede hacer una emisión con ventana más grande, pero no puedo pedir a la unidad técnica que cambie su estrategia de explotación para mis emisiones, así pues, grabo las sesiones en analógico y en digital pero con mayor calidad y tamaño. De esta forma podré cortar algunos trozos de video e incluirlos en el CD de la carrera que se entrega con la Guía de Curso.

*E: Su despacho está lleno de aparatos, ¿no? Si todos los profesores hiciesen lo mismo que usted, tendrían que disponer de un despacho más grande.*

P: Los equipos casi no ocupan nada, el problema es el espacio que yo les dejo y donde los sitúo para que pueda controlar todo a la vez, pues cuando estoy hablando debo comprobar que todo funciona (ver Imagen 2). Constantemente Rafa me dice que no puedo hacer todo a la vez, y aunque yo lo sé, no puedo pedirle que se quede aquí controlando el sistema una vez que ha concluido su jornada laboral. Éste

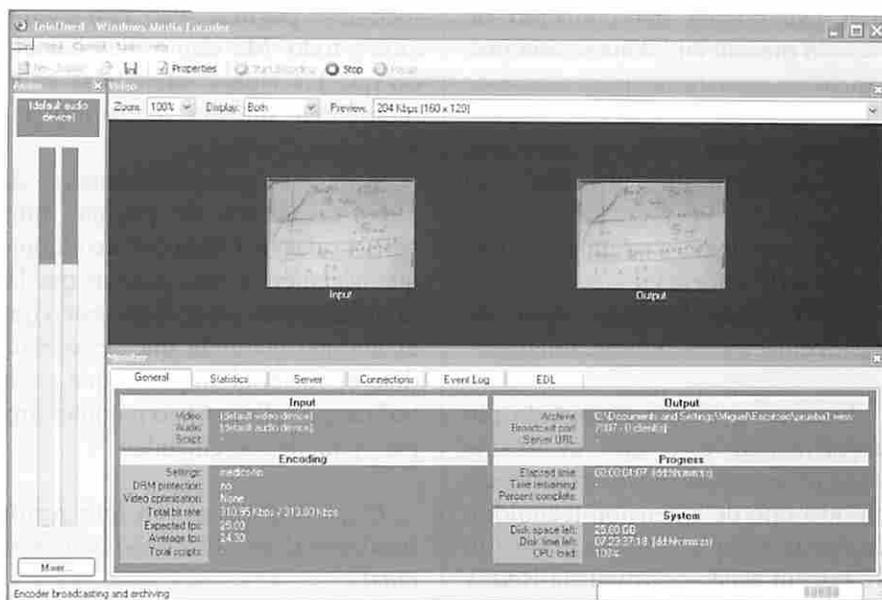


Imagen 1. Ventana de codificación de señal para TeleUNED.

es un punto que debo mejorar, pues ya son muchos equipos funcionando a la vez.

En el supuesto, poco probable, de que todos los profesores deseen desarrollar una experiencia análoga, no tendríamos recursos para todos con esta tecnología. Hemos pensado que un primer paso podría ser que cada Facultad o Escuela dispusiera de una sala equipada tecnológicamente para tal fin. En Ciencias ya se

ha liberado espacio para esa unidad de medios técnicos.

Otro paso podría ser cambiar a una tecnología IP disponible en el mercado; sería un gran paso. En USA las videoconferencias se desarrollan por IP.

*E: ¿No estará usted reinventando la sesión magistral?*

P: En cierta medida sí. No cabe la menor duda que se trata una exten-



Imagen 2. Equipo de trabajo.

sión tecnológica del concepto de "sesión presencial". Una sesión presencial se caracteriza por:

- La existencia de un espacio físico de encuentro del profesor y el alumno.
- La transmisión y adquisición síncrona de información.
- El flujo de la transmisión de información es bidireccional.

En este momento he optado por experimentar este tipo de sesión aunque tengo bastante experiencia en otro tipo de extensión tecnológica donde el espacio físico se sustituye por un espacio virtual; la Red, y la información fluye en el seno de una comunidad virtual que hace uso de las herramientas "Internet". Son muchos años que trato la asignatura

mediante páginas web con ejercicios y todo. Me siento bien haciendo que las videoconferencias complementen nuestra actuación vía web.

Si desease ganar un concurso de webs dispondría de páginas muy sofisticadas de forma que un alumno que accediera a esas páginas quedara enredado en ellas. Sólo deseo que el alumno entienda que debe estudiar el material impreso que se le indica, por ello, utilizo páginas simples y fáciles de entender.

*E: ¿Usted desarrolla una sesión tradicional en las videoconferencias!*

P: Con esta forma de extender la sesión presencial se "identifica" el espacio físico del profesor y el del alumno mediante un sistema síncro-

no de comunicaciones como es la videoconferencia RDSI o la videoconferencia IP. Una vez conectados los dos espacios, se intenta aprovechar el tiempo al máximo sin caer en la típica sesión expositiva tradicional, es decir, una de esas sesiones donde se transmite la información siguiendo un patrón análogo a como se presenta en la literatura impresa. Hay profesores que creen estar realizando grandes innovaciones cuando en lugar de seguir este patrón con un libro clásico lo hacen un libro más actualizado.

Nosotros desarrollamos una sesión tipo "tutoría de la UNED", donde se presenta al alumno el conjunto de resultados más importantes de un cierto tema, todo en poco tiempo y con ejemplos. Se podría pensar que si el temario consta de 14 temas y se realizan 14 videoconferencias, entonces a una videoconferencia por tema. Eso no es así. En algo se parecen nuestras sesiones a las tradicionales...

*E: ¿En qué?*

P: La balanza del flujo de información no está equilibrada pues el 97% la información pasa del profesor al alumno.

*E: ¿No será que no le interesa nada a sus alumnos?*

P: Perdona que le diga esto: "usted no conoce a nuestros alumnos"

*E: ¿Le recuerdo que yo soy como usted, de esta casa!*

P: Si, pero ... bueno, fíjese que nuestros alumnos disponen de poco tiempo para estudiar puesto que casi todos tienen otra ocupación principal, y no siempre han podido estudiar o leer algo de lo que contamos. Si usted asiste a una conferencia sobre algo que no ha leído nunca, ¿se le ocurre preguntar y dejar traslucir su desconocimiento?

Ya le digo, nuestros alumnos estudian cuando pueden y saben que están prácticamente solos ante la materia, por ello cualquier ayuda suelen aprovecharla de forma óptima.

*En este instante de la entrevista me parecía que el profesor iba a*

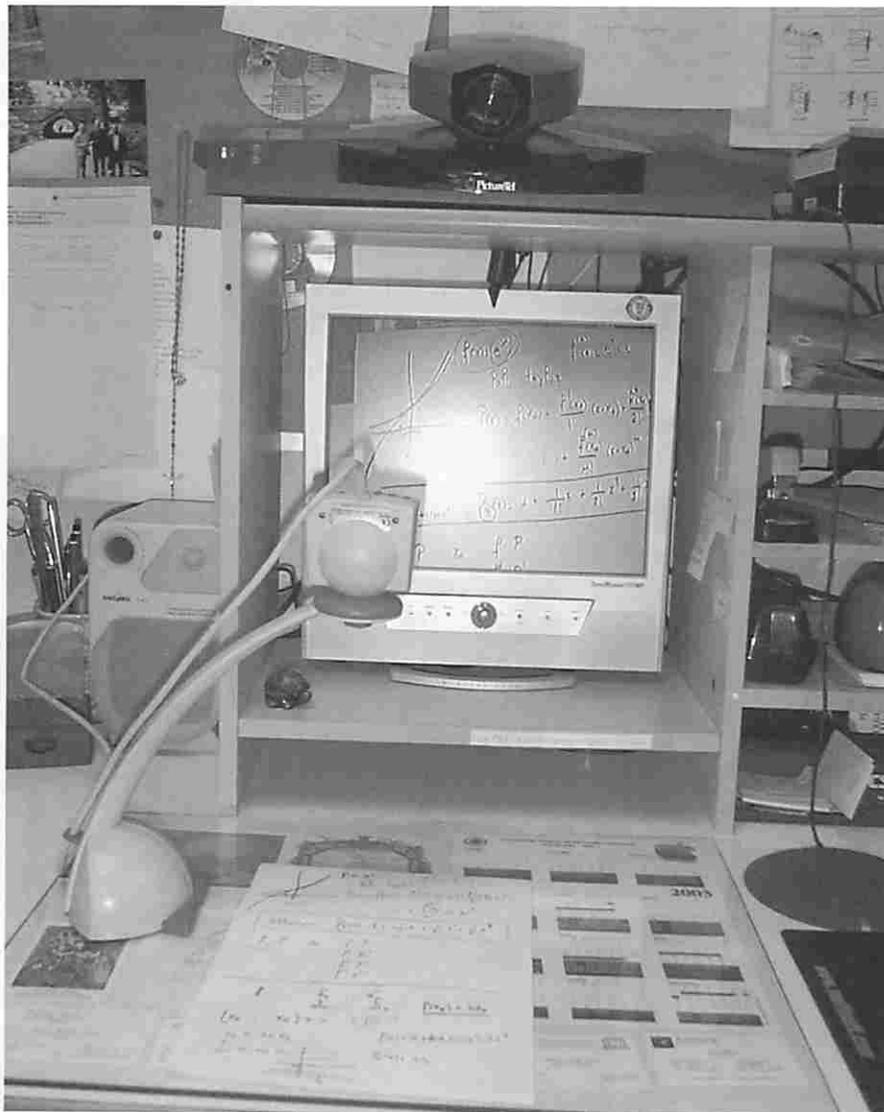


Imagen 3. Equipo de videoconferencia RDSI.

*desarrollar un discurso institucional tradicional sobre la labor de la UNED en esta sociedad. Cómo soy de la casa, no estoy dispuesto a escucharlo otra vez, pues cada vez que lo oigo me asaltan nuevas dudas y ... Bueno, consideraba que no era el momento de dejarle hacerlo, además seguía tendiendo algunas dudas sobre lo que hacía.*

*E: ¿Cuándo empezó esta experiencia?*

P: Empecé el curso pasado, 2002-03, más sólo que la una.

Recuerdo la sonrisa de algunos buenos amigos y compañeros cuando veían el cartel de "No entrar. Videoconferencia en curso". Alguna vez abrieron la puerta del despacho para hacerme reír y se quedaban mirándome con cierta perplejidad.

Fueron 14 duras sesiones, sesiones de duración variable entre una hora y dos. Se puede decir que son sesiones donde te quedas seco, no sólo en ideas, sino en líquido pues no paras de sudar con los nervios, el calor de todos los aparatos, las luces... Estas sesiones se desarrollaron con toda ingenuidad, como si se tratase de un profesor presencial que llega a la pizarra.

Este curso ha sido más fácil pues tenía una buena experiencia y menos nervios, además, conseguí "engañar" a José Leandro (¡Ja!, le gané una apuesta a Pepe) y hemos hecho las videoconferencias entre los dos. Aún no he liado a Roberto para realizar videoconferencias, pero sí hemos conseguido que reescriba con PowerPoint o Flash lo escrito en las sesiones, de manera que al poner las sesiones en diferido por Internet se vean bien las expresiones.

*E: Usted pone las sesiones en diferido, ¿no sería mejor hacer una grabación de vídeo normal y con toda la calidad deseable?*

P: Si, si sólo desea transmitir información, eso podría valer. Pretendemos atender en directo al alumno, con todas las complicaciones que tiene el acceso directo. Ya sabe, somos humanos y muchas veces depende del estado de ánimo

de como nos salen las cosas, exactamente como a los alumnos. Si sólo te ven una vez, no es fácil hacerlo bien, pero el alumno se acostumbra a verte y termina comprendiendo lo que le explicas.

*E: No parece muy duro hablar de algo que usted sabe. ¿Por qué lo considera tan duro?*

P: Piense lo difícil que es hablarle a una pared que te escucha y te puede comprender. ¿Puede imaginarse como puedes sentirte las primeras veces? Piense que usted está tras un espejo de esos que salen en las salas de interrogatorios de las comisarías de las películas y empieza una explicación que dura una hora por lo menos. Con esto no le quiero decir que no viera a los alumnos, pero al verlos en pequeño y con poca definición... Al no ver con cierta nitidez a los alumnos no se tiene la retroalimentación adecuada y no es fácil mantener el control de lo que se dice durante más de una hora, ni de darse cuenta de que te equivocas en algo.

Cuando estamos dos profesores, se dispone de un proceso de control de errores, pues si algo no se dice todo lo correctamente que se debe, o no es suficientemente claro o te equivocas al decirlo, el que está escuchando te avisa, lo comenta o sale al paso haciendo la oportuna aclaración. No hay competición de profesores sino una colaboración que nos permite disponer de un sistema de control de errores.

Cuando se realiza un esfuerzo como éste, se debe calcular el índice rendimiento/esfuerzo e intentar cambiar las condiciones para que este índice alcance un valor óptimo en algún sentido. No es fácil estimar a priori ese índice.

Ingenuamente, al principio parece fácil y no estás convencido de su utilidad, luego te parece pesado y te preguntas si merece la pena ese esfuerzo y al final te interesa saber si el esfuerzo realizado sirve a los alumnos.

*E: Lo siento pero me lo ha dejado en bandeja, ¿merece la pena?*

P: Eso mismo me pregunté yo cuando el curso pasado llevaba cuatro o cinco sesiones. Las dudas me desaparecieron cuando una alumna, creo que de Ourense, me llamo por la mañana y me dijo que si estaba preparando la videoconferencia de esa tarde. Al contestarle afirmativamente, se apeno pues ella seguía las sesiones desde su casa, y las tenía en gran estima, pero un virus le había estropeado el ordenador. Ella era parapléjica que, por algún motivo que no recuerdo, no podía ir al Centro Asociado y esperaba esas sesiones para aclararse algunas dudas. ¿No cree usted que merecía y merece la pena? ¡Llegar a los alumnos que no pueden ir al Centro!

*E: ¿Está convencido de su utilidad?*

P: No sólo creía que podría salir bien, si no que estoy seguro que es una buena experiencia y útil.

Cuando se tiene una idea siempre se cree que será buena, pero pasado un tiempo puede llegar a desecharla debido a que no era tan buena, no sirve para nada o no mejora o complementa lo existente.

En su momento pensé que desarrollar esta experiencia era una buena idea y fácil. Aunque sabía que me obligaba a un esfuerzo mayor docente, estimaba que sólo tenía que dedicarle unas a 17 horas como mucho. ¡Ja! He aprendido mucho. Una cosa es saber algo, otra es saber contárselo a un interlocutor y otra muy distinta es radiarlo sin saber nada de quien lo escucha.

Si resultaba podría solicitar al curso siguiente un proyecto de investigación relacionado con la enseñanza de las Matemáticas a distancia. Ya sabe, uno no puede iniciar una línea de investigación si no intuye que esta será satisfactoria.

En el peor de los casos, resultaría que no habría consumido presupuesto de investigación y siempre tendría una experiencia más para contar batallitas de viejo profesor.

En el mejor de los casos, podría servir de referencia a otros profesores del Departamento, o de la Escuela, que se animaran a participar en procesos educativos similares.

*E: ¿Esta experiencia le sirve al alumno?*

¡Hombre! eso lo tienen que decir los alumnos. Hoy en día tengo a una profesora de Enseñanza Media, Celedonia Bodega, que intenta estudiar el impacto en los alumnos, que tiene una buena opinión al tratar con alumnos del Centro Asociado de Madrid.

Cuando se inició la experiencia tuve una buena acogida con un enlace a 15 Centros Asociados, con alumnos que desean ver al profesor, preguntarle o “cantarle las cuarenta” sobre la asignatura. Le aconsejo que mire la tabla de enlaces del año pasado y las de este año. Creo que algunos alumnos se han concienciado de la utilidad de los medios audiovisuales sincrónicos para relacionarse con el profesor de la asignatura.

*E: Si no obtiene ningún tipo de incentivo material ¿por qué hace usted esto?*

P: Hay varios motivos unos personales y otros profesionales. Entre los personales está un poco incrementar tu propia autoestima como profesor-estudiante. Uno sabe que es un buen profesor presencial, bueno quizás exagere en mi apreciación, pero cuando te transformas en un profesor a distancia ninguna de las estrategias que tiene aprendidas de la enseñanza presencial te son de gran utilidad en la distancia. Parece que cuando pierdes de vista la pizarra te quedas sin referencia física.

Pasado unos años, empiezas a dudar si recuerdas bien o debes volver a estudiar este u aquel tema, pues como no lo desarrollas... y admites algunos olvidos esporádicos. Supongo que con unos años más...

El principal motivo profesional es que quieres volver a sentirte un profesor, parafraseando a M.<sup>a</sup> Dolores Pradera “... como aquellos que vieron mis abuelos”. Te cansas de ser alguien que estudia para nada o que se esconde en su investigación. Uno quiere seguir siendo y ser reconocido como un profesional de la enseñanza y no como un consejero del estudio especializado.

*E: Haciendo este esfuerzo en una asignatura que posee tutores en todos los Centros Asociados, ¿no interfiere la labor del tutor del centro?*

P: Creo que al inicio del curso 2002-3 algún tutor presumía que fuera un intento de suplantar su labor, en cierta medida el modelo empleado para las sesiones es el tutorial. Al final un par de tutores me felicitaron por la tarea desarrollada.

Al inicio de este curso tuve llamadas de varios tutores preguntando si se iban a realizar las videoconferencias semanales como en

el curso anterior, ellos creían que era una tarea muy útil para sus alumnos y sus alumnos estaban interesados. Quizás el enfoque que tiene estas sesiones complementa a la labor del tutor, le libera a este de tener que hacer lo que yo hago, y poseen más tiempo para casos prácticos. En general pretendo explicar los conceptos intentando transferir imágenes que permita intuir al alumno dichos conceptos.

*E: ¿Qué entiende por eso de transferir imágenes?*

Tabla 1. Relación de sesiones del curso 2002-2003.

2002-2003	Centros Asociados conectados por videoconferencia
28/10/2002	Barbastro, Madrid - Tres Cantos, Vizcaya, Almería, Talavera de la Reina, Tudela, La Palma, Valencia, Las Palmas de Gran Canaria, Pontevedra y Tarrasa.
11/11/2002	Barbastro, Madrid - Tres Cantos, Vizcaya, Almería, Talavera de la Reina, Tudela, La Palma, Valencia, Las Palmas de Gran Canaria, Pontevedra, Úbeda, Tarrasa, Burgos, Cervera y Pamplona.
18/11/2002	Barbastro, Palencia, Madrid - Tres Cantos, Vizcaya, Almería, Talavera de la Reina, Tudela, Valencia, Las Palmas de Gran Canaria, La Palma, Pontevedra, Úbeda, Tarrasa, Burgos, Cervera, Las Rozas - Madrid, Pamplona, Ceuta y Cartagena.
25/11/2002	Barbastro, Palencia, Madrid - Tres Cantos, Vizcaya, Almería, Talavera de la Reina, Tudela, La Palma, Valencia, Las Palmas de Gran Canaria, Úbeda, Pontevedra, Tarrasa, Burgos, Cervera, Las Rozas - Madrid, Pamplona, Ceuta y Cartagena.
02/12/2002	Asturias, Calatayud, Cartagena, Ceuta, La Coruña, Lanzarote, Madrid-Las Rozas, Madrid-Tres Cantos, Málaga, Pontevedra, Tarrasa, Úbeda, Valencia y Vizcaya.
09/12/2002	Cartagena, Ceuta, La Coruña, Madrid-Las Rozas, Madrid-Tres Cantos, Pamplona, Pontevedra, Tarrasa, Úbeda, Valencia y Vizcaya.
16/12/2002	Barbastro, Cartagena, Ceuta, La Coruña, Lanzarote, Las Palmas de Gran Canaria, Madrid-Las Rozas, Madrid-Tres Cantos, Málaga, Palencia, Pontevedra, Tarrasa, Úbeda, Valencia, Vizcaya, La Palma, Pamplona y Córdoba.
01/01/2003	Valencia, Cartagena, Pontevedra, Vizcaya, Úbeda, Madrid-Tres Cantos, Tarrasa, Madrid - Las Rozas, La Coruña, Ceuta, Calatayud, Palencia, Asturias, Málaga, Lanzarote, Las Palmas de Gran Canaria, Barbastro, La Palma y Pamplona.
20/01/2003	Valencia, Cartagena, Pontevedra, Vizcaya, Úbeda, Madrid-Tres Cantos, Tarrasa, Madrid - Las Rozas, La Coruña, Ceuta, Calatayud, Palencia, Málaga, Lanzarote, Barbastro, Las Palmas de Gran Canaria, La Palma, Pamplona y Córdoba.

P: No puedo precisar cuántas veces se me ha preguntado algo elemental de la asignatura que imparto, pero tengo la sensación que el noventa por ciento de esas preguntas me permitían observar que el

alumno “no veía nada”, es decir, no disponía de alguna imagen sobre la cual yo pudiera inducirle la solución. Claro que en Análisis Matemático no nos podemos conformar con la simple intuición o visión de

las cosas, pero sin duda el profesor debe cuidar y favorecer en sus alumnos estos mecanismos de intuición y visión.

Recuerdo a mi maestro “Don Enrique”<sup>1</sup> preguntándome —pero

Tabla 2. Relación de sesiones del curso 2003-2004.

2003-2004	Centros Asociados conectados por videoconferencia	Centros Asociados conectados por TeleUNED
20/10/2003	Madrid - Tres Cantos, Cervera, Ponferrada, Instituto de Estudios Fiscales, La Palma, Vizcaya, Valencia, Pamplona, Madrid - Las Rozas, Guadalajara y Las Palmas.	
27/10/2003	Madrid - Tres Cantos, Cervera, Ponferrada, Instituto de Estudios Fiscales, La Palma, Vizcaya, Valencia, Pamplona y Las Madrid - Rozas.	Almería.
03/11/2003	Úbeda, Cervera, Ponferrada, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid- La Paloma, Vizcaya, Valencia, Pamplona, Madrid-Las Rozas, Guadalajara, Las Palmas de Gran Canaria y Pontevedra.	Almería y Tortosa.
10/11/2003	Cervera, Ponferrada, Úbeda, I.E. Fiscales, La Palma, Vizcaya, Valencia, Pamplona, Madrid - Las Rozas, Pontevedra, Las Palmas de Gran Canaria, Burgos y Reserva Directa: Madrid - Tres Cantos.	Almería y Tortosa.
17/11/2003	Cervera, Ponferrada, Úbeda, I.E. Fiscales, La Palma, Vizcaya, Valencia, Pamplona, Madrid - Las Rozas, Pontevedra, Las Palmas de Gran Canaria y Burgos.	Almería, Tortosa y Calatayud.
24/11/2003	Cervera, Ponferrada, Úbeda, I.E. Fiscales, La Palma, Vizcaya, Valencia, Pamplona, Madrid - Las Rozas, Pontevedra, Las Palmas de Gran Canaria y Burgos.	Almería y Tortosa.
01/12/2003	Cervera, Ponferrada, Úbeda, I.E. Fiscales, La Palma, Vizcaya, Valencia, Pamplona, Madrid - Las Rozas, Pontevedra, Las Palmas de Gran Canaria y Burgos. Reserva Directa (si falla alguna conexión): Palencia.	Almería, Tortosa y Calatayud.
15/12/2003	Cervera, Ponferrada, Úbeda, I.E. Fiscales, La Palma, Vizcaya, Pamplona, Palencia, Cartagena, Las Palmas de Gran Canaria y Burgos.	Valencia, Almería, Tortosa, Calatayud, Pontevedra, Madrid-Las Rozas y La Coruña.
12/01/2004	Cervera, Ponferrada, Úbeda, I.E. Fiscales, La Palma, Vizcaya, Pamplona, Palencia, Pontevedra, Las Palmas de Gran Canaria, Burgos y Cartagena.	Valencia, Almería, Tortosa, Calatayud, La Coruña y Madrid - Las Rozas.
19/01/2004	Cervera, Ponferrada, Úbeda, I.E. Fiscales, Madrid - La Paloma, Vizcaya, Pamplona, Las Rozas, Pontevedra, Las Palmas de Gran Canaria y Burgos.	Almería, Tortosa, Calatayud, La Coruña y Palencia.

<sup>1</sup> Enrique Linés Escardó, primer Catedrático de Análisis Matemático del Departamento de Matemáticas Fundamentales de la Facultad de Ciencias de la UNED y Académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

usted Miguel, ¿sabe qué es una función  $L^p$ ?—. Este recuerdo me ha venido muchas veces a la memoria, sobre todo cuando algún alumno ha contactado con el equipo docente intentando aclararse algo que no comprendía de alguna de las asignaturas de Análisis Matemático.

Aquella pregunta se la hacía el maestro al alumno cuando éste desarrollaba su tesis doctoral. Uno puede imaginarse la cara de sorpresa del alumno cuando al contestar correctamente a tan elemental pregunta su maestro le espetó: ¡quite!, ¡quite!, ¡quite!, eso es la definición, yo le he preguntado si sabe como es una función  $L^p$ . Bastó mantener esa cara de asombro unos segundos más para que el maestro comprendiera que debía romper el silencio —es una función con unas chimeeeeeas muy estreeeechas...—. Evidentemente, mi maestro esperaba saber por mi respuesta la forma de cómo me imaginaba una función  $L^p$  “no bonita”.

*E: ¿Me pone un ejemplo más al caso?*

P: Mire usted, una cuestión que suele plantear cierta dificultad a nuestros alumnos es el concepto de límite de una función cuando se tiende a un punto, la idea que les transmito es que se imagine un entorno del punto y comprueben las alturas de la función correspondientes a ese entorno. Una vez comprobado, les sugiero que contraigan continuamente el entorno al punto y le pregunto por la altura a la que llegaría en ese proceso de contracción. Si se llega a una única posible altura, entonces ese es el valor del límite.

*E: Entonces ¿usted quiere ser profesor tutor de sus alumnos?*

P: En cierta medida sí. En nuestra universidad el titular de la docencia de una asignatura es el Departamento. Por delegación, un equipo docente formado por profesores de ese Departamento, es decir, que la mencionada libertad de cátedra es atributo del equipo docente. Sin embargo, la tarea

docente no se limita únicamente al citado equipo, sino que se complementa con una buena y organizada aportación tutorial de los Profesores Tutores que están ubicados en cada uno de los Centros Asociados de la UNED.

De hecho, el alumno reconoce en su tutor la figura del profesor puesto que es la persona a la que acude directamente con el simple hecho de ir al Centro.

*E: Pero, ¿qué representa la figura del profesor para el alumno?*

P: En general y simplificando, es la persona que pone y corrige los exámenes, por ello sólo cuando el alumno no tiene más remedio acude al profesor por los medios tradicionales, y espera que éste le resuelva la cuestión en tiempo mínimo y de forma clara, pero...

*E: ¿Una máquina de contestar?*

P: ¿Quién no ha tenido una consulta telefónica como —buenas tardes, en la página 123 del libro de teoría no entiendo el paso del tercer párrafo— y no ha comprobado la sorpresa del alumno cuando la contestación no se iniciaba a los cinco segundos? En este caso se sabe lo que hay que hacer pues basta decir —espere un momento que abra el libro por dicha página— y te conceden el tiempo necesario para responder.

Con esta experiencia el alumno puede verte como un profesor y no es un robot.

*E: ¿No depende eso del material?*

P: ¿Quién no ha escuchado una frase como —hay que mejorar el material didáctico pues éste es muy difícil de entender y...— a un alumno que estudiaba dicho material? En este caso uno no sabe muy bien que hacer pues le ha dado varias vueltas al material y ha comprobado que dicho material es el adecuado y está suficientemente adaptado.

*E: ¿Qué propone?*

P: Le repito que cuando uno ha sido profesor presencial y llega a ser profesor en esta universidad descu-

bre rápidamente la dificultad que se tiene para transmitir una imagen que permita al alumno visualizar un concepto. Gran parte de las Matemáticas deben ser visualizadas en casos concretos antes para poder entender el concepto genérico relativo a esos casos.

En general una imagen que pudiera simplificar la comprensión de un concepto tiene un rango de validez contenido en el conjunto de casos que se pueden dar, por ello un simple comentario del profesor presencial pone en aviso a sus alumnos. ¿Cómo conseguir el mismo efecto como profesor a distancia? Una respuesta es nuestra experiencia, pues después de experimentar con cierto éxito varias estrategias y distintas herramientas de comunicación asincrónica entre profesor y alumno, hemos experimentado una situación sincrónica para que emerja ingenuamente lo que mejor suele saber hacer un profesor; contar la asignatura a sus alumnos; las sesiones de videoconferencia.

*Al concluir esta entrevista no me quedaba a gusto con lo que pudiera transmitirle al lector, pues tenía la sensación que faltaban unos apuntes finales con los que el lector pudiera comprender la complejidad de la labor realizada. Pensé que como se publicaría en la revista 100cias@uned, los lectores valorarían la dificultad que entraña realizar algo “simple” en esta universidad, y sobre todo sin presupuesto, pues algunos lectores tienen cierta experiencia en eso. Hoy día no se como abordar esa explicación y por ello me he decantado por redactar la entrevista.*

*Me despedí del profesor deseándole éxito en su tarea y éste me contestó: “La necesitaré pues en el próximo curso 2004-05 deseo transformar esta experiencia en un proyecto de investigación educativa dentro de un marco didáctico teórico y con su captación de datos de forma automática. Avíseme si se entera de alguien que quiera participar activamente”.*

**Miguel Delgado Pineda**

*Dpto. de Matemáticas Fundamentales*