

# 07

## ***Blended learning: una mirada desde la complejidad***

Aprendizaje *on line* en la Facultad de Comunicación de la UPSA

***Blended learning: a look from the complexity  
Learning on line in the Faculty of Communication  
of the UPSA***

**Licdo. Juan Carlos Gacitúa Araneda**

Facultad de Comunicación. Universidad Pontificia de Salamanca.

### **Resumen / Abstract**

La Facultad de Comunicación de la Universidad Pontificia de Salamanca ha incorporado dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior el uso del *blended learning* en las titulaciones que imparte. Esta innovación en el uso de las nuevas tecnologías, por el impacto que supone en profesores y alumnos, es explicada bajo nuevos criterios de análisis: la teoría de la complejidad.

*The Faculty of Communication of the Pontifical University of Salamanca has incorporated within the frame of the European Space of Superior Education the use of blended learning in the degrees that it distributes. This innovation in the use of the new technologies, by the impact that supposes in professors and students, is explained under new criteria of analysis: the theory of the complexity..*

### **Palabras clave / Key words**

Aprendizaje combinado E-learning. Moodle. Sistemas complejos. Aprendizaje. Comunicación. Blended learning. E-learning. Moodle. Complex systems. Learning. Communication.

## Introducción

El Laboratorio de Comunicación Multimedia de la Facultad de Comunicación de la Universidad Pontificia de Salamanca ha venido desarrollando desde hace cuatro años una línea de trabajo relacionada con el uso de las nuevas tecnologías en las titulaciones y posgrados que imparte. Este trabajo no sólo se ha centrado en investigar acerca de cómo las tecnologías de la información y la comunicación intervienen en los procesos de comunicación profesor-alumno, sino cómo se han de desarrollar y mantener productos y servicios eficientes para sostener este proceso.

Desde el año 2002, profesores de dicha Facultad han ido utilizando distintos sistemas que les han permitido desarrollar con mayor eficacia sus tareas docentes promoviendo con ello innovaciones curriculares que apuntan en la línea de las demandas metodológicas y la aplicación de las nuevas competencias y habilidades propuestas por el Espacio Europeo de Educación Superior.

El *blended learning*, aprendizaje que combina la enseñanza presencial y *on line*, se ha convertido en una metodología de gran utilidad para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto universitario. Por ello estas innovaciones suponen una urgente necesidad de sistematizar nueva información, pero “desmarcándose” de las formas tradicionales de enseñanza, buscando para ello nuevas ideas y criterios que ayuden a delinear las pautas necesarias para los años venideros. Este artículo sugiere una nueva perspectiva con la que debe ser analizada esta enseñanza.

### 1. Una innovación irreversible

El ya clásico del cine *Los dioses deben estar locos* (director: Jamie Uys 1980) nos mostraba la vida cotidiana de los “bushman”, nativos habitantes del desierto del Kalahari. Mientras la cámara nos recreaba en las costumbres del grupo, una voz *off* narra: “No existen (en la tribu) ni delitos, ni castigo, ni violencia, ni leyes, ni policía, ni jueces, gobernadores o jefes. Creen que los dioses ponen cosas buenas y útiles en la tierra para que ellos puedan aprovecharlas. En este mundo suyo nada es malo o nocivo (...); viven totalmente aislados y desde luego ignorando que existe otra gente en el mundo”; hasta que “un día algo cayó desde el cielo”. Un piloto decide arrojar desde su avioneta una botella de Coca-cola que cae en el seno de la tribu. Este curioso “regalo de los dioses” se convierte en un objeto deseado por todos gracias a las nuevas y múltiples utilidades que presta, hasta que descubrieron el peor de sus usos.

Una simple botella irrumpe en la vida de una comunidad que tiene unas reglas bastante claras y una forma de vivir definida por la tradición. Ha permitido a los

miembros de la tribu, descubrir que son capaces de realizar nuevas acciones, muchas de ellas en menos tiempo o de manera menos costosa. Con ello las relaciones grupales y las interacciones se han visto trastocadas, se ha perturbado el orden tribal. Pese a los intentos por deshacerse de tan preciado objeto, la vida de los bushman nunca volverá a ser la misma.

La irrupción masiva de internet en nuestras vidas -y su aplicación en el ámbito educativo- tiene una dinámica similar a la descrita. La nueva tecnología ha abierto una puerta que debemos cruzar, aunque sin tener muy claro aún qué hay del otro lado. El *e-learning* y el *blended learning* (aprendizaje combinado), en la educación, han creado un entorno de interacciones distinto, una realidad diferente, comúnmente llamada “virtual”, cuyas características han sido descritas en muchas ocasiones desde distintas perspectivas.

En el contexto formativo, como en muchas otras áreas, estas herramientas han traído consigo profundas transformaciones dentro de las organizaciones: nuevas metodologías y procedimientos, nuevas líneas de investigación que buscan dar sentido y calidad a esta profunda innovación en educación.

Se ha producido una quiebra en los sistemas tradicionales de formación, pero aún estamos en el umbral de un cambio que se está fraguando. Muchas organizaciones ya han iniciado el camino de buscar nuevos espacios de interacción mediados por sistemas tecnológicos cada vez más accesibles. Sin embargo, ¿vale de algo hacer lo mismo en un entorno de trabajo distinto?

Una de las grandes dificultades que ha tenido el *e-learning* para ganar credibilidad es que no ha supuesto necesariamente una verdadera revolución pedagógica, una nueva forma de enseñar y de aprender. Salvo contadas experiencias, el énfasis ha estado puesto, en primer lugar, en el gran salto tecnológico que supone para las organizaciones implantar nuevos sistemas y después -y quizás lo más atractivo- los nuevos mercados (nuevos alumnos) hacia los que las organizaciones pueden acceder.

Debemos considerar que la adquisición de “nuevas botellas” no supone un uso adecuado de éstas. Se necesita con urgencia investigaciones que den cuenta de esta innovación. Estudios que den fe de lo que desde el punto de vista teórico todos suponemos o aventuramos: que la formación de personas bajo sistemas *e-learning* y *blended learning* puede satisfacer con éxito las actuales necesidades.

¿Cómo podemos entonces evaluar los resultados de esta innovación?, ¿podemos utilizar los mismos criterios que históricamente hemos aplicado a los modelos de

enseñanza tradicional? La innovación supone la ruptura de un orden, de ciertos estándares, de un equilibrio dentro de un determinado sistema considerado por un grupo de personas como verdaderos. ¿Cómo romper con la tradición?, ¿cómo dimensionar este cambio?

## **2. Los entornos tecnológicos de aprendizaje rompen barreras tradicionales de comunicación**

Toda esta innovación es posible cuando los entornos de trabajo nos permiten planificar y desarrollar nuestras acciones de manera flexible. Los desarrolladores de plataformas trabajan en crear espacios que permitan el uso libre de herramientas de todo tipo, pues los profesores buscan adecuar estas herramientas a sus prácticas y necesidades docentes abriéndose lentamente hacia terrenos más innovadores. Aquellas plataformas que sólo permitían subir documentación y crear foros de discusión van quedando atrás para abrir paso a entornos de trabajo modulares, donde profesor alumnos buscan dar forma a ese espacio de interacciones y definir en conjunto las acciones que en él se desarrollan.

Se hace necesario por tanto que los profesores, que al menos en una primera etapa tendrán que definir algunos aspectos básicos de sus cursos *on line*, no sólo conozcan las posibilidades que las plataformas les ofrecen, sino las estrategias que les permitirán moverse desde un modelo pasivo de aprendizaje hacia uno más cooperativo.

En la Facultad de Comunicación este salto se ha producido de manera bastante notoria. En el año 2002 el Laboratorio de Comunicación Multimedia trabajó en el diseño y desarrollo de una herramienta *on line* para el intercambio de información y gestión del conocimiento entre profesores y alumnos. Esta herramienta, creada con páginas web dinámicas (ASP y Access) fue utilizada en primera instancia en el Master de Comunicación Corporativa y Gestión Estratégica del Conocimiento y luego extendida a otros posgrados de la Facultad. En el año 2005 se inició el trabajo con la plataforma *on line* Moodle, herramienta de *software* libre creada en agosto de 2002 por Martin Dougiamas, que permite gestionar de manera más eficaz los cursos y desarrollar acciones pedagógicas más flexibles y potentes.

La palabra Moodle era al principio un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular), lo que resulta fundamentalmente útil para programadores y teóricos de la educación. También es un verbo que describe el proceso de deambular perezosamente a través de algo, y hacer las cosas cuando se te ocurre hacer-

las, una placentera chapuza que a menudo te lleva a la visión y la creatividad. Las dos acepciones se aplican a la manera en que se desarrolló Moodle y a la manera en que un estudiante o profesor podría aproximarse al estudio o enseñanza de un curso en línea. ([www.moodle.org](http://www.moodle.org))

Desde sus inicios en el año 2002, se hizo necesario gestionar este creciente servicio de manera directa con quienes son los responsables de cada uno de los cursos que se han implantado en la plataforma. Tanto la progresión en el desarrollo de las asignaturas como el salto cuantitativo en número de usuarios pueden verse en la Tabla 1.

La diferencia entre ambos sistemas es notoria. Desde la puesta en marcha de Moodle se incrementó el número de usuarios de 37 a 642 el primer año y el segundo año a más de 1.500. Hasta la fecha se han desarrollado con esta plataforma 69 cursos en las 3 licenciaturas de la Facultad, posgrados tanto de la Facultad como de otras facultades de la Universidad, cursos de formación para profesores y cursos internacionales. Los usuarios actualmente en actividad superan los 1.400 con un promedio de entradas a la plataforma en período lectivo de 312 usuarios al día.

Es evidente que con tal número de cursos y usuarios las interacciones que se producen en este entorno de trabajo son muy variadas y por consiguiente difíciles de analizar.

Tras estos años de trabajo, se ha observado que los profesores que desarrollan por primera vez sus cursos *on line* suelen utilizar un modelo pasivo de enseñanza, centrado en la entrega de información de manera directa. A poco de utilizar y al sentirse más cómodos con Moodle, empiezan a aplicar herramientas que incrementan los niveles de comunicación entre los participantes, promoviendo el trabajo cooperativo y posibilitando la construcción social del conocimiento. Es un proceso natural de evolución hacia el estilo cooperativo, impulsado por la misma flexibilidad de los entornos de trabajo.

El desarrollo de la innovación en las instituciones educativas debe darse en un contexto de flexibilidad y respeto, siempre teniendo claro que el objetivo último es el aprendizaje de los alumnos, y no mediante "soluciones" impuestas a la fuerza. La formación en el uso de las TIC debe buscar las mismas ideas. Que los profesores se sientan cómodos con las herramientas que utilizan y que poco a poco, vayan descubriendo nuevas posibilidades. El rol de la institución debe ser animar y ayudar a quienes han dado los primeros pasos, creando comunidades de aprendizaje que intercambien información y trabajen cooperativa y coordinadamente.

| Tabla I. |              | Asp / Access |                 |                         |                        |                         |               |
|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|
| Curso    | Cuatrimestre | Ciclos       | Número materias | N° de docentes Facultad | N° de docentes de UPSA | N° de docentes externos | N° de alumnos |
| 02/03    | 2            | 1 y 2        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | Posgrados    | 1               | 2                       | 0                      | 3                       | 23            |
|          |              | Otros        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | <b>Total</b> | <b>1</b>        | <b>2</b>                | <b>0</b>               | <b>0</b>                | <b>23</b>     |
| 03/04    | 1            | 1 y 2        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | Posgrados    | 2               | 3                       | 0                      | 2                       | 21            |
|          |              | Otros        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | <b>Total</b> | <b>2</b>        | <b>3</b>                | <b>0</b>               | <b>0</b>                | <b>21</b>     |
|          | 2            | 1 y 2        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | Posgrados    | 2               | 3                       | 0                      | 2                       | 21            |
|          |              | Otros        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | <b>Total</b> | <b>2</b>        | <b>3</b>                | <b>0</b>               | <b>0</b>                | <b>21</b>     |
| 04/05    | 1            | 1 y 2        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | Posgrados    | 3               | 4                       | 0                      | 6                       | 37            |
|          |              | Otros        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | <b>Total</b> | <b>3</b>        | <b>4</b>                | <b>0</b>               | <b>6</b>                | <b>37</b>     |
|          | 2            | 1 y 2        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | Posgrados    | 3               | 4                       | 0                      | 6                       | 37            |
|          |              | Otros        | 0               | 0                       | 0                      | 0                       | 0             |
|          |              | <b>Total</b> | <b>3</b>        | <b>4</b>                | <b>0</b>               | <b>6</b>                | <b>37</b>     |

| Tabla 1. |              | Moodle 1.4   |                 |                         |                        |                         |               |
|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|
| Curso    | Cuatrimestre | Ciclos       | Número materias | Nº de docentes Facultad | Nº de docentes de UPSA | Nº de docentes externos | Nº de alumnos |
| 05/06    | 1            | 1 y 2        | 3               | 8                       | 0                      | 0                       | 513           |
|          |              | Posgrados    | 4               | 24                      | 1                      | 33                      | 90            |
|          |              | Otros        | 1               | 1                       | 0                      | 0                       | 39            |
|          |              | <b>Total</b> | <b>8</b>        | <b>33</b>               | <b>1</b>               | <b>33</b>               | <b>642</b>    |
|          | 2            | 1 y 2        | 11              | 13                      | 0                      | 0                       | 919           |
|          |              | Posgrados    | 7               | 24                      | 1                      | 36                      | 176           |
|          |              | Otros        | 2               | 3                       | 2                      | 0                       | 75            |
|          |              | <b>Total</b> | <b>20</b>       | <b>40</b>               | <b>3</b>               | <b>36</b>               | <b>1.170</b>  |
| 06/07    | 1            | 1 y 2        | 13              | 16                      | 0                      | 0                       | 1.375         |
|          |              | Posgrados    | 6               | 12                      | 11                     | 25                      | 109           |
|          |              | Otros        | 1               | 2                       | 0                      | 2                       | 34            |
|          |              | <b>Total</b> | <b>20</b>       | <b>30</b>               | <b>11</b>              | <b>27</b>               | <b>1.518</b>  |
|          | 2            | 1 y 2        | 12              | 17                      | 0                      | 0                       | 1.258         |
|          |              | Posgrados    | 8               | 14                      | 11                     | 27                      | 146           |
|          |              | Otros        | 1               | 2                       | 0                      | 2                       | 34            |
|          |              | <b>Total</b> | <b>21</b>       | <b>33</b>               | <b>11</b>              | <b>29</b>               | <b>1.438</b>  |

### 3. La mirada desde la complejidad

El método científico de investigación siempre ha intentado dar con aquellas claves que permitan comprender los distintos fenómenos, en un afán científico por llegar al conocimiento certero “sin tropezar con el error; ni perderse en la confusión, sin ensuciarse en el barro de la complejidad, ni andar a tientas en la bruma del sin sentido” (Najmanovich, 2005). Con frecuencia, las conclusiones de nuestros trabajos obvian aquellos detalles confusos con el objetivo de inventar retroactivamente aquellos procesos que nos han arrojado los resultados planteados en

las hipótesis de investigación. “El Método” desarrollado por Descartes en el siglo XVII y aplicado normalmente en la investigación científica, crea la ilusión de una historia pura y lineal.

Sin embargo, desde hace un par de décadas se ha venido desarrollando una nueva forma de pensar que busca romper estos modelos “simplistas”, para entender la realidad como un fenómeno complejo, más aún cuando hablamos de entornos sociales.

Las ciencias de la complejidad y los sistemas caóticos se han preocupado de dotar de sentido a aquello que es imprevisible. Para Diegoli (2003: 17), “los sistemas caóticos complejos son desordenados, en el sentido de que son impredecibles, pero son ordenados en el sentido de que poseen simetrías recursivas que a veces, pero no siempre, se repiten a lo largo del tiempo”.

Toda innovación, por los resultados en parte imprevisibles que genera, debe ser analizada desde nuevas perspectivas, más abiertas y creativas para obtener conclusiones más fieles a la realidad, donde la no-linealidad es la regla y la linealidad, la excepción.

Bajo estas premisas se definirán aquellas ideas que en conjunto definen la complejidad y nos aportarán nuevos enfoques al fenómeno del *e-learning*, que esperamos den pie a nuevos planteamientos. A su vez, propondrán y describirán tres estilos docentes que creemos predominantes en la formación *on line*: el estilo pasivo, el participativo y el cooperativo.

### **a) No linealidad e innovación pedagógica**

Para entender la dinámica compleja, muchos autores señalan el principio de no-linealidad como el más característico. Básicamente señala que la proporción entre causas y efectos no siempre se corresponde. Los postulados científicos tradicionales establecen que un cambio de *n*-veces en cualquier variable inicial, produce un cambio en esta misma variable posteriormente de *n*-veces. En la no-linealidad, sin embargo, un cambio en una variable inicial tiene un efecto desproporcionado. Estos efectos pueden ser gigantescos o imperceptibles (Diegoli, 2003: 21).

Podemos en sistemas de aprendizaje *on line* establecer que la linealidad se rompe cuando el profesor posibilita, mediante el uso de este tipo de tecnología, nuevas interacciones que no hubiese sido capaz de provocar en sesiones presenciales o cuando se aleja de aquellas prácticas docentes tradicionales que lo sitúan como principal proveedor de información y al alumno como mero receptor de di-



cha información. Estas innovaciones pueden provocar resultados no necesariamente esperados o planificados por el profesor.

Para ejemplificar podemos describir algunos casos de la Facultad de Comunicación. Los 26 alumnos del especialista en Género y Comunicación impartido durante el período académico 2005/06 siguen participando en foros de discusión en la plataforma, pese a haber finalizado hace ya varios meses su posgrado. Los alumnos han sido capaces de crear una red de intercambio de información en un espacio de interacciones virtual que ha trascendido al tiempo formal del curso. Lo mismo ha sucedido en asignaturas como Marketing o Ética. Otro ejemplo de innovación es el seguimiento de los trabajos en los Máster de Guión de Ficción para TV y Cine o el Máster en Comunicación Corporativa, donde profesionales ubicados en distintos puntos de la geografía española asesoran a los alumnos en sus proyectos finales. Por otro lado, muchos docentes de distintas asignaturas valoran el uso de la plataforma sobre todo porque les “permite profundizar en temas que en la clase casi no se trabajan por falta de tiempo”. Y para finalizar con los ejemplos: diez alumnos de la facultad están desarrollando un curso *on line* con alumnos de la University of Applied Sciences de Jena, Alemania, donde analizan con otros alumnos de dicho país la mejor manera de hacer negocios entre ambas culturas.

Moodle ha significado no sólo un salto cuantitativo respecto del número de usuarios que la utiliza, sino como se puede deducir, un gran avance en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que ha modificado la forma de interactuar y de comunicarnos, nunca en desmedro de la relación directa profesor-alumno, sino como un complemento perfecto que abre nuevas posibilidades.

## **b) El caos**

En la década de 1970, nuevos descubrimientos en las áreas de las matemáticas, la topografía, la meteorología, la física y la biología, dieron origen a lo que hoy conocemos como “caos”. Estas nuevas experiencias se caracterizaban por su sensibilidad en las condiciones iniciales, es decir, a la no linealidad de los efectos de un fenómeno respecto de sus causas.

Hay que tener en consideración que la acuñación del concepto “caos” no tiene relación alguna con el de “desorden”. “Cuando se habla de caos, (Diegoli, 2003: 24) no se habla en una referencia, por eso no hay desorden”. Varias demostraciones han determinado que los sistemas caóticos se caracterizan por no repetir sus estados y así siempre son fuente de novedad (Diegoli, 2003: 25).

La dinámica caótica puede seguir dos direcciones: desde una situación de caos llegar al orden o de manera inversa, desde el orden alcanzar el caos. En ambos casos estamos hablando de la modificación de los estados de equilibrio de un sistema, tanto en su fase inicial, como final.

El nivel de caos en un espacio de interacción *on line* será variable dependiendo de las acciones que promueva el profesor: Los entornos de aprendizaje *on line* dentro del estilo pasivo tienden a organizarse de manera rígida: temas claramente definidos, documentos muy estructurados, numerados o secuenciados. Las herramientas de comunicación aportan que los participantes de un curso puedan proponer ideas que abran esta información hacia nuevos ámbitos. El estilo cooperativo, en cambio, sitúa a los alumnos como protagonistas del aprendizaje y como importantes proveedores de información. Se han implantado en plataformas excelentes herramientas para este tipo de interacciones, un ejemplo de ello son los glosarios compartidos o las *wikis*.

Se explicará a continuación algunos de los elementos que se encuentran presentes en la dinámica del caos: los atractores, las bifurcaciones y la autoorganización.

### **b.1) Los atractores y liderazgos en el aprendizaje**

Cuando se pulsa la cuerda de una guitarra, esta oscila periódicamente hasta que regresa a su posición inicial. Este punto se denomina "atractor". Para Diegoli, (2003: 25), "pueden definirse los atractores como fenómenos que atrapan trayectorias (...); equivale al sitio donde los puntos convergen pero nunca están". Entre los distintos tipos de atractores encontramos aquellos que siempre llevan al sistema a un determinado punto, no importa qué condiciones iniciales se hayan impuesto o las fluctuaciones o cambios durante su dinámica. Ejemplo de la cuerda de la guitarra (atractor de punto fijo), o aquel que de no existir llevaría al sistema a un estado de equilibrio inicial, como el péndulo de un reloj que funciona por un motor eléctrico. De detenerse con la mano o de darle un empujón a dicho péndulo, los impulsos eléctricos reinician el movimiento volviéndolo a su oscilación periódica (atractor de ciclo límite). En ambos casos los límites del sistema son bastante claros. Los "atractores extraños" son, quizás, más útiles para definir mejor el comportamiento del sistema. Su comportamiento es fundamentalmente imprevisible, pues desplaza los límites del sistema a cada momento. Cuando un sistema pasa de un atractor determinista a uno extraño, de hecho está pasando del orden al caos. Es más, la presencia de un atractor es lo que diferencia al caos del azar, puesto que un atractor extraño es previsible, ya que cabe dentro de las posibilidades del sistema, no así el azar, del que se hablará más adelante.

La incorporación de una metodología *on line* en el trabajo docente es un atractor en sí mismo, pues genera indiscutiblemente una situación de caos. Durante el año académico 2005/06 se inició, impulsado por el Decanato de la Facultad, el trabajo con Moodle en las tres licenciaturas de la Facultad, en el marco de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior. La plataforma fue utilizada por primera vez en aquel curso tanto por alumnos de primer año como por alumnos de cuarto año de carrera.

Los recién llegados a la Facultad vieron en su utilización una innovación "normal" al ingreso de la vida universitaria. Para los alumnos de 4º, sin embargo, el proceso fue más complejo pues la adaptación a este sistema después de varios años con formación totalmente presencial no fue nada fácil de asumir. Modificaba demasiados "conceptos" de cómo debía ser su formación universitaria.

La valoración de los alumnos respecto del uso de la plataforma se midió mediante una encuesta aplicada al terminar ese período académico, es decir, julio de 2006. Algunos de los resultados fueron.

a. La utilización de la plataforma fue sencilla.

Muy en desacuerdo: 14,4 %

Ni de acuerdo ni en desacuerdo: 29,6 %

Muy de acuerdo: 69 %

b. La plataforma me ayudó a entender la secuencia de contenidos de la asignatura en la que se utilizaba.

Muy en desacuerdo: 14,4 %

Ni de acuerdo ni en desacuerdo: 29,6 %

Muy de acuerdo: 56 %

c. La plataforma se convirtió en una herramienta indispensable para el desarrollo de la asignatura.

Muy en desacuerdo: 12,7 %

Ni de acuerdo ni en desacuerdo: 18,1 %

Muy de acuerdo: 81 %

En los entornos de aprendizaje virtual, como en cualquier espacio de interacción, hay personas o nodos que actúan como atractores del sistema. En un estilo pasivo de docencia, el profesor actúa como atractor de punto fijo, es decir, procura conservar el equilibrio de manera permanente, desarrollando acciones controladas. Este equilibrio se rompe, por razones obvias, cuando en el estilo participativo los estudiantes desarrollan intervenciones que abren nuevas líneas

de discusión y de trabajo. En el estilo cooperativo, la oscilación es permanente y no es exclusiva del profesor, sino también de los alumnos que coordinan su propio trabajo y crean comunidades de aprendizaje libres. Los atractores son fácilmente reconocibles en aquellos participantes que ejercen ciertos liderazgos en el grupo o actúan como dinamizadores en las actividades. El entorno virtual de aprendizaje crece hacia espacios no planificados y desarrolla comportamientos no definidos por el profesor; haciendo de ese grupo un sistema único.

### **b.2) Bifurcaciones**

Como ya se ha explicado, un sistema no lineal se caracteriza porque en ciertos momentos produce rupturas en su linealidad. Una bifurcación es la encrucijada donde se producen ramificaciones, el punto crítico donde un pequeño detalle se magnifica por interacción hasta alcanzar tal tamaño que se crea una ramificación y el sistema adopta un nuevo rumbo. Los puntos de bifurcación son los hitos de la evolución del sistema: cristalizan la historia del sistema (Diegoli, 2003: 29).

En los sistemas de formación *on line* estructurados sobre bases de datos, las bifurcaciones pueden quedar registradas, pudiendo hacerse un seguimiento del trabajo de cada uno de los integrantes del curso. Tener un *feedback* permanente del comportamiento de los alumnos en el sistema proporciona al docente una valiosa información, que puede complementar su evaluación en aspectos imposibles de percibir en las sesiones presenciales.

Cuantas más bifurcaciones generen los participantes de un curso en cuanto a su contenido, más cerca se está de un estilo cooperativo de aprendizaje. Los puntos críticos donde se pueden producir bifurcaciones pueden ser de distintos tipos: documentos de trabajo, una pregunta en un foro, una actividad, un comentario en un *chat*, la llegada de un nuevo integrante al grupo, etc. Lo importante es que, de producirse esta dinámica, la linealidad del curso cambie hacia direcciones distintas.

### **b.3) Autoorganización y negociación de significados**

En los sistemas complejos, como se ha visto, existe una oscilación permanente entre dinámicas de caos y de orden. Las bifurcaciones abren nuevos caminos o alternativas, pero terminan organizándose y generando un nuevo orden. Sin embargo, los sistemas tienden a buscar nuevas formas de organización. Por "organización" se entiende una disposición de las relaciones de las partes componentes de todo, que produce la unidad o sistema del mismo (Munné: 1994).

Esta dinámica de autoorganización, si bien necesita de los intercambios constantes de materia y energía del entorno, es un fenómeno interno. Es el sistema en sí mismo el que tiene la capacidad de autoorganización. El sistema se “hace” a sí mismo, creando nuevas estructuras y nuevos comportamientos mediante las interacciones con el entorno y aprovechando su energía interna.

Las plataformas de aprendizaje flexible, que permiten interacciones libres entre los participantes, posibilitan estas nuevas formas de organización. La organización no sólo debe ser entendida como un proceso grupal, sino también individual. Los alumnos en entornos de aprendizaje presencial o virtual se encuentran bajo un constante flujo de información nueva que interactúa con su conocimiento previo, generando en ese proceso el aprendizaje. Es lo que algunos autores denominan “negociación de significados”.

Esa autoorganización cognitiva será de menor calidad bajo un estilo pasivo de docencia, donde el profesor es el único proveedor de información y aumentará en el estilo cooperativo en la medida en que los alumnos puedan entregar al sistema su red interna de conocimiento para ponerla a disposición del grupo en forma de negociación. Cuanto mayor cantidad de información aporte el alumno al sistema y más posibilidades tenga de contrastarla y organizarla con los demás miembros del grupo, mayor será la calidad de su aprendizaje. Esto sólo se consigue con herramientas de trabajo que permitan dicha interacción, como por ejemplo los foros de discusión, glosarios compartidos o *wikis*.

En este sentido, los recursos que los docentes ponen a disposición de los alumnos son una muestra de los estilos predominantes en el aprendizaje. La plataforma de la Facultad de Comunicación registra hasta enero de 2007 más de 780 documentos en distintos formatos (*word*, *power point* o *PDF*), cerca de 120 vínculos a páginas webs de referencia, 209 foros de discusión, 26 *chats*, 272 tareas, 81 cuestionarios, 62 *wikis* y 12 encuestas. Está claro que predominan en la plataforma los documentos de trabajo, pero el incremento de foros de discusión, tareas, *wikis* o cuestionarios es notable. Son estas herramientas las que ayudan a construir conocimiento de manera compartida.

### **c. Fractalidad, borrosidad y catastrofismo**

La fractalidad, la borrosidad y el catastrofismo son teorías que ayudan a explicar los fenómenos complejos. La teoría fractal señala que existe una repetición de patrones o estructuras básicas en diferentes escalas. Todas estas repeticiones, en cualquiera de sus escalas, son semejantes entre sí. Los fractales son la mejor manera de representar los atractores extraños.

En las representaciones matemáticas, los saltos fractales se repiten de manera perfecta y son fácilmente graficables mediante el uso de ordenadores. Sin embargo, en la naturaleza los saltos fractales se producen igualmente, pero intervenidos o influenciados por el azar o causas exógenas que van variando su forma, haciéndola irregular:

¿Cuáles son esas causas exógenas o nodos dentro del sistema que permiten a los alumnos conectar con otras redes de información?, ¿una página web, el profesor, un comentario de un compañero en un foro, las presentaciones desarrolladas en grupo, la resolución de un caso?

Desde siempre el ser humano ha tenido la capacidad para realizar esos saltos fractales, es decir, relacionar conocimiento para generar estructuras cognitivas nuevas. En la enseñanza tradicional, las palabras de un profesor pronunciadas en una clase magistral son la síntesis de lo que éste ha visto, leído, escuchado y vivido. La red interna de conocimiento del profesor se traspasa por la voz al alumno que la incorpora a su propia red, previa negociación de significados. Las nuevas tecnologías han incrementado infinitas veces la posibilidad de conectar al alumno con redes de información distintas al profesor; a la familia y a la comunidad.

El estilo cooperativo de aprendizaje permite que el alumno pueda realizar permanentes saltos fractales, relacionando su conocimiento previo con la información generada por el grupo u otras redes externas de información. Esto le permite relacionar lo aprendido con otras áreas de conocimiento y buscar la aplicación de este conocimiento a situaciones reales. Los saltos fractales se producen en la medida que la red de conocimiento generada por el grupo se vincula con otras redes "externas".

La teoría de los conjuntos borrosos nace como una nueva forma de acercarse a la complejidad, como un cuestionamiento a la lógica formal de Aristóteles, que postulaba, entre otras ideas, el principio del tercero excluido, es decir, que un objeto sólo puede estar en un conjunto o en su complementario, y no hay otra posibilidad. Esta idea ha sido a lo largo de la historia fundamental para el desarrollo y funcionamiento de muchas áreas del saber. Pero otras realidades, como la social, son mucho más complejas y no sirve un modelo de lógica excluyente. Se aplican para ellas conjuntos borrosos, donde la relación de pertenencia no es sólo un sí o un no, sino una cuestión de más o menos, de una pertenencia gradual.

La aplicación del conocimiento a la realidad supone un manejo instrumental de la información con el objetivo de solucionar situaciones o problemas concretos. Pero ¿es posible hacer un análisis de la realidad basándonos sólo en la informa-

ción proporcionada por el profesor? La realidad, cualquiera que sea, es compleja y requiere por lo general de análisis holísticos. Gran parte de la información y de las habilidades requeridas para estas situaciones no son transmitidas por el profesor; sino que vienen de las interacciones grupales y de la experiencia anterior de los alumnos.

La borrosidad en entornos de aprendizaje se da en la medida que los contenidos pueden ser ampliados por los usuarios hasta los límites que estos crean necesarios, escapando de las programaciones académicas iniciales. El profesor que trabaja bajo un estilo cooperativo puede regular dicho contenido, pero debe crear un ambiente que permita el intercambio fluido de información, la resolución cooperativa de problemas, la consolidación de conceptos e ideas de manera consensuada o negociada, etc. Las evaluaciones en este caso no pueden consistir en una repetición del contenido publicado por el profesor; sino en la forma en la que los alumnos han abordado el problema, los procedimientos para su desarrollo y la solución que han encontrado tras el análisis grupal.

En la teoría del caos, normalmente los sistemas recorren el camino orden-caos-autoorganización-orden. El catastrofismo busca responder a qué es lo que sucede en los momentos críticos de transición entre un estado y otro, es decir, por qué un punto es crítico y otro no. Esta teoría en ciencias sociales es fundamental para entender, por ejemplo, los procesos de cambio hacia nuevas alternativas. Puntos críticos que abren nuevas puertas a la creatividad.

En el estilo pasivo existe un orden permanente, pues la rigidez del sistema impide cualquier tipo de distanciamiento de situaciones de equilibrio. En el estilo participativo pueden darse situaciones de catástrofe, pero muy controladas y en espacios claramente definidos por el profesor:

Al igual que en las bifurcaciones, las bases de datos que almacenan la información de las interacciones pueden indicar con claridad en qué momento se ha dado dentro del curso una situación catastrófica, es decir, el momento en que el grupo decide abrirse paso por nuevos caminos y constituirse como comunidad de aprendizaje. Estas bases de datos nos aportan importantísima información acerca de los procesos grupales, más allá de las evaluaciones convencionales. Este *feedback* busca establecer qué tipo de acciones concretas repercuten en el desarrollo del grupo, rompiendo la linealidad de su dinámica, con el objetivo de aplicar sobre él nuevas "intervenciones" para provocar efectos "controlados" o aplicarlos sobre nuevos grupos de trabajo. El entorno de trabajo debe poseer la flexibilidad suficiente para permitir que se generen situaciones catastróficas.

Las actividades desarrolladas en la plataforma de la Facultad de Comunicación permiten este tipo de interacciones que complementan y amplían las relaciones de comunicación que se generan en las aulas. En cada asignatura los estilos predominantes son distintos, por lo que la ruptura del equilibrio y los niveles de fractalidad, borrosidad y catastrofismo deben ser analizados con pautas lo más objetivas posibles, siempre dejando un espacio abierto a la innovación.

## **Bibliografía**

Collis, B. & Moneen, J. (2001). *Flexible learning in a digital world. Experiences and expectations*. London: Kogan Page.

Diégoli, S. (2003). *El comportamiento de los grupos pequeños de trabajo bajo la perspectiva de la complejidad. Modelos descriptivos y estudio de casos*. Bacercelona: Universidad de Barcelona. Extraído el 27 de septiembre, 2006 de [http://www.tdx.cesca.es/TDX-0217104-104614/index\\_cs.html](http://www.tdx.cesca.es/TDX-0217104-104614/index_cs.html)

Munné, F. (2004). El retorno de la complejidad y la nueva imagen del ser humano: Hacia una psicología compleja. *Revista Interamericana de Psicología*, 38 (1), 21-29.

Munné, F. (2005). ¿Qué es la complejidad? *Encuentros de Psicología Social. Número monográfico sobre La complejidad en la psicología social y de las organizaciones*. 3 (2), 6-17.

Najmanovich, D. (2005). La complejidad: de los paradigmas a las figuras de pensar. *COMPLEXUS. Revista de Complejidad, Ciencia y Estética. SINTESIS. Volumen 2, N° 2*. Extraído el 15 de mayo, 2006 de <http://www.sintesis.cl/complexus/revista/comvol2.html>

Nó, J. (2004). De la enseñanza programada a los espacios de interacción: modelo de construcción del conocimiento en entornos tecnológicos. *Sociedad y Utopía*. Vol. 23, 195-205.

Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Ediciones Piados.