

# **AULAS VIRTUALES Y LOS MODELOS DIDÁCTICOS EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**Juan José Marrero Galván y José Fernández González**

Didácticas Especiales. Facultad de Educación. Universidad La Laguna. Grupo Blas Cabrera-GITEP. Correos: Juan Marrero Galván: [jmargalp@gobiernodecanarias.org](mailto:jmargalp@gobiernodecanarias.org); José Fernández González: [jofdez@ull.es](mailto:jofdez@ull.es)

**RESUMEN:** Determinar las posibles relaciones, al menos desde un punto de vista teórico, que se producen al solapar “modelos didácticos de las ciencias experimentales” y “aulas virtuales” es el objeto de este trabajo. Dichas relaciones ayudan a reflexionar al profesorado de ciencias sobre su práctica docente en estos entornos.

**PALABRAS CLAVES:** Modelos de Enseñanza, Modelos Didácticos, Tecnologías de la Información y Comunicación, Aulas virtuales, Ciencias, Fuentes de información, Innovación Docente, Metodología Docente, Competencias.

**TITLE:** Virtual classrooms and teaching models in experimental sciences.

**ABSTRAC:** To determine possible relationships, at least from a theoretical point of view, that occur when overlapping "teaching models of experimental science" and "virtual classroom" is the object of this work. These relationships allow science teachers to reflect on their teaching practice in these environments.

**KEYWORD:** Teaching Models, Didactic Models, Technologies of Information and Communication, Virtual Classrooms, Sciences, Information Source, Educational Innovation, Teaching Methodology, Competences.

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la Didáctica de las Ciencias es muy instructivo el estudio de “modelos didácticos” y sus elementos de caracterización: papel del profesor, conocimiento de los alumnos, imagen de la ciencia, conocimiento de la disciplina, base psicológica del aprendizaje, etc. Pero es necesario abordar el tema desde un punto de vista más profundo y complejo, tratando de detectar los constructos más influyentes en el pensamiento y en la

práctica de los profesores, esto es, conocer la epistemología del profesor (Pope y Scott, 1983).

El pensamiento del profesor es un conjunto de creencias acerca del conocimiento y la construcción y transmisión del mismo en el marco escolar (esto afecta al modo en que el profesor enfoca la enseñanza). Como hipótesis central se considera que algunos profesores en general, y los profesores de ciencias en particular, combinan en sus creencias personales una concepción positivista de la ciencia con una visión absolutista de la verdad y del conocimiento. Como consecuencia de ello, la manera en que enseñan a los estudiantes no pondrá ningún énfasis en las concepciones previas de los estudiantes y en su participación activa en los procesos de aprendizaje (Pope y Gilbert, 1983).

Son muchos los estudios que se han realizado para averiguar si hay distintos tipos de profesores, es decir, si se pueden establecer tipologías de profesorado, o si todos los profesores son iguales (Fernández y Elortegui, 1996).

Como cualquiera de los modelos de las Ciencias, los “modelos didácticos” son una interpretación de la realidad, que sólo es válida en un campo de aplicación determinado, pero que suele ser inexacta fuera de los límites de utilidad, es decir, tienen un rango de validez.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) posibilitan nuevas formas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en un sentido amplio, y su utilización para fines educativos es bien conocido (Ciglaric, M. y Vidmar, T. 1998). Aunque, la irrupción en estos últimos años, de “entornos o aulas virtuales” puestos en marcha por numerosos centros educativos, y el desarrollo de metodologías “e-Learning” y “b-Learning” requieren de un estudio más complejo. Más aún, si tenemos en cuenta la buena acogida que ha tenido entre el profesorado y alumnado, pero a su vez por la escasa fundamentación teórica en la construcción y diseño de los cursos. Así, por ejemplo, en numerosas ocasiones las cuestiones técnicas (competencia digital, limitaciones tecnológicas, etc.) ocupa la mayoría del tiempo de la formación del profesorado.

## **2. FUNDAMENTACIÓN**

### **2.1 Modelos en Didáctica de las Ciencias Experimentales.**

El modelo es un esquema mediador entre la realidad y el pensamiento, una estructura en torno a la que se organiza el conocimiento y tendrá siempre un carácter provisional y aproximativo a la realidad. (Gimeno, 1981).

Para Cañal y Porlán (1987) los modelos didácticos, es decir, los modelos de enseñanza y consiguientemente del aprendizaje que llevan asociado, significan la "construcción teórico formal que, basada en supuestos científicos, ideológicos y sociales, pretende interpretar la realidad y dirigirla hacia unos determinados fines educativos".

Los modelos didácticos que caracterizan los procesos de enseñanza aprendizaje se pueden delimitar alrededor de estas tipologías (Lucas 1993; Fernández, J. et al 1996):

Modelo transmisor, tradicional, transmisor-receptor.

Modelo tecnológico, técnico, científicista, tecnocrático, eficaz, transmisor-estructurado.

Modelo espontaneista, artesano, practicista, humanista, activista, artista.

Modelo descubridor, de descubrimiento, investigativo.

Modelo constructor, constructivista, investigador en el aula, de elaboración, crítico, elaborador, reflexivo.

Todos ellos poseen distinta concepción en cuanto a las metas, bases psicológicas, papel del alumno, rol del profesor, comunicación, dinámica de grupo, material escolar, documentación, objetivos, programación, organización, metodología, actividades, experiencias, laboratorio, asesor, evaluación, investigación, etc.

Estos modelos didácticos han sido detectados por muchos autores (Gimeno 1981; Joyce y Weil, 1985 ; Porlán, 1993; Lucas, 1993) en cuatro formas distintas, diferentes para cada uno de estos autores. Aunque muchas formas se identifican de igual manera por todos, otras tipologías son diferentes de unos a otros, aunque estén muy caracterizadas. Es así, como recientemente en Ciencias, se ha postulado cinco prototipos de modelos, que son los señalados anteriormente.

Por tanto, para nuestro trabajo utilizaremos los modelos sugeridos por Fernández, J. et al (1996) y caracterizados en el libro "*Modelos Didácticos y Enseñanza de las Ciencias*" (Fernández, J. et al 2001).

**2.1.1 Modelo transmisor.** La asignatura está ya organizada y su prioridad es el cumplimiento de la programación oficial, dejando para “los expertos” la tarea de decidir la validez o no de cómo organizar la asignatura.

- Los alumnos trabajan individualmente.
- La documentación que utiliza es casi en exclusiva el libro de texto y “unos buenos apuntes”.
- Utiliza principalmente la pizarra, aunque ha ido aceptando el uso del vídeo pasivo en lugar de la explicación como una nueva forma de exposición.
- Las actividades y problemas tienen un enunciado cerrado. Problemas “tipo”.
- En general se carece de parte experimental realizada por el alumno.
- El planteamiento de dificultades como situaciones de difícil solución a través de problemas, suele evitarse porque “no tiene solución”.

**2.1.2 Modelo tecnológico.** Todo el quehacer de la enseñanza debe estar mediatizado por un método científico basado en: observación, hipótesis, experimentación y teoría, y por tanto, la organización didáctica debe estar “normalizada”, es decir, en ella debe estar detallado “que es lo que se debe hacer y aprender”.

- Los alumnos trabajan individualmente.
- Utiliza frecuentemente fichas de propuestas de trabajo.
- Utiliza diversos medios de comunicación con el alumno (verbal, audiovisual, prensa, medios de comunicación, etc.) pero se trata de una comunicación dirigida por el profesor.
- En general la parte experimental se basa en prácticas comprobatorias de algunas situaciones de lo que se enseña en teoría. Se estructuran en guiones descriptivos del procedimiento.
- Se plantean ejercicios, entendidos como trabajos de cálculo con solución cerrada. Algunas veces se introducen algunos ejercicios problemáticos de resultado desconocido, pero que tienen solución bajo condiciones supuestas.

**2.1.3 Modelo artesano.** Se caracteriza por la ausencia de planificación explícita. Se hace hincapié en la actividad autónoma de los alumnos y se desecha una dirección de aprendizaje cerrada. Cada uno tiene su estilo y personalidad.

- La comunicación con los alumnos es muy abierta, sin preparación previa, predominantemente interactiva y espontánea.
- Se alternan y solapan simultáneamente los agrupamientos: gran grupo, grupos reducidos, individual.
- Las fuentes de información que utiliza el alumno son diversificadas.
- La concepción de las actividades es de tipo muy abierto y sin secuencia alguna.
- El trabajo práctico, cuando existe, tiene un cierto toque empirista y se intercala con la explicación, para apoyarla e ilustrarla.

- Las cuestiones sobre el contexto y el entorno, planteadas como problemas de fácil solución, es una estrategia de uso común.

**2.1.4 Modelo Descubridor.** Enraizado en el método del descubrimiento, con cierta idea positivista de la Ciencia, se caracteriza por postular un método científico empirista e inductivo y en tener como meta el descubrimiento investigativo.

- La comunicación entre los alumnos es mucho más frecuente que con el profesor.
- Se sigue una metodología basada en el método de proyectos o de centros de interés, en la que el profesor es el animador y el ayudante.
- Los documentos que utiliza son variados.
- La realización de pequeñas investigaciones de larga duración supone que la búsqueda de información y el trabajo práctico sean las principales actividades.

**2.1.5 Modelo Constructor.** Uno de los pilares de este modelo es el aprendizaje significativo, en el que un punto clave es la mente del que aprende y también las teorías constructivistas del aprendizaje.

- El papel de la comunicación es multidireccional entre docente y alumnos, y entre estos últimos.
- La clase se organiza en común acuerdo con los alumnos, en grupos variables y pequeños, con previsión de dinámicas de cambio de sus elementos.
- Los documentos que utiliza son variados.
- Las clases tienen una gran actividad por practicar un cierto descubrimiento guiado para conseguir una elaboración del conocimiento. En ocasiones se intenta resolver problemas que no tienen solución única e incluso puede que no se llegue a ello.

## **2.2 Modelos Didácticos y las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.**

Ya en 1976 Lattmann, U. en su libro *“Aprender a Enseñar”* dedica un apartado a la Didáctica Cibernética, y destaca su importancia para la enseñanza en un futuro no muy lejano. Es en el Consejo Europeo de Lisboa, en marzo de 2000, cuando la Unión Europea lanza su principal política sobre Educación y Tecnologías de la Información y Comunicación. Estableciendo la Iniciativa "e-Learning: Diseñando la Educación del futuro", dentro del Plan de Acción eEuropa, que establece los principios, objetivos y líneas de acción y considera el uso de las nuevas tecnologías multimedia e Internet como una vía importante para mejorar la calidad del aprendizaje, facilitando el acceso a recursos y servicios. El Plan de Acción eEuropa añade otros objetivos específicos para el mundo educativo, tales como: proporcionar acceso a Internet y recursos multimedia a todas las escuelas a finales de 2001; asegurar la disponibilidad de servicios de apoyo y

recursos educativos en Internet, junto con plataformas de aprendizaje en línea para profesores, alumnos y familias, para final de 2002, y apoyar la evolución de los currículos escolares con el fin de integrar los nuevos métodos de aprendizaje basados en las tecnologías de información y comunicación, para final de 2002 (Mira, J. 2003).

Majó, J. y Marquès, P. (2002) señalan el impacto de la sociedad de la información en el mundo educativo sintetizándolo en los siguientes aspectos:

- Se añaden nuevos contenidos al currículum de todos los niveles educativos, que ahora integra las nuevas competencias tecnológicas y culturales necesarias para todos los ciudadanos. Muy pronto quien no sepa "encontrar y leer" la información que ponen a nuestra disposición las nuevas fuentes de información (canales de TV, mediatecas "a la carta", ciberbibliotecas e Internet en general), ni sepa "escribir y comunicarse" con los ordenadores y las redes telemáticas, será considerado como si fuera analfabeto funcional.
- Importancia creciente de "la escuela paralela" en la educación de las personas. La educación desborda los muros que separaban la escuela de su entorno y se multiplican los aprendizajes "ocasionales" que se realizan a través de los medios de comunicación y de las nuevas tecnologías (videojuegos, ordenadores, Internet...), proveedores de atractiva información audiovisual y de actividades lúdicas, cada vez más interactivos y más omnipresentes en todos los ámbitos de nuestra vida. El aprendizaje está presente en todas partes.
- Uso de las TIC en la gestión de las actuaciones educativas: edición de textos y proceso de la información en general, gestión de tutorías, apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, gestión de instituciones educativas, soporte de cursos on-line. A veces la utilización de estos nuevos instrumentos ha comportado una innovación organizativa, pero no tanto una "innovación didáctica y metodológica". Hasta la llegada de Internet las TIC a menudo se habían limitado a facilitar la realización de los procesos tradicionales de las tareas educativas.
- Crece la oferta de actividades de formación permanente. Ante las crecientes demandas de una formación continua, y a veces hasta "a medida", que permita a los ciudadanos afrontar las exigencias de la sociedad actual, se multiplican las ofertas dirigidas a proporcionar a los trabajadores una formación acorde a las cambiantes necesidades del mundo laboral.

- Aparición de nuevos entornos de aprendizaje on-line que, aprovechando las posibilidades de las TIC, ofrecen nuevos espacios para la enseñanza y el aprendizaje libres de las tradicionales restricciones que imponían el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial, manteniendo una continua comunicación (virtual) entre estudiantes y profesores.

En estos últimos años, se han desarrollado numerosos estudios sobre el desarrollo profesional docente y las TIC (Villar, L. et al 1997; García, J. et al 2008; Imbernon, F. et al 2008; Laviña, J. et al 2008; Castaño, C. 2009; Castillo, M. et al 2010). Cabe destacar el trabajo de Salinas, J. (2008) sobre los modelos didácticos utilizados por los profesores en los campus virtuales, con la finalidad de comprobar si se daban patrones de uso o modelos didácticos relacionados con diferentes variables: ámbito científico, tiempo que el docente lleva utilizando la plataforma campus o el programa institucional de integración de las TIC en el que se inserta, etc. Utilizando para construir perfiles de profesores que desarrollan sus prácticas (o parte de ellas) en un entorno virtual el modelo evolutivo de Roberts, Romm y Jones (2000).

De los diferentes modelos didácticos que han ido surgiendo en estos entornos de aprendizaje, coincidimos con los propuestos por Salinas, J (2008). Así, destacamos a Moore (1996) donde identificó tres tipos de interacción: alumno-contenido, alumno-instructor y alumno-alumno.

- En la interacción alumno-contenidos, los alumnos efectivamente "hablan a sí mismos" acerca de la información y las ideas que se encuentran. Un ejemplo extremo sería el auto-estudio de un texto en una biblioteca.
- En alumno-instructor, el aprendizaje se lleva a cabo con eficacia de un sabio "en la etapa", que supuestamente imparte conocimientos y sabiduría a los estudiantes. Este es, con mucho, el método más común empleado por la mayoría de las instituciones educativas, desde la escuela primaria hasta las universidades.
- En la interacción alumno-alumno, los estudiantes se ayudan entre sí para aprender, por compartir ideas y discutir problemas, a menudo en un grupo de configuraciones virtuales o reales. Este es, claramente, el menos común y menos convencional de los tres modos de interacción, pero uno de los más emocionantes para aquellos interesados en la distribución en línea, ya que el uso de los foros en línea y listas de correo electrónico permiten, en general la discusión en grupo en

una medida mucho mayor que es posible en una conferencia convencional o del medio ambiente tutorial.

Posteriormente Roberts, Romm y Jones (2000) sugieren cuatro modelos de distribución en línea en uso: modelo ingenuo, el modelo estándar, el modelo evolutivo, y el modelo radical.

- El modelo ingenuo puede ser caracterizado como "poner los apuntes en la Web". No hay elementos de comunicación adicionales y es accesible por Internet mediante un navegador estándar.
- El modelo estándar utiliza activamente las ventajas que proporciona la tecnología para permitir un alto grado de comunicación e interacción entre estudiantes y profesores. Los docentes tienen la responsabilidad del contenido que aparece en la Web, y colaboran con técnicos, cuando sea necesario, para la elaboración de materiales acordes a las estructuras de la web. El software utilizado puede ser cualquier producto disponible comercialmente, tales como Web-CT o Blackboard, etc.
- El modelo evolutivo, realiza un modelo estándar como base y lo complementa con muchas otras características para mejorar tanto la enseñanza y el aprendizaje. Aspectos que distinguen al modelo evolutivo son: distribución en CD-ROM de un espejo del sitio web al principio del semestre, audio pregrabado, conferencias disponibles en el CD y en la Web. animaciones para explicar muchos de los conceptos, clases impartidas "en directo" sólo en respuesta a peticiones específicas de los estudiantes, archivos basados en la web, foros de discusiones, listas de correo de semestres anteriores, etc.

Los tres modelos anteriores, en diferentes grados, son una adaptación del método tradicional, "el cara a cara", a un formato más adecuado basado en la web.

- En el modelo radical se prescinde de conferencias completamente. En cambio, los estudiantes se forman en grupos, y aprenden mediante la interacción entre ellos y con la gran cantidad de los recursos basados en Web, con el profesor orientando cuando sea necesario.



Por lo tanto, como se ha mencionado antes, el modelo radical es el menos convencional de los cuatro modelos descritos aquí, pero el más adecuado para aquellos que buscan maximizar el nivel de interacción alumno-alumno.

### **2.3 ¿Podemos correlacionar los modelos didácticos de las ciencias experimentales y los modelos utilizados en campos virtuales?.**

Determinar correlaciones entre estos modelos es realmente difícil y complejo, ya que existen numerosas cuestiones que impide enunciar correlaciones directas. Así por ejemplo:

- Los modelos sugeridos en la Didáctica de las Ciencias Experimentales se caracterizan tanto por su “Teoría Docente” como por su “Práctica Docente”. Mientras que los modelos utilizados en los campos virtuales hacen referencia principalmente a la “Práctica Docente”.
- En la práctica de la didáctica de las ciencias experimentales, difícilmente podemos encontrar modelos puros, ya que al menos encontramos solapamiento de dos o más modelos.
- Los modelos de los campos virtuales están sometidos en numerosas ocasiones a cuestiones técnicas que impiden el paso o transferencia de un modelo, a otro más evolucionado.
- El contexto de aplicación de estos modelos es realmente distinto, por lo que comparar modelos en situaciones distintas es al menos arriesgado.
- Los recursos que utilizan unos modelos y otros son distintos.

Aún así, teniendo en cuenta estas limitaciones, al menos desde un punto de vista teórico no deja de ser una reflexión interesante para conocer nuestros soportes educativos.

Podemos intentar alcanzar puntos de encuentro (metodología, organización, comunicación, medios utilizados, documentación, etc.), que nos permitan analizar los procesos de enseñanza aprendizaje en los campos virtuales. Coincidimos con Moreno et al (2002) cuando afirman que un diseño curricular a través de TIC no se debe reducir a justificar los medios técnicos incorporados, sino que requiere un análisis exhaustivo del escenario y de la metodología en función de una serie de circunstancias. Por lo tanto la metodología es externa a la tecnología, externa también a las posibilidades didácticas, y consiste más bien en una reflexión sobre el modo (cómo) de unir ambos aspectos,

partiendo de unos contenidos (qué), persiguiendo unos objetivos, capacidades o competencias (para qué), explicitando las razones (por qué), la secuencia y la temporalización de la enseñanza (cuándo), teniendo en cuenta los recursos (cuánto) y los agentes que intervienen en el proceso (quiénes).

Por otra parte el uso de hipertextos, multimedias, de discos o de webs no significa automáticamente un aumento de calidad pedagógica de la enseñanza, sólo significa incremento de la multiplicidad de medios y de oferta de nuevas formas de organización y representación de la información. La calidad y potencialidad educativa no radica en el maquillaje sino en su interior (en el grado de apertura y configurabilidad del programa, en el estilo de interacción, en el modelo de enseñanza y aprendizaje subyacente, así como en su adecuación curricular a los objetivos, contenidos y metodología de la situación de enseñanza en los que se utilicen (Area, M. 2002).

La mayor parte del profesorado y futuros docentes demuestran unas actitudes bastante positivas hacia la utilización de las TIC en el aula (Hinojo, F. et al 2004). Conocer estas interrelaciones entre modelos didácticos y modelos de campos virtuales puede ayudar al profesorado que utilizan las aulas virtuales como herramienta, e incluso a no actuar de una forma mecánica y conseguir una reflexión crítica sobre su enseñanza aprendizaje, que conlleve a un uso realmente didáctico de las tecnologías de la información y de la comunicación.

### **3. METODOLOGÍA**

Se utilizará como base de comparación la tabla genérica sobre modelos didácticos de las ciencias experimentales (DCE) (Fernández, J. et al 2001) y sobre ésta situaremos los modelos de Moore (1996) y de Roberts, Romm y Jones (2000). Dicha tabla se adapta al entorno en el que va ser utilizada, para ello tendremos en cuenta las “filosofía” de la categoría. Así por ejemplo, en la categoría “Medios utilizados”, la pizarra y vídeo del modelo transmisor se puede equiparar a simplemente colgar los apuntes en una web, en los modelos de campos virtuales.

Se determinarán relaciones principales, es decir las que son más características de cada modelo (letras y números en negrita), y despreciaremos las relaciones secundarias para simplificar el análisis.

La comparación entre los modelos DCE con el modelo de Moore nos va permitir categorizar la “Organización” y la “Comunicación”. Para ello utilizaremos la siguiente notación:

1 = alumno - contenidos.

2 = alumno - instructor.

3 = alumno - alumno.

La comparación con el modelo de Roberts, Romm y Jones nos va permitir categorizar los “Medios utilizados”, la “Documentación” y la “Metodología”. La notación utilizada es:

I = ingenuo.

S = estándar.

E = evolutivo.

R = radical.

La conjunción de estas categorías nos permitirá determinar las posibles relaciones entre modelos.

Por último, posicionamos al profesorado mediante un enfoque descriptivo sobre la utilización, concepción y creencias con relación a las TIC en su práctica docente. Esto se ve avalado al conocer la versión que muchos de los profesores tiene del uso de las TIC en el aula y que se ha detectado mediante "grabaciones de charlas informales no previstas por los entrevistados".

#### **4. RESULTADOS**

En la siguiente tabla de doble entrada: Modelos Didácticos de las Ciencias Experimentales (Transmisor, Tecnológico, Artesano, Descubridor y Constructor) frente a categorías (Objetivos, Programación, Metodología, Organización, Medios utilizados, Documentación y Actividades) colocamos los parámetros de los modelos de Moore (1, 2 y 3) y los parámetros de Roberts, Romm y Jones (I, S, E y R), teniendo en cuenta la

idoneidad en su formulación con los modelos. Hay que destacar que en una misma variable pueden incidir varios modelos, ya que la subjetividad de algunos ítems así lo permite.

*FIG 1 . Tabla Modelos vs Categorías. Elaboración propia.*

Finalmente se ha tomado el criterio de considerar el modelo si en alguna de las categorías aparece referido.

La lectura de los resultados obtenidos mediante esta metodología nos permite indicar las siguientes relaciones.

**4.1 Modelos de las Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE) vs Modelo de Moore.**

- El modelo Transmisor se relaciona con Alumnos-Contenidos y Alumno-Instructor.
- La mayoría de los modelos (Transmisor, Tecnológico y Artesano) de la DCE se relacionan con el modelo Alumno-Instructor de Moore.
- Los modelos Artesano, Descubridor y Constructor se relacionan con el modelo “Alumno-Alumno”.

*FIG 2 . Modelo de Moore vs Modelos Didáctica. Elaboración propia.*

**4.2 Modelos de las Didáctica de las Ciencias Experimentales vs Modelo de Roberts, Romm y Jones.**

- El modelo Transmisor y el Tecnológico se relacionan preferentemente con el modelo Ingenuo.
- Los modelos Tecnológico y Artesano se relacionan con el modelo Estándar.
- Los modelos Tecnológico, Artesano y Descubridor se relacionan con el modelo Evolutivo.
- Los modelos Artesano (en ocasiones), Descubridor y Constructor se relacionan con el modelo Radical.

*FIG 3 . Modelo de Roberts vs Modelos Didáctica. Elaboración propia.*

### **4.3 Posicionamiento de profesorado mediante un enfoque descriptivo sobre la utilización, concepción y creencias con relación a las TIC en su práctica docente.**

En un momento en que la escuela está alcanzando un nivel aceptable en recursos informáticos, se vuelven más incisivas las cuestiones relacionadas sobre cómo las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) pueden ser integradas en la actividad normal de alumnado y profesorado. Importa saber cómo inciden las TIC, con qué metas, con qué implicaciones, su acercamientos al desarrollo competencial en las diferentes dimensiones del proceso enseñanza aprendizaje, ya sea en el aula, o a niveles superiores, dónde se toman las decisiones sobre programas y sobre aspectos de importancia del éxito de aprendizaje de los alumnos.

Preocupa tanto el simple uso de las tecnologías para realizar las tareas que se piden a los alumnos, cómo el hecho de colocar en el centro de la discusión, una reflexión y un análisis sobre el potencial que muchos atribuyen a las TIC, como un factor de inducción a la innovación y a la mejora del aprendizaje en la escuela. Esto parece aún más interesante.

Es instructivo destacar las opiniones de algunos de los profesores entrevistados, fundamentalmente de aquellos que parecen más representativos de los modelos de campos virtuales señalados, porque de esta manera podemos sentirnos más identificados con estos modelos a través de opiniones, que además en algún momento hemos encontrado en el mundo laboral docente.

#### **4.3.1 Docente A.**

*“Yo ahora no utilizo apuntes y uso muy poco la pizarra, porque cuelgo los apuntes y los problemas en Internet, skydrive. Ellos estudian por su cuenta y a su ritmo y en clase resolvemos las dudas. Incluso cuando me cambian de destino cada año, ya tengo las clases preparadas y las cuelgo con los alumnos del nuevo centro”.*

La realidad es que este docente es muy criticado por las AMPAS porque le atribuyen “que no da clase” y sus propios alumnos se quejan del desorden en clase.

Este docente utiliza la tecnología para facilitar su trabajo en el aula, pero no ha reflexionado en el plano del alumno, es decir, cómo se defiende para realizar sus tareas en la asignatura.

Podemos asignarle a este enseñante el modelo ingenuo.

#### **4.3.2 Docente B.**

*“Utilizo la informática para preparar actividades en las que los alumnos buscan información en internet, ya que ésta dispone de gran cantidad de materiales de consulta. Creo que el papel de las TIC de cara a los alumnos es muy importante pero siempre y cuando yo tenga el control en todo momento de lo que se hace, para ello necesito que estén instalados en los ordenadores programas de control de aula, sino prefiero no usarlos”.*

Este docente reconoce la importancia de las TIC, pero considera que el protagonista principal del proceso enseñanza aprendizaje es el profesorado y no tanto el alumnado.

Podemos asignarle el modelo ingenuo.

#### **4.3.3 Docente C.**

*“Utilizo las TIC para enseñarle de otra forma los conceptos de siempre. Con el ordenador no dibujo y explico más rápido”.*

Considera que su aula tiene un emblema denominado “aprendizaje” y que utiliza la modelización (ejemplo: el circuito eléctrico es como un circuito hidráulico, el átomo es como un sistema solar, etc.) apoyándose en los recursos electrónicos de aula, usando las TIC. Lo que hace es considerar estas tecnologías como un recurso para el aprendizaje conceptual de las ideas básicas de la Ciencia, que desde siempre se ha hecho a través de modelos.

Probablemente este docente se acerca al modelo standard.

#### **4.3.4 Docente D.**

*“A mí me parece que se está confundiendo enseñar los recursos (como las TIC) con enseñar los conocimientos básicos de la disciplina. Una cosa es enseñar materiales informáticos de la materia (que es lo que conozco) y otra cosa es tener materiales electrónicos preparados y adecuados para el alumno en la materia objeto de estudio.*

*Los profesores pueden saber informática, pero desconocen cómo hacer los procesos enseñanza aprendizaje con el ordenador”.*

Es crítico con la forma de usar las TIC en el aula. Se puede considerar que sigue un modelo que se ha estancado en las perspectivas posibles y ha empezado a reflexionar sobre el potencial educativo sobre el modelo que practica (que lo extiende a todos los docentes). Le faltan conocimientos para elaborar materiales acordes a los alumnos y no concebir el software de cualquier producto comercial como recurso a utilizar en su integridad, y no sólo como apoyo de algunos aspectos que le puedan interesar.

Quizás este docente encaja mejor en el modelo standard.

#### **4.3.4. Docente E.**

*“Uso las TIC porque le hago a los alumnos las clases más divertidas y al mismo tiempo aprenden. Utilizo medios informáticos en mis clases ya que permite una mayor interacción de los alumnos con los contenidos, las clases son más dinámicas y ayudan a entender mejor los conceptos”.*

A este docente podemos asignarle el modelo standard ya que utiliza activamente las ventajas que proporciona la tecnología para permitir un alto grado de comunicación e interacción entre estudiantes y profesores.

#### **4.3.5 Docente F.**

*“Para mí la informática en el aula ha sido un apoyo trascendental. Ante el tratamiento de cualquier tema puedo utilizar en mi explicación (en pizarra electrónica para que les quede guardada toda la información de la clase) pequeños trozos de películas de vídeo (digitalizadas previamente), intervalos tomados de “youtube”, que simplifica enormemente la comprensión de mi discurso, amén de que pueden acceder ellos mismos. Suelo combinar las prácticas de laboratorio con tomas de datos con ordenador para hacer gráficas, tablas, etc.; la elaboración de prácticas caseras por los alumnos que luego se cuelgan en la red, e incluso se informatizan sus trabajos, según la información que obtienen de multitud de páginas web con prácticas en Ciencias experimentales”.*

Probablemente este docente representa un modelo evolutivo, ya que realiza un planteamiento estándar como base y lo complementa con muchas otras características para mejorar tanto la enseñanza y el aprendizaje.

#### **4.3.6 Docente G.**

*“El uso de la pizarra digital ha sido un descubrimiento, ya que puedo hacer todo lo que ya hacía antes y añadir más calidad a mis clases, por ejemplo puedo usar programas específicos, animaciones, buscar información en internet para mostrarla o trabajar sobre ella, etc. y sobre todo guardar en formato digital todo lo que se ha trabajado en clase, para retomarlo en cualquier momento y subirlo al aula virtual”.*

Se perfila como apropiado el modelo evolutivo, ya que presentan numerosas coincidencias con el caso anterior e incluso se complementan los planteamientos de ambos, para enriquecer el perfil del modelo de campo virtual evolutivo.

Desde la óptica del planteamiento de análisis propuesto, en los 15 profesores entrevistados, no parece que hayamos encontrado un practicante nítido del modelo radical.

## **5. CONCLUSIONES**

- Se ha establecido una correlación entre los modelos de campos virtuales y los modelos didácticos, en el campo de las ciencias experimentales, destacando lo presumible evolución en función de la formación y condicionantes docentes de la vida en la escuela.
- Para la identificación de los modelos virtuales en el aula se ha propuesto algunas posiciones más representativas de la opinión del profesorado en ejercicio y se han encuadrado en los modelos de Roberts y col. (2000).
- La reflexión del análisis del aprendizaje de los alumnos, a través de cualquiera de los modelos de campos virtuales, queda como campo de reflexión fundamental en las discusiones de la forma de introducir las TIC en el aula, así como su potencial didáctico.

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



Area, M. (2002): “*Las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación. Manual de Tecnología Educativa*”. Universidad de la Laguna.

Cabero, J. (2003): “Las nuevas tecnologías de la información y comunicación como un nuevo espacio para el encuentro entre los pueblos iberoamericanos”. *Comunicar*, 20, 159-167.

Cañal, P.; Porlán, R. (1987): "Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo". *Revista de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), pp. 89-96. Barcelona.

Castaño, C. (Dir.) (2009): “*Enseñanza y aprendizaje en entornos e-learning en mundos virtuales centrados en el alumno*”. Proyecto de Investigación EA2008-0118. Ministerio de Ciencia e Innovación.

Castillo, M.; Larios, V.; García, O. (2010): “Percepción de los docentes de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación”. *Revista Iberoamericana de Educación*. N.º 53/6.

Dodge, B. (1995): “Some Thoughts About WebQuests”. On line. [http://webquest.sdsu.edu/about\\_webquests.html](http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html)

Fernández, J.; Elortegui, N. (1996): "¿Qué piensan los profesores de cómo se debe enseñar Ciencia?". *Enseñanza de las Ciencias*. 14(3), pp. 331-342. Barcelona.

Fernández, J.; Moreno, T.; Rodríguez, J.F.; Elortegui, N. (1996): "Investigación sobre modelos didácticos en Ciencias Experimentales". *Actas del XVII Encuentro Nacional de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. La Rábida, Huelva.

Fernández, J.; Elortegui, N.; Rodríguez, J.; Moreno, T. (2001): “*Modelos didácticos y enseñanza de las ciencias*”. Centro de la Cultura Popular Canaria. Tenerife.

García, J.; Greca, I.; Meneses, J. (2008): “Comunidades virtuales de práctica para el desarrollo profesional docente en Enseñanza de las Ciencias”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°2*. En <http://www.saum.uvigo.es/reec>

Gimeno, J. (1981): "Teoría de la enseñanza y desarrollo curricular". Madrid.

Hinojo F.; Fernández F. y Aznar I. (2004): “La formación docente en TIC como valor en alza en la sociedad actual: conocimiento de sus actitudes para la praxis educativa”. *Comunicación y Pedagogía*. N°199, pp. 23 -28.

Imbernon, F. (Coord.) et. al. (2008): “*Análisis y propuestas de competencias docentes universitarias para el desarrollo del aprendizaje significativo del alumnado a través del e-learning y el b-learning en el marco del EEES*”. Barcelona.

Joyce, B.; Weil, M. (1985): “*Modelos de enseñanza*” (Trad. R. Sánchez). Anaya, Madrid.

Laviña, J. y Mengual, L. (Coor.) (2008): “*Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*”. Ariel: Colección Fundación Telefónica.

Lucas, A. (1993): “*Condicionantes del currículo y aportaciones de la investigación a la práctica de la Educación en Ciencias*”. En Palacios, C.; Ansoleaga, D.; Ajo, A. (eds.): “*Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las Ciencias*”. CIDE, Madrid.

Majó, J.; Marquès, P. (2002): “*La revolución educativa en la era Internet*”. Barcelona: CissPraxis.

Mira, J. (2003): “Las tecnologías de la información y los nuevos retos educativos”. *Conferencia del II Congreso La Educación en Internet e internet en la educación*.

Moore, M. G. (1996). “*Three types of interaction*”. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7, Pennsylvania State University, Pennsylvania.

Moreno, F., Bailly-Baillière, M. (2002): “[\*Diseño instructivo de la formación on-line\*](#)”. Barcelona. Ariel Educación.

Pope, M.L.; Gilbert, J. (1983): “*Personal Experience and the construction of knowledge in science*”. *Science Education*, 67(2), pp.193-203 (Trad. cast. “*La experiencia personal y la construcción del conocimiento en ciencias*”. En Porlán, R.; García, J.F.; Cañal, P. “*Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*”. Sevilla: Diada 1988).

Pope, M.L.; Scott, F.M. (1983): "*Teachers' Epistemology and Practice*". En R. Halkes y J.K. Olson. *Teacher ThinkKing: A New Perspective in Persisting Problems en Education*. Lisse: Swets y Zeitlinger (Trad. cast. "*La epistemología y la práctica de los profesores*"). En Porlán, R.; García, J.F.; Cañal, P. "*Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*". Sevilla: Diada 1988).

Porlán, R. (1993): "*Constructivismo y Escuela*". Diada Editores, Sevilla.

Prendes, M<sup>a</sup> Paz. (2003): "*Diseño de cursos y materiales para tele enseñanza*".

Roberts, T.; Romm, C.; Jones, D. (2000): "*Four models of online education*". Proceedings of TEND 2000, Abu Dhabi, UAE.

Salinas, J. (Coord.) et al (2008): "*Modelos didácticos en los campus virtuales universitarios: Patrones metodológicos generados por los profesores en procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales*". Palma de Mallorca.

Villar, L. (Coord.) et al (1997): "*Desarrollo Profesional Docente en Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación*". ISBN 84-920096-5-9. Sevilla, GID.