

# Analítica de aprendizaje y personalización. Learning Analytics and Personalization.

Miguel Zapata-Ros,  
Universidad de Alcalá de Henares  
miguel.zapata@uah.es

## Resumen

En este trabajo se plantea una revisión de las analíticas masivas de datos de aprendizaje en la Educación Superior. Se relaciona con un nuevo paradigma de aprendizaje basado en tareas y en logros en consonancia con las capacidades individuales y no con el tiempo, con el espacio o con la edad. Es pertinente plantearlo ahora porque es la primera vez que la potencia tecnológica puede responder a esta necesidad.

La viabilidad y la relevancia las define claramente el *problema de 2 sigma*, que plantea el amplio horizonte por recorrer hasta un objetivo límite de aprendizaje. Actualmente se constata un decidido interés por el análisis de datos de aprendizaje utilizando los sistemas y el software basado en los entornos sociales y ubicuos y en los nuevos LMS que lo incorporan. El problema es que hasta ahora las herramientas consolidadas de uso común solo obtienen datos y gráficas que relacionan el rendimiento individual con el grupal, y el de éste en conjunto, y además sólo lo hacen con referencia a datos de aprendizaje que hemos introducido merced a procedimientos de evaluación convencionales. Sin embargo hay un espacio que suministra una enorme cantidad de datos no solo para la evaluación del alumno y que actualmente ignoramos, al menos de forma explícita, es el espacio de trabajo personal del alumno conectado, en red con sus iguales, con los profesores, con los recursos y con todo el material que va utilizando y con el registro de los métodos y estrategias con que lo hace.

Ahora hay una nueva perspectiva: La analítica masiva de datos personalizados. Los algoritmos utilizados en otros medios, adecuadamente orientados por las teorías del aprendizaje personalizado, por técnicas pedagógicas y de diseño instruccional pueden, junto con los avances en minería de datos, obtener informaciones para ajustar mejor la intervención educativa, para mejorar el rendimiento del alumnos, a más de su satisfacción, y el del programa educativo.

Analizamos las teorías y las prácticas existentes y la revisión ha identificado cuatro grandes desafíos que este campo debe ahora abordar, así como que sería bueno contar con un modelo de referencia para el análisis de aprendizaje. Un modelo que apoye dando herramientas de comunicación y patrones de trabajo conjunto entre los investigadores.

Un desafío de naturaleza prioritaria consiste en utilizar la analítica para detectar indicadores de abandono precoz en estudios en línea.

Por último concluimos que es imprescindible un planteamiento que implique una mediación entre la analítica y su aplicación en contextos de orientación al alumno o de diseño instruccional.

## Palabras clave

Analíticas de aprendizaje, personalización, problema 2 sigmas, aprendizaje divergente, paradigma aprendizaje postindustrial, analítica de datos masivos, detección abandono, educación universitaria, analítica de datos masivos.

## Abstract

This paper presents a review of the big data learning analytics in Higher Education. It relates to a new task-based and achievement-based learning paradigm in line with individual capacities, but not with time, space or age. It is

pertinent to raise it now because this is the first time that technological power can meet this need.

Its feasibility and relevance are clearly defined by the 2 sigma problem, which raises the broad horizon ahead to a limit target learning. Currently, a strong interest in analysis of learning data is found using systems and software based on social and ubiquitous environments and on the new LMS, which have them included. The problem is that until now, commonly used consolidated tools only get data and graphs that relate individual against group performance, and both together. Moreover, those relationships only make reference to learning data taken from conventional evaluation input. However, there is a space that provides a huge amount of data not only for student evaluation which we currently ignore, at least explicitly. It is the space of connected personal work, networking with peers, with teachers, with the resources and all the material to be used, and with the registration of the methods and strategies they use.

Now there is a new perspective: personalised big data analytics. Algorithms used for other media, properly guided by personalized learning theories, by teaching techniques and instructional design can, along with advances in data mining, obtain information to set educational intervention better, to improve student performance, besides their satisfaction and that of the educational program.

We have analysed current theories and practices and the review has identified four major challenges that this field must address now. It also points out that it would be good to have a reference model for learning analysis. A model that gives supports providing communication tools and common work patterns for researchers. A challenge of priority nature is to use analytics to detect early indicators of dropout in online studies.

Finally, we conclude that an approach involving mediation between analytics and its application in the context of student orientation or instructional design is essential.

### **Keywords**

Learning Analytics, personalization, 2 sigma Problem, divergent learning, postindustrial learning paradigm, massive data analytics, drop detection, college education

## **1. Introducción**

Personalización y analítica de aprendizaje van indisolublemente unidas.

En un trabajo anterior (Zapata-Ros, 2013f) nos planteábamos que las alternativas emergentes de configuración de estudios universitarios apoyados en la tecnología<sup>1</sup> son el síntoma de una serie de fenómenos coyunturales y propios de las crisis de los modelos económicos y sociales que se producen en la universidad y de otros fenómenos estructurales, del cambio de paradigma social y de aprendizaje que allí analizábamos. Y nos planteábamos que estos cambios y procesos se polarizan en dos líneas que probablemente converjan: La masificación y la personalización. La individualización decíamos supone el uso de los recursos en presencia, de la tecnología, para el análisis de las situaciones y características de los alumnos y para una configuración de la acción educativa, singularizada, en feedback con ese análisis. Así pues la configuración de la Educación Superior que ahora empieza su camino será un producto híbrido con pluralidad de opciones metodológicas donde el parámetro ayuda pedagógica tendrá valores que oscilen entre lo que son ahora los xMOOC puros

---

<sup>1</sup> Es pertinente decir con uso de la tecnología, pero creemos que hablando de educación es una expresión redundante. ¿Cabe hablar de una educación sin el uso de recursos digitales y de redes?

y a una individualización basada en el perfil de aprendizaje y en la analítica que se haga para cada caso.

Nuestros actuales sistemas educativos atienden enormes masas de alumnos que han pasado por ellos desde educación infantil, primaria y secundaria. Estos sistemas *han estado diseñados para hacer frente a un gran número de alumnos, y la conformidad es un principio básico* (Martin, 2013). El negocio es reunir los alumnos, juntos en un mismo espacio y a una misma edad, organizarlos, enseñándoles, ponerlos a prueba, y por último clasificarlos. Es una tarea ardua y gigantesca, pero el sistema está diseñado para hacer precisamente eso. Y durante los dos últimos siglos ha funcionado a la perfección. Felicitaciones para el sistema, que hace un trabajo bastante bueno con un mínimo de recursos y con una producción máxima. Pero la historia ha acabado. La gente no está conforme porque el producto no asegura los resultados esperados. Por parte de los usuarios, estudiantes, egresados y familias, que no encuentran colocación en consonancia con la etiqueta y por parte de los empleadores que no obtienen lo que necesitan ni en la cantidad (no hay correspondencia entre titulaciones y demanda de empleo) ni en la calidad esperada (la competencia es teórica y libresca y no capacita para *hacer*).

Se plantea pues un nuevo sistema basado en tareas y en logros en consonancia con las capacidades individuales y no en el tiempo, en el espacio o en la edad.

¿Y por qué ahora? Es la primera vez que la potencia tecnológica puede responder a esta necesidad.

En este artículo abordamos pues qué de las tendencias que se están manifestando dan respuesta a esa necesidad y cuáles de las tecnologías emergentes o ya en presencia tienen un potencial y unos rasgos para ese desafío

La necesidad la define claramente el *problema de 2 sigma*, que plantea el amplio horizonte por recorrer hasta un objetivo límite de aprendizaje. Actualmente es un hecho el análisis de datos de aprendizaje utilizando los sistemas y el software basado en los entornos sociales y ubicuos y en los nuevos LMS que lo incorporan. El problema es que hasta ahora las herramientas consolidadas de uso común solo obtienen datos y gráficas que relacionan el rendimiento individual con el grupal, y el de éste en conjunto, y además sólo lo hacen con referencia a datos de aprendizaje que hemos introducido merced a procedimientos de evaluación convencionales. Sin embargo hay un espacio que suministra una enorme cantidad de datos no solo para la evaluación del alumno y que actualmente ignoramos, al menos de forma explícita, es el espacio de trabajo personal del alumno conectado, en red con sus iguales, con los profesores, con los recursos y con todo el material que va utilizando y con el registro de los métodos y estrategias con que lo hace. Es el espacio personal de aprendizaje del alumno. Espacio que va más allá de lo que se ha llamado PLE (de difícil conceptualización) porque *es un espacio no estructurado*.

Pero ahora hay una nueva perspectiva: La analítica masiva de datos personalizados. No es nada nuevo, los algoritmos utilizados en otros medios y con otras herramientas, adecuadamente orientados por las teorías del aprendizaje personalizado, por técnicas pedagógicas y de diseño instruccional pueden, con los algoritmos de minería de datos, obtener informaciones para ajustar mejor la intervención educativa, para mejorar el rendimiento del alumnos, a más de su satisfacción, y el del programa educativo.

Constatamos que hace falta un nuevo esquema teórico que integre las teorías ya existentes, y los elementos teóricos como métodos y “aprendizaje situado”, ZDP, diseño instruccional basado en *skills clusters*, etc. y sobre todo una nueva organización de los sistemas educativos que lo implemente eficazmente. Y sobre todo que ante la disyuntiva de un proceder efímero, de abandonar planteamientos sin haberlos evaluado, o de una metodología de evaluación del sistema y de investigación del diseño poco flexible, se opte en una alternativa más eficiente por incluir en las

fases de diseño y puesta en práctica métodos de investigación basada en el diseño y en la investigación formativa.

Sin embargo cabe preguntarse y plantearse que no siempre los indicios son de que vamos en esa dirección. Hay datos para pensar que ciertas iniciativas que surgieron con una orientación aparentemente contraria como son los MOOCs en alguna medida están haciendo esfuerzos, al menos algunos, por iniciar un giro reflexivo hacia prácticas de diseño instruccional clásico o de Mastery Learning, como es Coursera (Zapata-Ros, 2013a), o para introducir elementos de interacción, evaluación e investigación, como sucede en ODSL-<http://www.olds.ac.uk/the-course> (Conole, 2013) y CANVAS (Wiley, 2012) o elementos adaptativos o de personalización, como sucede en CogBooks (<http://www.cogbooks.com/>) (Clark, April 16, 2013 y Conole, 2013). No obstante en general cabe plantearse que en algunos aspectos como es el del fomento de algunos tipos de aprendizaje como son el lateral o divergente, tan necesarios en la Sociedad del Conocimiento, la tendencia es francamente opuesta (Zapata-Ros, 2013).

## **2. Hasta el límite de lo que un alumno puede aprender hay un espacio amplio para recorrer con la ayuda de la tecnología (El problema de 2 sigma)**

En el modelo de la sociedad industrial todos los alumnos de un mismo nivel están sometidos a un mismo régimen instruccional. El patrón es ese estándar, los que concuerdan con él son buenos estudiantes, los que no se ajustan son malos estudiantes. Este hecho está perfectamente descrito por Bloom (1976) en *Human characteristics and school learning*. En la primera página del prólogo señala una serie de conceptos prevalentes (se supone que entre los profesores y por añadidura entre los alumnos y el resto de personas implicadas en la actividad educativa) obtenido de la experiencia diaria y de sus investigaciones y de las mediciones educativas que utilizaba. Estos son:

### **1. Hay buenos estudiantes y malos estudiantes**

*Se consideraba que la capacidad de aprender era una característica fija que cada individuo poseía en grado diferente a los demás y que dicho grado podía determinarse por medio de una prueba debidamente elaborada de inteligencia, aptitud o rendimiento.*

Este concepto sigue siendo *prevalente*. Actualmente podemos encontrar profesores que dicen frases tales como “mis alumnos no son buenos porque no aprenden” o incluso entre profesores que incorporan MOOCs encuentran que una ventaja de estos es que liberan de una tarea tediosa al profesor, que es seleccionar los buenos alumnos a través de la evaluación por pares o mediante la autoevaluación. Entienden que es una buena alternativa a las pruebas de opción múltiple.

Bloom (1976) continuaba diciendo

*Se consideraba, además, que sólo los buenos educandos estaban en capacidad de aprender las más abstractas y complejas ideas, mientras que los malos educandos sólo podían aprender las más simples y concretas. Todos los sistemas escolares del mundo [de la sociedad industrial podríamos precisar], así como los sistemas de selección y de calificaciones e, inclusive, los programas de estudio se han establecido con base en dichos conceptos.*

Incluso entre las ideas imperantes en la teoría de la época y en las enseñanzas con que se formaba a maestros y pedagogos se incluían (modelo de Carroll sobre el Aprendizaje) conceptos como (Bloom, 1976):

## **2. Hay educandos rápidos y educandos lentos**

*Aún cuando no estábamos completamente seguros acerca de si la rapidez en el aprendizaje era una característica fija, nos dedicamos a buscar la manera de conceder a los estudiantes lentos, tiempo y enseñanza adicionales, acordes con sus necesidades, para que lograran alcanzar un nivel estipulado de rendimiento. Como resultado de esas investigaciones, llevadas a cabo tanto en laboratorios educativos como en las aulas de diferentes países, encontramos que, evidentemente, una gran proporción de los estudiantes lentos pueden alcanzar el mismo grado de aprendizaje que los estudiantes rápidos. Cuando los educandos lentos logran ponerse al mismo nivel de rendimiento que los estudiantes rápidos, demuestran que pueden aprender igual que estos las ideas abstractas y complejas, que son capaces de aplicarlas a nuevos problemas y que presentan igual capacidad para retener esas ideas —no obstante haber tenido que estudiar durante un período más largo y de haber necesitado ayuda adicional, cosa que fuera innecesaria para los estudiantes rápidos. Además, al alcanzar el nivel satisfactorio de rendimiento en una asignatura dada, esos estudiantes presentan un interés y una actitud hacia esa asignatura tan positivos como los de los educandos rápidos.*

Estos párrafos encierran, como reflexión y resumen de investigaciones, la evidencia del poder de la ayuda pedagógica, no solo para la adquisición sino que también para la transferencia.

Como conclusión resume en el párrafo que sigue los resultados de sus investigaciones y las de sus alumnos en la década anterior:

## **3. Es posible obtener una gran similitud entre la mayoría de los estudiantes, en cuanto a su habilidad para el aprendizaje, la rapidez en el aprendizaje y la motivación para seguir estudiando -siempre que les brinden condiciones favorables para el aprendizaje.**

Coinciden estas conclusiones con las de Reigeluth (2012) que caracteriza los vigentes sistemas de educación y de capacitación, los de la Sociedad Industrial, como diseñados para seleccionar a los alumnos, en los cuales el progreso de los alumnos se mide en función de pautas o de referencias temporales, o cíclicas.

En la sociedad postindustrial del conocimiento se han refinado todos los procesos haciéndolos más eficientes: los motores obtienen un mayor rendimiento y potencia por una misma cantidad de combustible o con motores híbridos, los productos elaborados se reciclan, el proceso del agua es más eficiente, la cirugía y la microcirugía son menos invasivas, hasta las finanzas permiten un uso más refinado y polivalente del capital con modelos adecuados de gestión de riesgos y de provisiones.

Benjamín Bloom es conocido por su taxonomía (Bloom, 1956), que supuso un gran avance en el estudio de las modalidades y de los niveles de aprendizaje. En particular para el estudio de dominios cognitivos. Aunque el modelo de representación posteriormente se ha banalizado y se ha utilizado para aplicarlo a aspectos, no siempre relacionados con el aprendizaje, o vinculados de manera no claramente justificada con las actividades que se podrían desarrollar en entornos tecnológicos.

Menos conocido o casi desconocido es el resultado de las investigaciones (Bloom, 1984) de “el problema de 2 sigma”: *The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring*.

Su naturaleza queda descrita en la pág. 4 (Bloom, 1984):

*“Sin embargo, lo más llamativo de los resultados es que en las mejores condiciones de aprendizaje que podemos concebir (tutoría), el estudiante*

promedio es de 2 sigma por encima de la media de los estudiantes de control al que se ha enseñado con métodos convencionales de grupos de enseñanza. El proceso de tutoría demuestra que la mayoría de los estudiantes tienen el potencial de llegar a este alto nivel de aprendizaje. Creo que una tarea importante de la investigación y la instrucción es buscar maneras de lograr esto en condiciones más prácticas y realistas que la tutoría uno-a-uno, que es demasiado costoso para la mayoría de las sociedades para llevar a gran escala. Este es el "2 sigma" problema. ¿Pueden los investigadores y profesores de enseñanza-aprendizaje idear condiciones que permitan a la mayoría de los estudiantes bajo la instrucción de grupo para alcanzar los niveles de logro que puede ser alcanzado en la actualidad sólo en condiciones buenas de tutoría?"

FIGURE 1. Achievement distribution for students under conventional, mastery learning, and tutorial instruction.

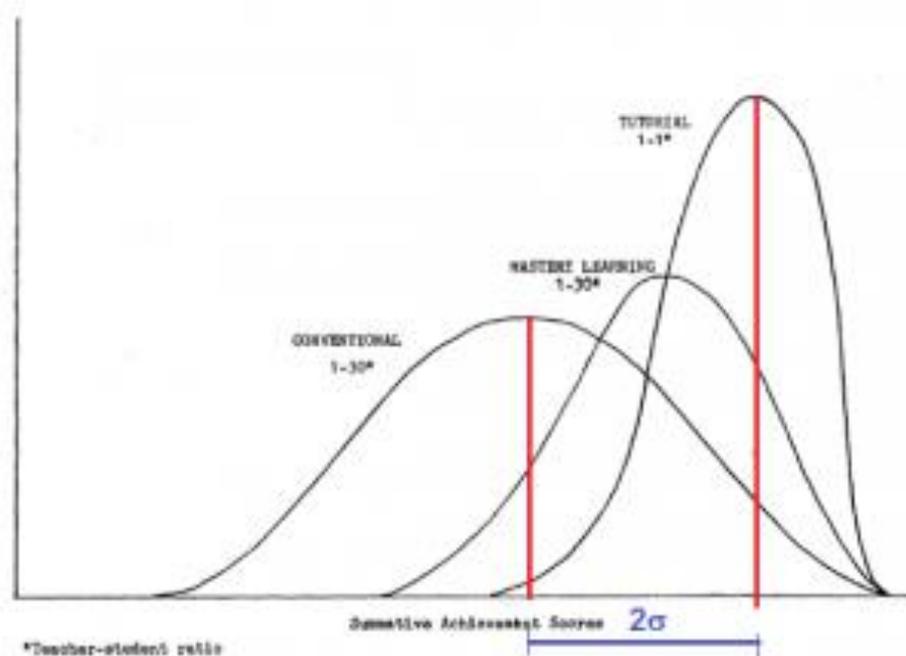


Fig.1. El problema de 2 sigma

La investigación dieron como resultado, la tesis del *problema de las dos sigmas*, que la diferencia entre la cresta de las dos campanas de Gauss (Fig. 1) que describía los resultados de aprendizaje en grupos de alumnos que utilizaban metodologías docentes convencionales y uno por uno, es de dos veces la desviación típica, dos veces sigma. O desde otro punto de vista: la diferencia de en qué medida afectan al resultado del aprendizaje factores como la *peer group influence* y la tutoría instruccional (uno por uno) es de **CUARENTA PERCENTILES** (Fig.2)

*Effect of selected alterable variables on student achievement  
(see Appendix)*

	Effect size	Percentile equivalent
D <sup>a</sup> Tutorial instruction	2.00	98
D Reinforcement	1.20	
A Feedback-corrective (ML)	1.00	84
D Cues and explanations	1.00	
(A)D Student classroom participation	1.00	
A Student time on task	1.00 <sup>b</sup>	
A Improved reading/study skills	1.00	
C Cooperative learning	.80	79
D Homework (graded)	.80	
D Classroom morale	.60	73
A Initial cognitive prerequisites	.60	
C Home environment intervention	.50 <sup>b</sup>	69
D Peer and cross-age remedial tutoring	.40	66
D Homework (assigned)	.30	62
D Higher order questions	.30	
(D)B New science & math curricula	.30 <sup>b</sup>	
D Teacher expectancy	.30	
C Peer group influence	.20	58
B Advance organizers	.20	
Socio-economic status (for contrast)	.25	60

40 percentiles



*Note.* This table was adapted from Walberg (1984) by Bloom.

<sup>a</sup>Object of change process—A-Learner; B-Instructional Material; C-Home environment or peer group; D-Teacher.

<sup>b</sup>Averaged or estimated from correlational data or from several effect sizes.

I from <http://er.aera.net> at Universitet I Oslo on January 6, 2010

Educational Researcher

Fig. 2

Si consideramos éste como un resultado óptimo y materialmente posible a partir de las evidencias de la investigación, la ganancia posible en el aprendizaje es de al menos dos veces la desviación típica. Pero puede ser más si consideramos niveles de interacción profesor alumno menores que los de las metodologías docentes tradicionales, aunque pueda darse el caso de alumnos que obtengan excelentes resultados sin prácticamente apoyo de profesores.

Evidentemente el resultado de dos sigma es como sistema educativo formal, un límite. Es inviable social y económicamente un sistema instruccional que pueda mantener un tutor por un alumno. Pero nos indica que hay un horizonte en el rendimiento en el aprendizaje y en cómo organizar la educación. La investigación de Bloom tiene otra tesis y es la de que el trabajo de diseño instruccional tiene que barajar distintas posibilidades, de manera que coordinadas en una acción adecuada puedan conseguir un resultado cada vez más próximo a ese límite. La cuestión es si metodologías y tecnologías docentes que integren adecuada y eficientemente la tecnología pueden reducir esta diferencia y en qué medida.

Esta sería pues la propuesta de una personalización del aprendizaje ayudada con la tecnología.

Hoy día con la tecnología y las redes, el problema de las dos sigmas se puede interpretar de una manera más amplia, su naturaleza la constituye además, y sobre todo, cómo saltar esa barrera con el concurso de las herramientas sociales, del proceso de la información contenida en el entorno del alumno, de la atención y del análisis a la elaboración del alumno en su material de elaboración y de relación. De la individualización del aprendizaje en definitiva. La influencia de los pares es un recurso que sabiamente utilizado, y mediante él, los alumnos atribuyen mucho más valor en

según qué cosas a lo que dicen su pares. Y orientado hacia un objetivo, unos temas, unas actividades por un tutor o por un mentor, convierte los efectos, que en otro caso serían distractivos, en un factor de eficacia para el aprendizaje.

### **3. La analítica de aprendizaje como proceso de datos y su justificación.**

Aunque lo hayamos calificado así, la literatura especializada (Ferguson. and Buckingham Shum, 2012) establece unas consideraciones y propósitos que quizá rebasan el alcance práctico de lo que las herramientas existentes han podido dar de sí y ser utilizadas en casos prácticos, y se refieran más a informes de tendencias y a potencialidades de los recursos que a lo que realmente existe como práctica en la actualidad.

De esta forma cuando se habla de “analíticas”, incluso de “analítica de aprendizaje” (*Learning analytics*) se hace con referencia a otros campos. Así se dice que el campo de la analítica de aprendizaje tiene sus raíces en la apropiación de los conceptos de inteligencia de negocios más que en el mundo de la educación en el de las instituciones educativas. Se debe interpretar pues como "análisis académicos". De esta forma la acción analítica se refiere sobre todo a la captura y a los informes que se hacen con los datos de los administradores educativos y satisfacen la necesidad de la evaluación comparativa para aumentar la eficacia de las instituciones dedicadas a la formación. Pero exclusivamente de forma descriptiva o, como mucho, diagnóstica.

En el campo de lo que se define como propiamente “analítica de aprendizaje” estos mismos trabajos e informes (como sucede en los Informes Horizon de los años en que se habla de Analíticas de Aprendizaje exclusivamente) (Johnson et al, 2010, 2011, 2012) y en el trabajo de Ferguson. y Buckingham Shum,. (2012), van más allá de recoger e interpretar datos de los alumnos, por las instituciones, con el fin de informar a los objetivos organizacionales, para proporcionar nuevas herramientas a los propios alumnos y a los docentes. En este caso con el fin de, aprovechando los conocimientos acumulados por las ciencias del aprendizaje, comprender y optimizar no sólo el aprendizaje sino también los entornos en los que se desarrolla.

Esto en un caso óptimo de modelo que tiene un diseño centrado en el alumno, lo cual ya supone un cambio muchas veces de la práctica *prevalente*. Es la analítica de aprendizaje.

En esta literatura se propone un paso más: Que la Analíticas de Aprendizaje Social (SLA), útilmente, pueda ser considerada como un subconjunto de la analítica de aprendizaje. Un subconjunto caracterizado por un único atributo: La evidencia de que las nuevas habilidades e ideas no son exclusivamente individuales, son logros individuales pero se desarrollan y se transmiten a través de la interacción y de la colaboración. Las líneas socio-cultural y socioconstructivista de la investigación educativa demuestran cómo el lenguaje es en sí mismo (Onrubia, 2005) (Wells and Claxton, 2002) una de las herramientas principales a través del cual los alumnos construyen significados y su uso, el del lenguaje, está influenciado por los objetivos, los sentimientos y las relaciones entre los interlocutores, los cuales cambian según el contexto. Otra línea de investigación (Gee, 1997) (Wertsch, 1991) (Reigeluth, 2012) hace hincapié en que el aprendizaje no se puede entender al centrarse únicamente en la cognición, las capacidades o el comportamiento de los alumnos individualmente, ni puede entenderse sin referencia a su naturaleza situada. De esta manera el éxito de las actividades de aprendizaje en el contexto de un grupo está relacionado con una combinación de conocimiento y las habilidades individuales, el entorno, el uso de herramientas, y la capacidad de trabajar en equipo. Así, entendiendo el conseguir un aprendizaje de calidad en estos entornos, nos obliga a prestar atención a los procesos

del grupo y su influencia en la construcción del conocimiento individual. La atención pues debe centrarse no sólo en los alumnos, sino también en sus herramientas y en los contextos.

Estas son las ideas centrales que justifican el análisis del aprendizaje desde una perspectiva social. Y este hecho demanda el desarrollo de un nuevo conjunto de herramientas.

Incluso en el informe de Ferguson. and Buckingham Shum (2012) se establece un esquema discursivo de la analítica para establecer una categorización. Se proponen cinco categorías de analíticas del aprendizaje en función unas líneas de fuerza cuyos focos son impulsados por: La naturaleza social de los medios, el rasgo de contenido abierto/libre de los datos, la tecnología participativa como instrumento en todo caso apropiado para servir a lo que las personas creen, a sus necesidades y valores, y por último la vinculación que la innovación tiene con la conexión social, es decir la innovación efectiva de la de las organizaciones es una condición para el aprendizaje social en línea.

En función de ello establecen cinco categorías. Las dos primeras están inherentemente vinculadas con la componente social, mientras que las otros tres se pueden "socializar", es decir no son estrictamente sociales pero se pueden aplicar de manera eficiente en contextos sociales:

- Análisis social (*social network analytics*). – Qué relaciones interpersonales se definen en las plataformas sociales. Analítica de relaciones y de conexiones entre individuos e influencia en los resultados, tareas y actividades de aprendizaje
- Análisis de discurso/del lenguaje (*discourse analytics*). El lenguaje es una herramienta fundamental para la negociación y la construcción de conocimiento
- Análisis de contenido (*content analytics*) El posibilitar que los usuarios generen contenidos es una de las características definitorias de la Web 2.0
- Análisis de la motivación (*disposition analytics*) - la motivación intrínseca para aprender es una característica definitoria de medios sociales en línea, y se encuentra en el centro de aprendizaje participativo y la innovación
- Análisis de contexto (*context analytics*). Este análisis nos proporciona datos sobre el contexto actual de un estudiante, incluyendo los objetivos, actividades, pertenencia a grupos y roles de aprendizaje. La informática móvil está transformando el acceso a las personas y a contenido, y es una importante fuente de datos sobre contexto de aprendizaje.

Todo esto nos dice cómo es el aprendizaje social, su naturaleza, pero no nos dice nada de cómo se analiza y cómo se evalúa con carácter formativo, es decir dándonos datos que nos puedan servir para la orientación del aprendizaje, a nivel individual y para organizar y mejorar la acción educativa organizando acciones y recursos.

Esto normalmente debería ser impulsado, por ejemplo, por una teoría pedagógica específica o por un marco tecnológico. Sin embargo no ha sido así. Lo que hemos podido averiguar sobre prácticas existentes lo podemos clasificar en varias categorías:

## **1. Implementación de analítica de aprendizaje en redes sociales**

Se trata de visualizar lo que sucede en relación supuestamente con el aprendizaje en casos de redes sociales: Lo constituyen herramientas de visualización de libre disposición que analizan las contribuciones al foro y las presenta en forma de diagrama, de red, histogramas, diagramas de barras, etc. Identificar usos, en esos diagramas, desde el punto de vista de los profesores, e incluyen:

- la identificación de los estudiantes desconectados
- la identificación de los flujos principales de información dentro de una clase
- nos indican el grado en que una comunidad de aprendizaje se desarrolla dentro de una clase. Por ejemplo a través de estadísticas de búsquedas.

Evidentemente con este tipo de aplicaciones, dependiendo de lo que los especialistas o docentes hagan pueden obtenerse resultados muy válidos para la evaluación formativa o para la detección de situaciones especiales o problemáticas en relación con la dinámica social y su repercusión en la cohesión grupal o para el aprendizaje individual, pero en sí mismas, como valor propio y no añadido estas aplicaciones son muy limitadas. De esta manera actualmente estas implementaciones:

- Sólo ofrecen datos estadísticos e infográficos sobre contactos y actividad grupal.
- No hay análisis de interacciones, ni del abordaje de temas y de aspectos conceptuales, ni del aprendizaje personal.
- No hay itinerarios formativos de los individuos ni análisis de su perfil de aprendizaje con relación a unos estándares, o a un análisis de categorías de aprendizaje (*individual skill clusters*).

Los recursos más frecuentes que hemos encontrado son:

- SNAPP Social Networks Adapting Pedagogical Practice: Herramienta de presentación de datos en línea para estudiantes de red en una interfaz de usuario: <http://research.uow.edu.au/learningnetworks/seeing/snapp/index.html>
- LOCO-Analyst. LOCO (Learning Object Context Ontologies): <http://jelenajovanovic.net/LOCO-Analyst/>
- GISMO monitoreo de estudiantes y seguimiento del sistema: <http://gismo.sourceforge.net/index.html>
- Moodog que muestra a los profesores como los estudiantes interactúan con los materiales del curso en línea. Se acopla a la parte superior de Moodle. <http://editlib.org/p/32307/>.
- Check My Activity (CMA), que permite a los estudiantes a comparar su propia actividad en relación a un resumen anónimo de sus compañeros de curso. Para apoyar el aprendizaje del estudiante mediante el conocimiento de lo que sucede y la supuesta auto-conciencia. Desarrollado por la Universidad de Maryland, Baltimore County. Se acopla y ha sido evaluado con Blackboard (primavera de 2010). <http://www.educause.edu/ero/article/video-demo-umbc%E2%80%99s-%E2%80%9Ccheck-my-activity%E2%80%9D-tool-students>
- Blackboard Learn Analytics, diseñado para ayudar a los usuarios a tener una idea de la actividad del usuario. Obtiene datos de desempeño del estudiante: <http://www.blackboard.com/Platforms/Analytics/Products/Blackboard-Analytics-for-Learn.aspx>

## **2. Implementación del análisis de discurso (o análisis textual) en el aprendizaje social**

Básicamente en las experiencias reseñadas (Ferguson, R. and Buckingham Shum, S. 2012) se trata de identificar la participación significativa. Es algo parecido a lo que hacemos en Alcalá (Zapata y Lizenberg, 2012). Se centra en dos tipos de análisis de discurso - la primera basada en la obra de Mercer y Littleton (2007) y la segunda (De

Liddo, A., Sándor, A. and Buckingham Shum, S., 2012, *in press*) en el análisis del desarrollo de la Inteligencia Colectiva y Mapas Conceptuales con la atribución de significado y de relaciones a términos claves. La investigación es muy incipiente.

### **3 Implementación de análisis de contenidos en el aprendizaje social**

Este tipo de analítica es igualmente incipiente y solo hemos encontrado referencias en actividades de la *Open University of UK*, de forma vaga en Ferguson and Buckingham Shum (2012) y en la guía de prácticas *Learning to Learn* (The Open University, 2013). La herramienta que se usa es la mochila digital (*backpak*). Es una herramienta que el entorno de recursos abiertos de OU proporciona. Es similar a cualquier otra herramienta de marcadores, solo que lleva un llamado 'scrapbook', libro de recuerdos personalizado, que permite procesar los datos de los contenidos. La mochila cuenta actualmente con los componentes básicos de análisis de contenido de aprendizaje social. Al hacer clic en icono de un marcador ofrece la posibilidad de ver las palabras clave, enlaces directos o imágenes relacionadas con la página web abierta. Esta información acerca de las imágenes se puede combinar con la búsqueda por similitud visual para identificar y recomendar otros recursos que hacen uso de estas imágenes.

Este uso se puede hacer combinando ya herramientas existentes en Google. Además se pueden proponer usos colectivos a través de las herramientas sociales.

### **4 Implementación de analíticas de la “disposición del alumno” hacia el aprendizaje social**

En estas implementaciones se trata de analizar actitudes y su influencia en el aprendizaje, y también de cómo le afectan las combinaciones de identidades, los compromisos interpersonales, etc. Las investigaciones en marcha tratan de obtener pruebas empíricas de qué factores, como por ejemplo pueda ser la motivación, son función una combinación compleja de identidades, disposiciones personales, valores, actitudes y valoraciones sociales o grupales, de las habilidades de los alumnos.

La implementación más conocida se describe en Buckingham Shum, S. and Deakin Crick, R. (2012). La propuesta se basa en la hipótesis de que las actitudes hacia el aprendizaje (disposiciones) se pueden modelar como un constructo multidimensional al que llaman *Learning Power*, que se puede evaluar por el alumno en un auto-informe a través de un cuestionario en la web llamado ELLI (*Effective Lifelong Learning Inventory*), que a su vez contiene un repertorio de modelos.. El análisis es multifactorial, y los resultados se muestran en un gráfico de araña, como puede verse en la figura . Este modelo está implementándose y validándose en Open University of UK. (Edwards, 2011) a partir del modelo estándar que se utiliza en contextos más amplios y distintos de los entornos sociales de aprendizaje (Crick, Broadfoot & Claxton, 2004).

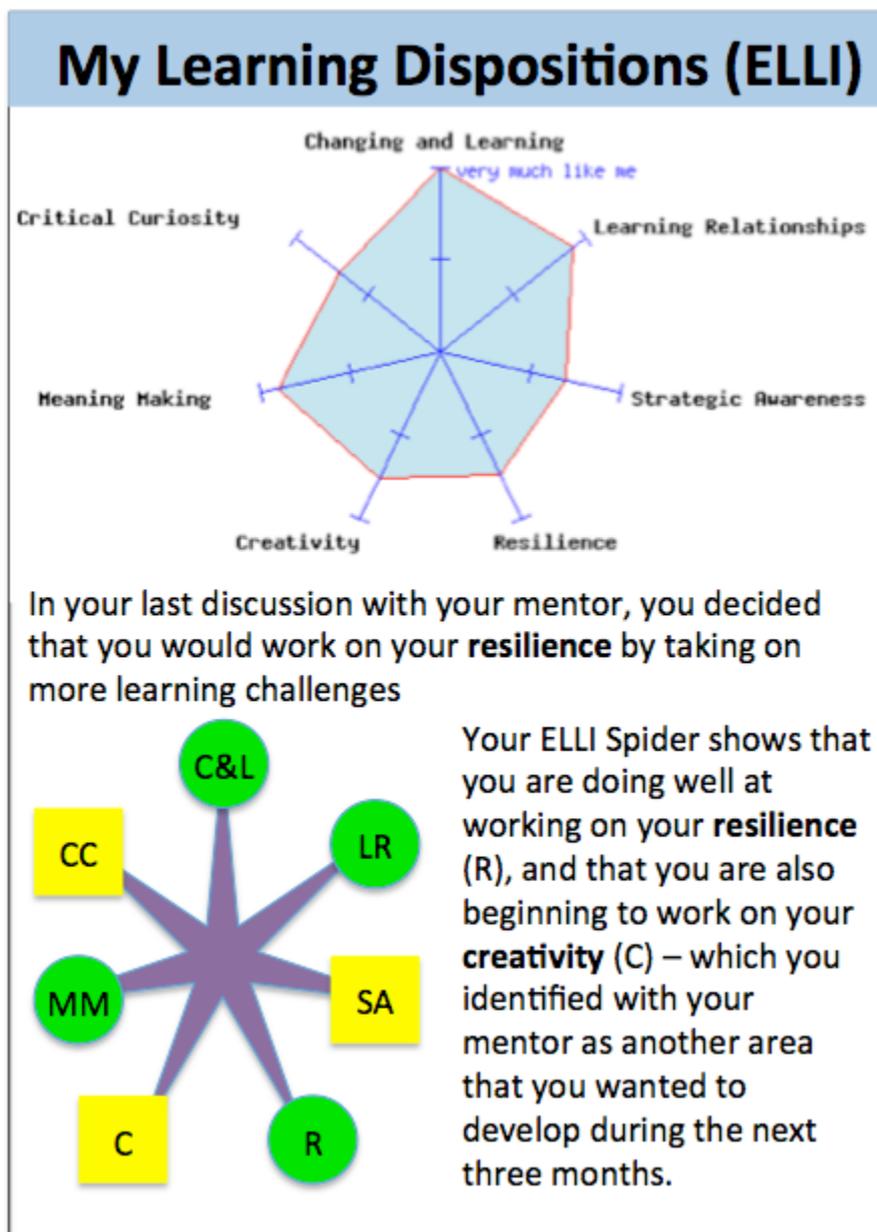


Fig. 3 Arriba está el perfil ELLI, la visualización de los resultados de la encuesta más reciente de autoinforme ELLI de tela de araña. Abajo el resumen, destacando el trabajo reciente sobre las actitudes.

### 5 Implementación de analíticas de contexto de aprendizaje social

Esta es la modalidad de implementación más incipiente, Se trata de proporcionar datos sobre el contexto actual de un estudiante, incluyendo los objetivos, actividades, pertenencia a grupos y roles de aprendizaje.

Constatamos la existencia de una aplicación, *SocialLearn*, actualmente en desarrollo (Ferguson and Buckingham, 2012). Hace uso de estos datos, añadiendo geolocalización a la combinación y formulará recomendaciones a la medida, individuales, para el alumno. También recomendará recursos. La aplicación permitirá que los recursos sean valorados y recomendados para las personas o los grupos.

#### **4. El espacio personal de aprendizaje del alumno**

Lo descrito hasta ahora es bastante pobre en cuanto a procesos y determinaciones de las acciones a seguir en las estrategias de enseñanza personalizadas, además entendemos que esta diferenciación es fragmentaria. El espacio donde el alumno se desenvuelve en la red y en sus entornos sociales tiene una gran riqueza de relaciones y de interacciones que con este proceso y la fragmentación que conlleva queda desnaturalizado, se pierde información.

Se trata de utilizar los recursos que la tecnología nos proporciona para, a partir del cúmulo de datos e informaciones, que obtenemos a partir de la socialización del alumno, conseguir una percepción lo más completa posible de cuáles son los rasgos, las variables y los valores de las variables, que constituyen su perfil individual con relación al aprendizaje, el conjunto de informaciones que tenga relevancia sobre el aprendizaje. Las preferencias y las representaciones que el individuo posee de la realidad y del mundo que le rodea, cuáles son las características de su andamiaje cognitivo, semántico, comunicativo,... y de su rol en ese entramado

Una vez con estas informaciones, procesadas en un análisis multifuncional y multivariante, se trata a partir de él de presentarle los nuevos conocimientos, o los contenidos y los materiales a adquirir organizados según el resultado de ese análisis.

Esto no es imposible ni tan siquiera extremadamente complejo en la situación y con el nivel de desarrollo actual. Google lo hace en las búsquedas personalizadas. No solo utiliza una gran cantidad de información sino que la búsqueda va gobernada por la información que posee del individuo a través de su actividad, tanto por el procesamiento de la información que hace en su elaboración, como del conocimiento de su mundo de relaciones sociales, sin cuyo concurso no se produciría con igual eficiencia lo anterior, o simplemente no sería posible.

Esta sería una perspectiva micro, pero existe también una perspectiva macro que ya hemos contemplado en otros trabajos (Zapata-Ros, 2013a)

Sería prolijo y escaparía al propósito de este trabajo analizar e incluso describir los cambios que se producen en el tránsito de la sociedad industrial a la sociedad postindustrial del conocimiento. Sin embargo sí podemos constatar que la configuración social, cultural, humana, de las sociedades cambia (de la era industrial a la era del conocimiento) y que este hecho tiene repercusiones en las justificaciones, contexto y posibilidades de producirse los aprendizajes tanto en ámbitos formales, como en no formales o informales, e incluso de que se ponga en cuestión esta categorización.

Básicamente se está produciendo el tránsito entre dos conceptualizaciones y las teorías que las sostienen y las justifican. Estos sistemas de conceptos, ideas y teorías suponen dos paradigmas en el desarrollo de las teorías educativas y del aprendizaje y en la práctica de la educación: En el primer caso las teorías y la práctica de la organización educativa están orientadas a describir y a clasificar a los alumnos desde la perspectiva de sus capacidades, en el segundo tanto las teorías como las prácticas que de ellas se derivan están orientadas a maximizar el aprendizaje de todos los alumnos. Y en cada uno de estos macrosistemas se hace con distintos valores: En

unas el progreso se mide en función del tiempo (de pautas y ciclos temporales: Cursos, clases, etc.), en otras se basa en los logros individuales (Reigeluth, 2012).

El último escenario donde se manifiesta esta tensión entre estas dos orientaciones es el de la nueva configuración de los sistemas educativos, que en el caso de la Educación Superior se ven sometidos a una crisis que le afecta en los elementos más básicos de su estructura, como hemos visto.

La disyuntiva está entre la masificación y la personalización. En las alternativas masificadas, los MOOCs, los estudiantes necesitan referencias para organizar el material de aprendizaje, los contenidos. La línea iniciada por los OER, con los metadata, etc. es muy valiosa tanto para propiciar la autonomía en el estudio como para ayudar a la nueva analítica. Los metadata pueden constituir las variables independientes de este nuevo análisis. Igual sucede en la línea de la personalización, donde estas variables lo son además del diseño instruccional y de la evaluación formativa. Por tanto en este contexto a las nuevas analíticas, a las que superan las limitaciones atribuidas, en lo anteriormente expuesto, a las actuales o a las implementaciones prácticas de las actuales, lo primero que tendríamos que hacer sería analizar cuáles y cómo sería su naturaleza, sus objetivos, y su relevancia con relación al aprendizaje en un análisis no fragmentario y a partir de los datos de que se dispone, tipología, rasgos, forma en que se nos presentan.

Ha habido una línea continua desde los objetos de aprendizaje hasta los MOOCs en la asignación de valor didáctico y de utilidad a lo que llamábamos los objetos de aprendizaje. Esa asignación se hacía en el primer caso por los didactas, los diseñadores instruccionales, ayudados por los informáticos, y en el otro extremo por cada uno de los alumnos.

Hace falta un análisis multidisciplinar y que asuma estos puntos de vista y otros y los integre en un análisis que no tenga que pasar en cada uno de los puntos de su desarrollo por los actores implicados sino que de forma integrada, algorítmica y cada vez más fina con *feedback*, de manera formativa dé resultados más ajustados de los recursos a las intenciones formativas y a las características de cada alumno obtenidas de su espacio personal/social de aprendizaje.

El alumno el uso tradicional de herramientas informáticas personales y los recursos de Internet los combina con las posibilidades de la web social y de los recursos móviles guiado por sus estrategias metacognitivas. Estrategias de selección, de organización y de elaboración, que de forma compleja son el resultado, no solo del aprendizaje que se ha dotado con la práctica de tareas y ejercicios, sino también del que se ha generado de manera informal o implícita, y también en función de su experiencia, de sus objetivos personales, y de sus expectativas, que constituyen entre otros rasgos de su perfil de aprendizaje. Todo ello constituye la base de la individualización o la personalización de su espacio de aprendizaje en la web. Las características de este espacio son su huella, constituyen su perfil de aprendizaje en la web.

Sobre la base de un entorno social en la web, un estudiante con su estilo de aprendizaje, puede utilizar el software social y navegar en la web para encontrar los recursos y las personas que pueden ayudarle a resolver determinado problema.

La web social confiere a los sistemas de gestión del aprendizaje de una potencia anteriormente desconocida. Ya se está implementando casi de forma generalizada el uso de la web social de propósito general (Facebook, Google+, Twitter, con

herramientas como Drive, Hangouts, o con modalidades audiovisuales como Youtube) o específica, como sucede con Mahara y Moodle, como complemento vinculado a la instrucción o simplemente de forma complementaria e incluso en algunos casos espontánea<sup>2</sup>. Esta potencia permite construir este espacio que es la base de la personalización, pero que en sí no la es. De hecho en una primera fase los profesores pueden realizar recogidas y análisis de datos que suministren elementos para la evaluación formativa y para la evaluación del progreso en el aprendizaje, elementos de identificación etc., directamente entrando en el espacio de los alumnos y analizando los elementos que constituyen esa información. En un trabajo más elaborado y sistematizado (como hemos visto que se hacía con ELLIS) se pueden obtener perfiles completos de aprendizaje de los estudiantes. En definitiva, y en todo caso, los profesores, e investigadores, tienen a su disposición, pueden acceder, a una amplia gama de recursos en forma de enlaces a páginas web, artículos, referencias de libros, etc. solo que ahora esto significa el acceso forma continua con las referencias dentro del campo y de unas referencias a unos intereses y a unas características personales del alumno. Y sobre todo pueden acceder a trabajos en proceso o desechados, a un material *gris* que normalmente suministra más información que el trabajo ya concluido, sobre la metodología de trabajo del alumno, caminos emprendidos y desechados, intuiciones, etc.

Sobre esta analítica, sin tecnología y en cuanto al *perfil social de aprendizaje del alumno*, podemos plantearnos ya una alternativa a la evaluación, una nueva evaluación, con la creación de instrumentos y técnicas similares a las que hemos visto, hechas por programas *ad hoc* en el apartado anterior, la de la analítica del aprendizaje actual, diferenciando dimensiones de la analítica y rasgos que la constituyen. En todo caso es pertinente la investigación sobre estas formas de evaluación. Y tomarla como referencia para desarrollos e implementaciones de sistemas automatizados.

Naturalmente este planteamiento debiera tener repercusiones sobre el diseño instruccional formulando cuestiones tales como si

- a) Se contempla aunque sea de forma laxa en una primera fase, con referencias en los documentos y guías, opciones al acceso del perfil del alumno en la web social por parte del profesor, etc, la evaluación o simplemente que el profesor tenga en cuenta el perfil social del alumno.
- b) Existe un tratamiento explícito en el diseño instruccional a esta característica del alumno como fuente de datos para la evaluación.
- c) Constituye un elemento preceptivo para ser incluido en la organización instruccional (Guías didácticas, etc.) del programa formativo.
- d) Se utiliza para ser tenido en cuenta en el diseño tecnológico del espacio virtual de aprendizaje (incluido en el LMS o de forma separada

Otro tema, con otro desarrollo, sería la consideración de las repercusiones en la formación docente. Si las competencias correspondientes deben constituir contenidos de una nueva formación docente.

Sin embargo de igual forma que la búsqueda de Google representa una alternativa a la búsqueda lineal en la web. También *debe suceder* cuando la búsqueda es de recursos, en las bibliotecas digitales, o en los repositorios de objetos de aprendizaje. De esto vemos un reflejo en la práctica cotidiana, y hace que muchos docentes utilicen con preferencia las herramientas de usuario de su vida cotidiana a las herramientas facilitadas por la institución académica. La evidencia la tenemos cuando nuestros alumnos utilizan Google para las búsquedas que hacen en sus trabajos, como bien lo

---

<sup>2</sup> Citar aquí el trabajo en curso de uso de las redes en docencia universitaria.

sabemos los profesores: Los alumnos sin ponerse de acuerdo nos dan un producto muy parecido. Sin embargo con el uso de software social CONTINUADO, diferentes alumnos no tienen la misma configuración de entrada a los recursos de la web. Su elaboración será distinta, personal y con significado propio. Esta es la característica clave de software social, su contribución al perfil social de aprendizaje de cada alumno.

De esta manera el paso siguiente en el camino de las analíticas de aprendizaje es enlazar el análisis, hecho de forma automatizada, de las masas de datos e informaciones personales con la evaluación y con el diseño de la acción formativa, individual o de cualquiera de las niveles de diseño instruccional: La programación de aula, la unidad didáctica, hasta el propio curso o carrera.

Además de las funciones que el alumno realiza en su entorno local, a partir de lo que obtiene de la red, las que ya hemos visto de buscar, organizar y elaborar, el uso de los entornos sociales y ubicuos proporciona un nuevo enfoque del trabajo, de la organización en relación con otros, y del uso de sus propios recursos para aprender (buscar y organizar la información, relacionarse, plantear preguntas, etc). Por un lado se trata de formar en la autonomía para que despliegue o se le creen estas capacidades metacognitivas y por otro de evaluarlas. Se trata de utilizar la tecnología de software social y ubicuo para capacitar a los estudiantes en la autonomía y evaluar las distintas formas de hacerlo.

Estas son otras cuestiones que la nueva analítica de aprendizaje debiera contemplar es las nuevas formas de trabajar.

De esta forma, las herramientas del software social y ubicuo pueden proporcionar a los alumnos recursos para resolver los problemas por su cuenta y en colaboración con otros alumnos, de forma directa o propiciando condiciones favorables, bien de forma directa (compartiendo), inversa (adicionando) o recíproca (colaborando). La analítica debe contemplar pues un esquema distinto del tradicional de los LMS. El uso de software social para apoyar las actividades sociales realizadas autónomamente requiere una organización diferente que la que supone el uso exclusivo de un LMS. La figura 4 ilustra este enfoque diferente del clásico:

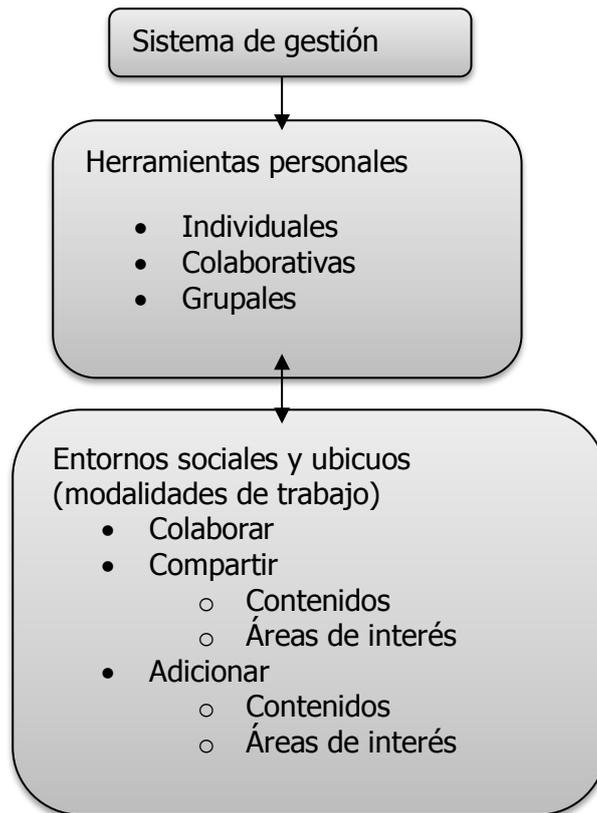


Fig. 4 EAD y e-learning utilizando el software social y ubicuo

Se plantea la cuestión de que los sistemas de aprendizaje con medios tecnológicos incluyan la web social en función de las dimensiones nuevas que atribuyen a los procesos de aprendizaje, además de propiciar la interacción y el trabajo cooperativo que son los tópicos que se le atribuyen de forma tradicional. Ahora la novedad es que el uso de herramientas informáticas personales combinadas con las redes sociales y guiadas por las estrategias metacognitivas del alumno (de selección, organización y elaboración en función de su experiencia, objetivos, expectativas, y otras características de su perfil de aprendizaje) son la base de una individualización o personalización de su espacio de aprendizaje en la web. La inclusión de estas perspectivas en el plano de organización pedagógica y del diseño instruccional constituye un elemento de calidad nuevo que igualmente ha de ser tenido en cuenta.

El uso de la web social en definitiva arroja informaciones de interés muy relevantes sobre los alumnos, de esta forma podemos apreciar y estudiar lo que cada alumno realiza: una elaboración propia, que es distinta, personal y con significado exclusivo para él. Esta es la característica clave de software social, su contribución al perfil social de aprendizaje de cada alumno.

Por lo demás, en la analítica, desde el punto de vista del diseño instruccional, se deben integrar aspectos de análisis que relacionen, como variable del sistema, si se ha desarrollado un diseño tecnológico e instruccional que integre las filosofías de compartir y adicionar. Y también si el sistema tiene previsto capacitación de docentes y administradores para desenvolverse en situaciones de redes sociales y formación en dinámicas sociales en estos entornos. Así como la repercusión de las nuevas funciones docentes, y su formación, para las nuevas dinámicas sociales.

## 5. El paradigma de la educación en la sociedad postindustrial. Teoría educativa y tecnología en el nuevo paradigma de la educación

El potencial tecnológico suficiente, la existencia de los espacios personales de aprendizaje, con datos informes asociados a los alumnos, y sobre todo la necesidad de armar un sistema de ideas, referencias, buenas prácticas e investigaciones que permita a profesores y profesionales aprovechar eficazmente estas posibilidades, nos hace constatar la necesidad de un marco teórico que a más de cohesionar estos elementos permita integrar las aportaciones de la teoría educativa y del aprendizaje que existen hasta ahora. En definitiva constatamos que hace falta un nuevo esquema teórico que integre las teorías ya existentes, y los elementos teóricos como fundamentos de los nuevos métodos "situados" en las nuevas condiciones.

No podemos pues estar empezando siempre desde cero. Y sobre todo que ante la disyuntiva de un proceder efímero, abandonando teorías, métodos, y planteamientos sin haberlos evaluado, validado o no, o de sentar unas bases sólidas optemos por éste último con un paradigma que integre una metodología de evaluación del sistema y de investigación del diseño adecuada, que incluya en las fases de diseño y puesta en práctica métodos de investigación basada en el diseño y de investigación formativa.

Existen referencias y teorías que puntualmente son útiles a los fines señalados, pero están definidas de forma fragmentada aunque ofrecen respuestas útiles a aspectos concretos. Ya lo hemos visto con Mastering learning que nos da referencias para encontrar y evaluar el dominio de la tarea, y con los métodos de "aprendizaje situado" para hacer evaluación de aprendizaje con métodos aplicados a situaciones concretas, para analizar los efectos de los entornos singulares, para obtener agrupaciones de competencias y realizar un diseño instruccional basado en *skills clusters*, etc.

Pero sobre todo hace falta un sistema que integre todas estas perspectivas y de elementos susceptibles de encuadre y de desarrollo. Una aportación que sin ser la óptima reúne estas características al menos es la de Reigeluth (2012) en su *Teoría instruccional para el nuevo paradigma de la educación*

A Reigeluth se atribuyen dos grandes aportaciones el diseño Instruccional y la teoría de la Elaboración (en su versión clásica y en su versión más reciente TCM) Y toda su producción posterior no es sino el desarrollo lógico de unos elementos que estaban al principio: La personalización del aprendizaje y la adaptación de las condiciones, las organizaciones y a ese fin de forma que entiende que el aprendizaje es más eficiente, se puede transferir mejor en la medida que el individuo le atribuye una mayor significación porque está mejor insertado en su esquema de ideas, representaciones y significados.

Lo que exponemos quizá no sea excesivamente relevante para el propósito central del trabajo o sea ya muy conocido para el lector, por tanto se lo podrá saltar e ir directamente un par de páginas más allá. Pero entendemos que es de interés ofrecer una visión de continuidad desde el principio sobre los desarrollos teóricos que tienen como eje la personalización del aprendizaje como objetivo del diseño instruccional. @

En general el Diseño Instruccional se define como "un proceso sistemático que se emplea para desarrollar programas de educación y capacitación de manera continua y confiable" (Reiser & Dempsey, 2007). Además, pueden ser considerados modelos de diseño instruccional o teorías de como marcos para el desarrollo de módulos o clases que 1) aumenten y / o aumenten la posibilidad de aprender y 2) fomentar la participación de los alumnos para que aprendan más rápido y obtener niveles más profundos de entendimiento.

La Teoría del Diseño Instruccional de Reigeluth es un instrumento con un doble fin: facilitar el aprendizaje y el desarrollo humano, o mejor dicho facilitar el desarrollo humano en la medida que se consigue un mejor aprendizaje. Es en esencia una teoría situacional. Sostiene que los métodos y situaciones de aprendizaje son esenciales para que el aprendizaje tenga lugar de forma efectiva.

Consiste en una serie de principios para organizar la enseñanza en un esquema complejo de elementos más pequeños, y por tanto más cerca de la comprensión individual, que posteriormente son insertados en andamios conceptuales.

Los métodos del diseño instruccional suponen un ciclo continuo y una evaluación formativa que permiten introducir mejoras sobre el proceso en el diseño del programa educativo, sin necesidad de concluir.

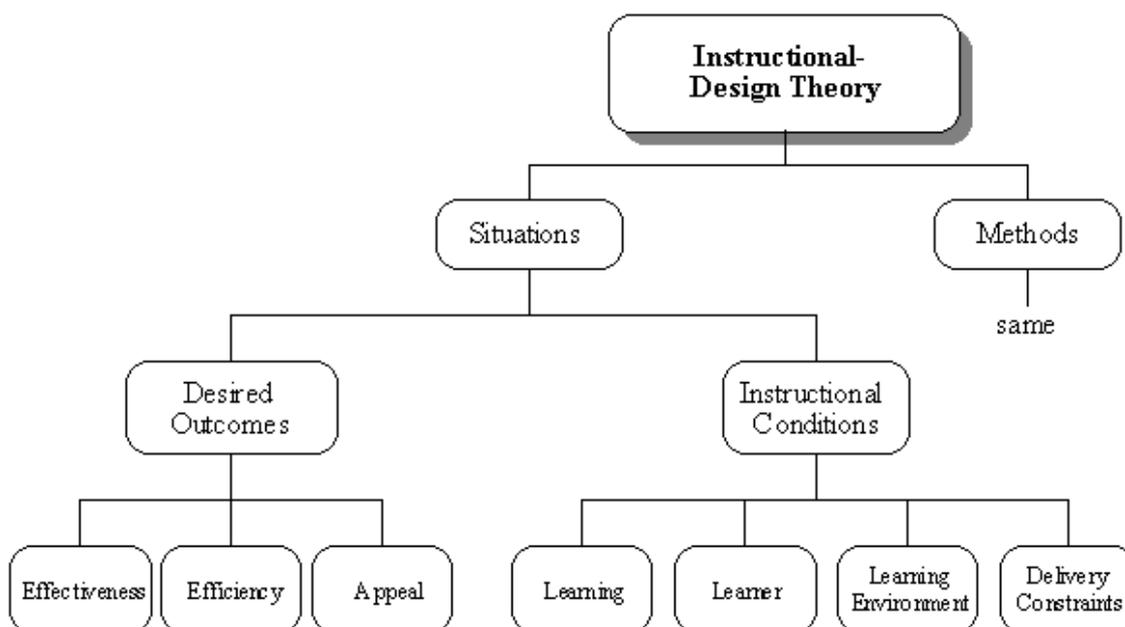


Figura 5  
Componentes de la Teoría del Diseño Instruccional según Reigeluth (1999)

La Teoría de la Elaboración es la otra gran aportación de Charles Reigeluth. Básicamente sostiene que los contenidos de aprendizaje deben ser organizados en un orden creciente de complejidad, de manera que los conceptos más simples se enseñen primero, y luego y a partir de ellos se vayan elaborando los conceptos más complejos. Esto ha de hacerse en bucles progresivos y continuos de elaboración. De manera que se cree un entorno para que el estudiante pueda revisar conceptos, ampliarlos, y que en definitiva permita al alumno crear un contexto de significación para que otros conceptos puedan asimilarse y aplicarse a otras situaciones.

Es una teoría que integra diferentes aportaciones (Zapata-Ros, 2010): De Ausubel toma la estructura jerárquica de los contenidos en función de los condicionantes y de las representaciones que disponen los alumnos de los contenidos, de Gagné adopta la noción de prerrequisitos de aprendizaje, de Bruner toma la noción de currículo en espiral, de Novak recoge el concepto de esquema de conocimiento y la importancia de prestar una atención explícita a los componentes metacognitivos (estrategias de conocimiento). Pero sin duda la influencia más importante la recibe de las aportaciones de Ausubel: De esta forma en la teoría de la elaboración se considera

que los procesos de enseñanza deben comenzar proporcionando una visión de conjunto de los contenidos que van a ser enseñados, es el epitome. En esta visión de conjunto como hemos dicho deben presentarse las ideas más generales, simples y fundamentales. A continuación se elabora cada una de ellas, para regresar cíclicamente a la visión de conjunto, con el fin de ampliarla y enriquecerla.

Una versión más moderna es la publicada por Reigeluth en 2008, se trata del Método de Simplificación de Condiciones (SCM, siglas de *Simplifying conditions method*).

Esta teoría es definida y desarrollada por Reigeluth (2008, p.6.1 a 6.41), a partir y como una variante de la Teoría de la Elaboración, y cuya característica más importante es que la *epitomización* no es previa a la secuenciación sino que surge como una consecuencia de la elaboración (al revés de cómo sucede en el método de secuenciación jerárquica de contenidos) y de una simplificación progresiva de las habilidades y conceptos asociados a los objetivos de ejecución que proporcionan su aprendizaje.

El método SCM proporciona información pertinente en relación con el alcance y la secuencia del contenido didáctico. El SCM se compone principalmente de dos partes: *Epitomización* y elaboración: *Epitomizar* en este caso significa encontrar la versión más sencilla de la tarea que se les enseña a los alumnos, y que no deja de ser representativa de toda la tarea. La elaboración consiste en obtener actividades y recursos que proporcionen estrategias a los alumnos para realizar cada vez versiones más complejas de la tarea.

Sin embargo es ahora, en esta encrucijada cuando Reigeluth lanza su gran propuesta como respuesta a los cambios de todo tipo que se están produciendo. Cómo debe ser la teoría educativa ayudada por la tecnología en el nuevo paradigma de la educación (*New Paradigm of Education*) de la sociedad postindustrial del conocimiento

Reigeluth sostiene que el paradigma actual de educación se desarrolló durante la era industrial. Entonces, no podíamos darnos el lujo de educar o de capacitar a todas las personas hasta el nivel superior, tampoco teníamos esa necesidad. En esa época la forma predominante del trabajo era el trabajo manual. De esta forma, si educásemos a todos hasta el nivel superior, muy pocos estarían dispuestos a trabajar haciendo tareas mecánicas una y otra vez. Lo que necesitábamos en la sociedad industrial era un sistema educativo que seleccionara a los estudiantes. Un sistema que separara a los niños que deberían hacer el trabajo manual de los que deberían ser gerentes o profesionales. Este es el motivo por el cual nuestras escuelas evalúan por normas más que por criterios: Se trata de seleccionar a los estudiantes. Lo mismo se aplica a nuestros sistemas de formación. Siendo coherente con este principio el principal problema de nuestra educación y de nuestros sistemas de formación no son los profesores o los estudiantes: es el sistema. Un sistema que está diseñado para clasificar más para la selección que para el aprendizaje (Reigeluth, 1987, 1994).

En lo que sigue haremos una síntesis de lo que Reigeluth ha aportado en distintos trabajos y que él mismo recopila en su artículo en el número monográfico de la revista de Educación a Distancia (RED) (Reigeluth, 2012) sobre cómo podría ser un sistema educativo post-industrial - un sistema diseñado para optimizar el aprendizaje y el desarrollo personal. Estas ideas servirían igualmente como referencia a nuestros sistemas de capacitación y a los programas educativos. Sin entrar en mucho detalle, que puede obtenerse de los trabajos referenciados, intentaremos describir muy sucintamente la teoría instruccional y la tecnología que puede sostener y apoyar a la práctica en los sistemas de educación y formación post-industriales

En estos trabajos Reigeluth a partir de otros trabajos previos de Dave Merrill (su maestro) (Merrill, 2007) define y describe unos métodos universales de enseñanza. Para a continuación discutir la adaptación de los métodos a situaciones particulares y de resolver las posibles contradicciones con los métodos universales. Expone las

"ideas centrales" del paradigma post-industrial de educación. En este contexto se señala la importancia del Aprendizaje por Tareas, y de los problemas que plantea. Como consecuencia se plantearán algunas de las más importantes estrategias instruccionales. Y por último se describirán los roles del maestro, del alumno y de la tecnología en el nuevo paradigma.

Hay que reconocer los precedentes de este enfoque en los trabajos de Bloom particularmente en el Mastery Learning (Bloom, 1976 y Zapata-Ros 2013b) y en el problema 2 sigma (Bloom, 1984). Ambos enfoques centralizan la tarea y la personalización del aprendizaje: Los ejes de la nueva educación.

Respecto a los métodos universales de instrucción, se trata de cinco principios válidos en cualquier situación. Con ello recoge los trabajos de su maestro David Merrill (2007, 2009) que como hemos dicho son un conjunto de principios instruccionales prescriptivos que mejoran la calidad de la enseñanza en todas las situaciones. Hacen referencia a la centralidad de la tarea, la demostración, la aplicación, la activación y la integración.

El principio de la Centralidad de la Tarea supone dos cosas: Las estrategias educativas deben estar centradas en la tarea y la enseñanza debe realizarse mediante una progresión de tareas completadas cada vez más complejas.

El principio de la Demostración supone que la enseñanza para ser efectiva debe proporcionar una demostración de la habilidad, y que esa demostración debe ser consistente con el tipo de componente de la habilidad: de que se trate, y debe corresponder en cómo está previsto que se haga y que suceda lo que está previsto que suceda en la ejecución. En el diseño instruccional se deben proporcionar orientaciones que relacionen esa demostración (particular) con aspectos generales de la habilidad, de forma que el instructor sepa cuando se ha verificado la demostración.

Este principio junto con el anterior, el de la centralidad de la tarea, tienen un paralelismo con la teoría del "Dominio del aprendizaje" (*Mastery learning*) de Bloom (1976).

El principio de Aplicación supone que la enseñanza debe lograr que el alumno aplique lo aprendido en consonancia con el tipo de componente de la habilidad que se espera que aprenda, en su naturaleza y en su tipo de ejecución. Igualmente la aplicación debe tener una componente formativa. El diseño de la enseñanza debe proporcionar retroalimentación, incluida en el mismo proceso de aplicación, que permita cambiar el propio diseño.

El principio de Activación supone que la instrucción debe ser tal que active en los alumnos recursos cognitivos relevantes para recordar, evocar, describir o demostrar conocimientos o experiencias previas y que sean significativas para ellos en el momento adecuado. Esto implica dos cosas que se deben lograr con las actividades de enseñanza: Que los estudiantes compartan sus experiencias entre ellos y que puedan recuperar en un momento determinado o que puedan adquirir una estructura para organizar los nuevos conocimientos.

Por último, el principio de Integración es complementario del principio de Activación, plantea que la instrucción debe hacer que se integren los nuevos conocimientos en las estructuras cognitivas, ya existentes, de los alumnos, propiciando relaciones que se manifiestan haciéndoles reflexionar, debatir o defender los nuevos conocimientos o habilidades de forma lógica y argumentada.

En este nuevo esquema de ideas sobre el aprendizaje y el diseño instruccional, aquél aparece con una nueva conceptualización: **Es un aprendizaje situado**. Los principios, aun siendo universales, dan lugar a aplicaciones distintas según las situaciones de que se trate.

Si bien los principios podrían aplicarse universalmente a todas las situaciones de enseñanza (situaciones que impliquen un aprendizaje ayudado), los métodos cambian. *Los métodos mediante los cuales se implementa cada principio deben variar de una situación a otra para que la instrucción sea de alta calidad, son métodos específicos como aplicación de unos principios universales.* El procedimiento tiene pues dos tipos de componentes esenciales: Métodos y situaciones.

Como vemos este planteamiento concuerda con lo definido en general por la teoría original del Diseño Instruccional (ver figura 5)

El que los métodos educativos sean Situados supone un alto protagonismo de los profesores y de los diseñadores instruccionales. Reigeluth introduce un nuevo parámetro: La precisión del método. Hay distintos niveles de precisión, desde los métodos que constituyen un puro entrenamiento, con un nivel prácticamente nulo de precisión, esto sucede igualmente con el aprendizaje de algoritmos por ejemplo, hasta niveles altamente precisos, donde la presencia del maestro es constante y permanente. En casos donde por ejemplo si un alumno se salta o evalúa mal un paso de la ejecución, supone un alto trabajo cognitivo identificarlo (esto sucede por ejemplo en el aprendizaje divergente). El maestro tiene que hacer preguntas y supuestos adecuados para que se produzca la identificación.

En la medida que aumenta la precisión sobre un método o sobre un principio se descubre que este hace falta que sea diferente para diferentes situaciones. Así Reigeluth introduce el concepto de *escenarios*, como las determinantes contextuales para los métodos instruccionales.

La cuestión estriba entonces para los maestros y para los diseñadores instruccionales en elegir el método o el “paquete de métodos adecuado para cada escenario. La tecnología y la analítica de aprendizaje deben de dar respuestas a estas situaciones en la situación de desarrollo actual, relacionando el análisis de escenario con los métodos adecuados.

## **6. El esquema incompleto.- Un marco en el que inscribir la personalización y las analíticas. Elementos teóricos que pueden integrar esta nueva visión.**

En la línea iniciada es interesante repasar el marco de teorías, sus vínculos y proyecciones sobre la práctica. Cómo la informan y cómo, en un *feedback*, nos informan de la validez de esos modelos teóricos. Este esquema nos dará en un sentido macro con las claves de cómo insertar las analíticas de aprendizaje.

En este sentido cabe considerar las analíticas como instrumentos de evaluación de la calidad en un esquema formativo.

Recordemos el sentido de la calidad “como una referencia y un apoyo para el Diseño Educativo”, tal como lo entiende Reigeluth (1998), es decir como una actividad o un conjunto de actividades que nos suministran conocimientos útiles para la práctica de la planificación educativa, en este caso para programas educativos y de formación que se desarrollen en sistemas de gestión del aprendizaje en redes y para la propia configuración de éstos. Naturalmente unas fuentes para suministrar estos conocimientos nos la proporcionan las teorías del aprendizaje. Idea que está en la propia esencia del diseño instruccional.

Un esquema, forzosamente incompleto, de este planteamiento nos la da el siguiente gráfico (Fig. 6). Partimos de una relación básica entre teoría y práctica mediante el diseño instruccional y de la reelaboración y ajuste de la aplicación de aquella y el análisis su efectividad mediante la investigación formativa:

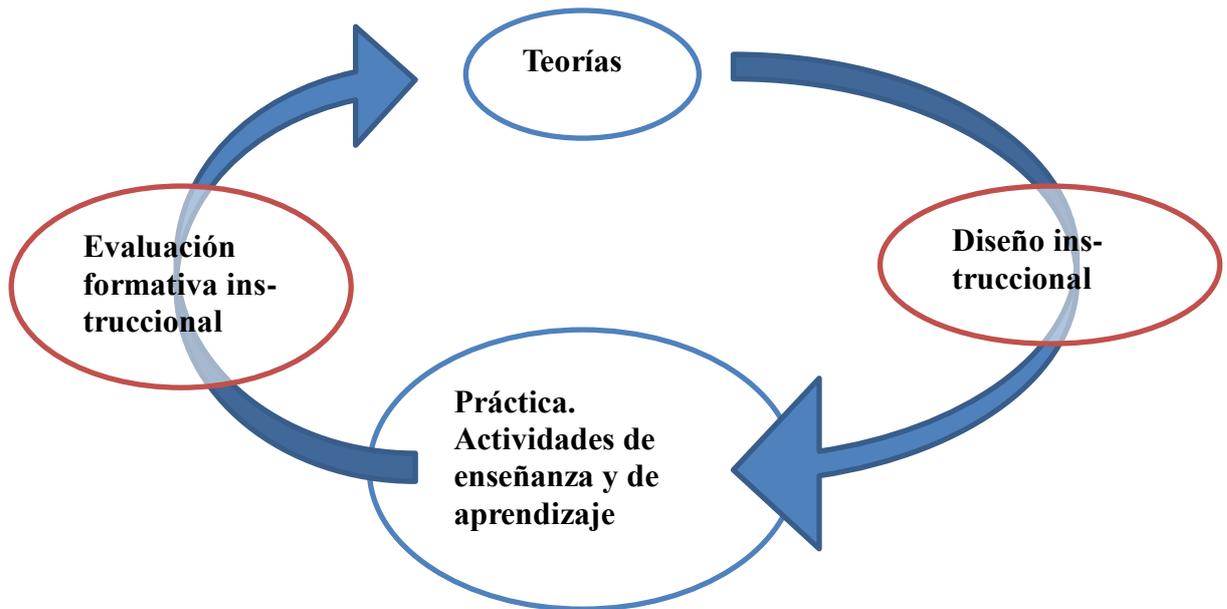


Fig. 6

En torno a las teorías tenemos muchos elementos cuya definición, investigación y estudio se ha manifestado útil en la organización de actividades y recursos en la enseñanza:

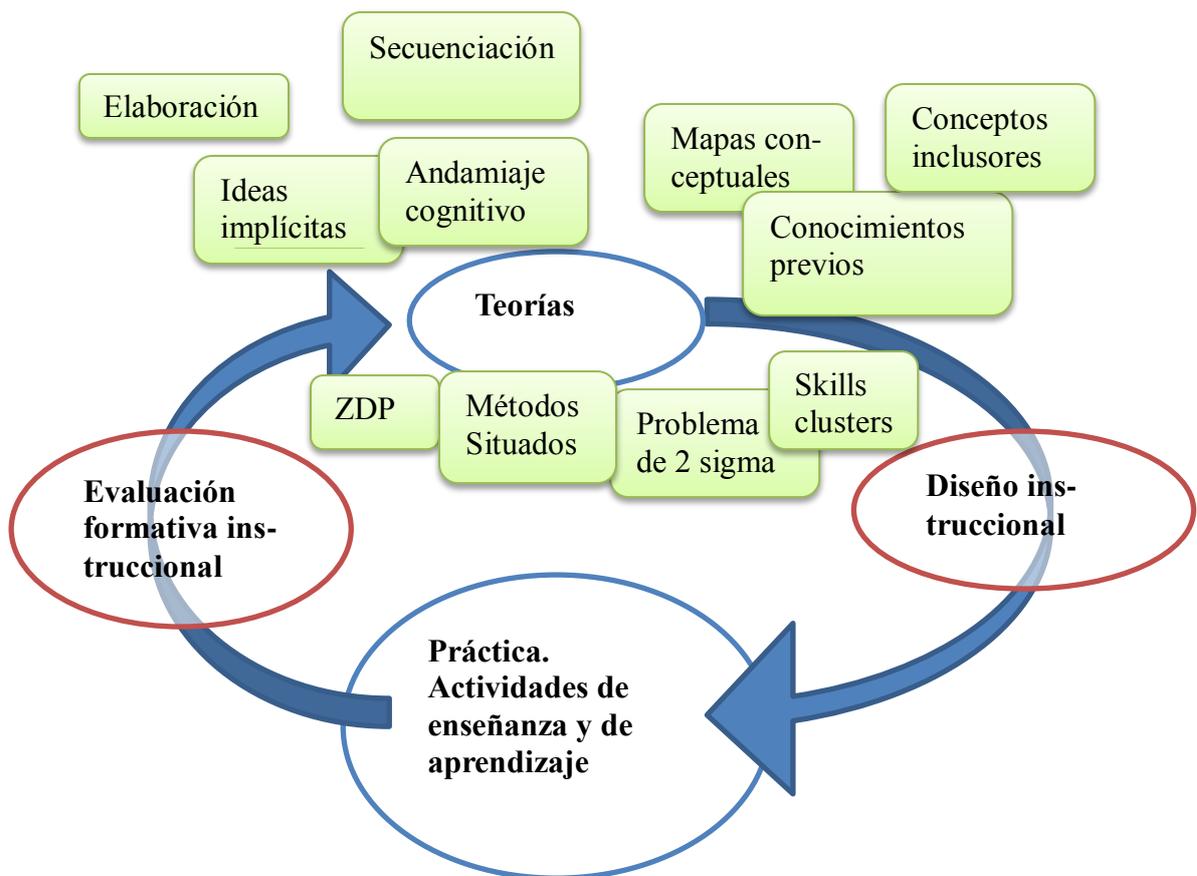


Fig. 7

Se trata, este contexto, solo de dar nombres, etiquetas, sobre componentes teóricos (modelos, enfoques, teorías) a través de un término o concepto epítome.

Evidentemente hay muchos más, pero para nuestro propósito es suficiente. Sólo destacamos algunos de ellos que con el apoyo de la tecnología pueden tener especial relevancia y coincidencia con la línea de las teorías del aprendizaje, o con el enfoque, que entendemos se está manifestando como el que puede ser más eficiente en estos momentos y para la analítica, en la línea de la “personalización del aprendizaje”. Los elementos provenientes de los distintos enfoques teóricos emergentes pero también de desarrollos anteriores son: La Zona de Desarrollo Próximo de Vigostky, los Métodos Situados de Merrill y Reigeluth, el Problema de 2 sigma de Bloom y los Skills Clusters (agrupamientos de competencias) de Wiley. Sin que la disposición en el esquema tenga especial relevancia, podemos tener en cuenta los distintos enfoques teóricos que se han venido y se vienen desarrollando, como fondo de los elementos conceptuales,:

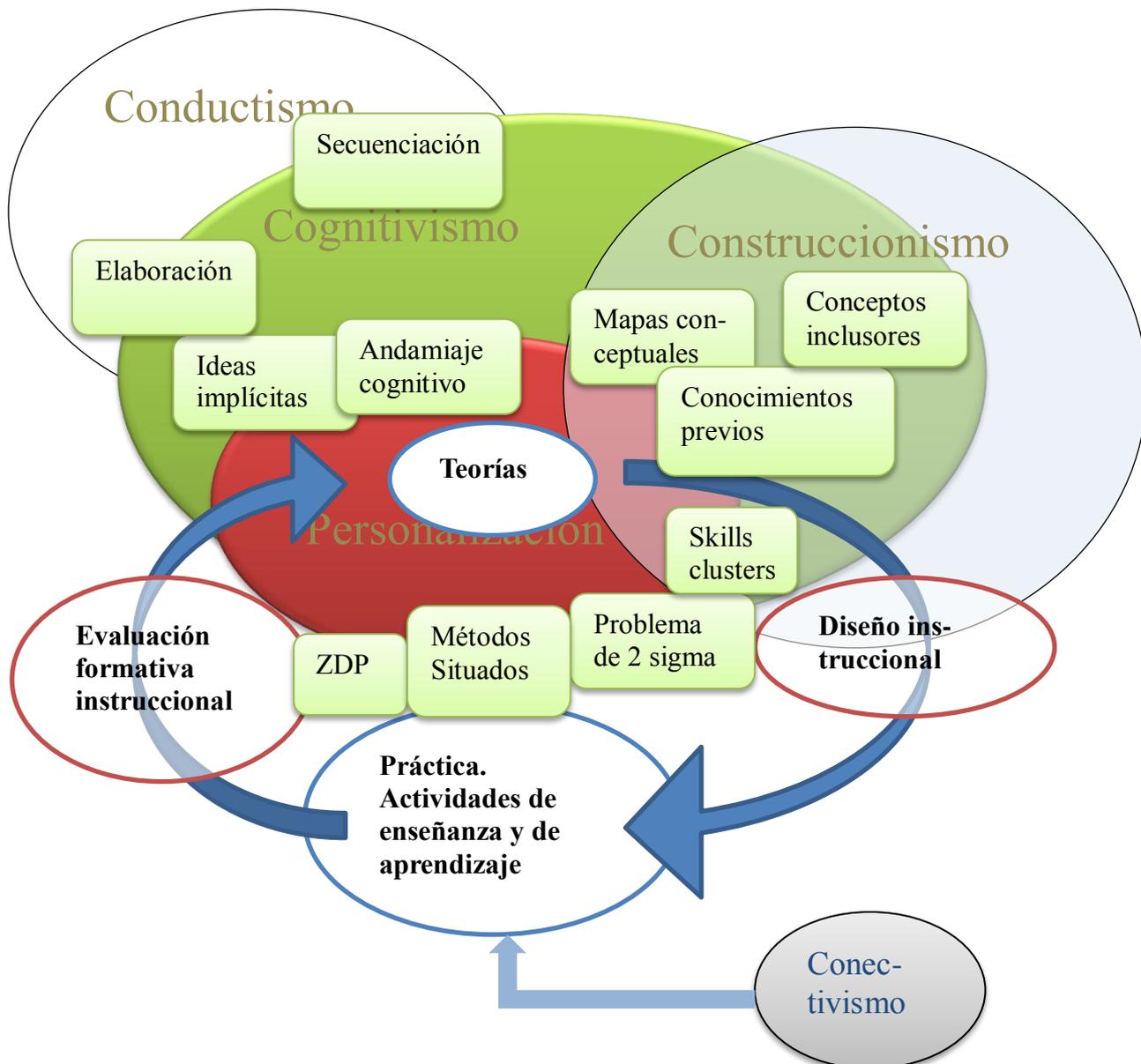


Fig. 8

El conectivismo siendo consecuente con los trabajos hasta ahora expuestos (Zapata-Ros, 2012b,c,d,e,f), no cabe considerarlo como una teoría del aprendizaje, ni como

una teoría, sino como una epistemología que nos puede ser útil para propiciar ciertas formas de producirse unas determinadas práctica de enseñanza y de aprendizaje, pero que incluso y sobre todo según sus autores originales Siemens y Downes no pretende intervenir en el diseño instruccional más allá de una secuencia formal, que el alumno puede tomar y abandonar cuando le plazca, y que es indiferente a una investigación formativa al renunciar a unos objetivos comunes. “Cada alumno tiene los suyos”.

Sin embargo los xMOOCs que originalmente utilizaron como referencia los MOOCs conectivistas están evolucionando y utilizan estas referencias teóricas para el diseño y para la formación de diseñadores de este tipo de ES con tanto auge en estos momentos. Así Coursera ha pasado del planteamiento original a un diseño instruccional según una estricta aplicación de las teorías más depuradas sobre este tema. al incluir este esquema en las guías para diseñadores de MOOCs (CIT, 2013) (Fink, 2003):

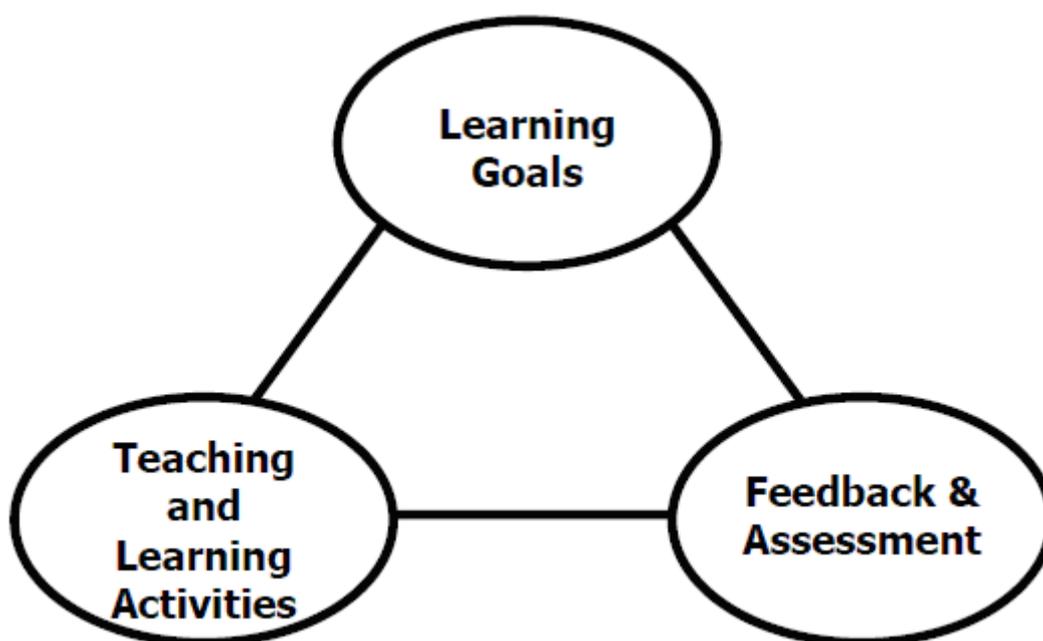


Fig. 8

Si sustituimos “Objetivos de aprendizaje” (en cuya formulación hay principios teóricos) por “teorías” y añadimos “diseño instruccional” podemos descubrir que existe un cierto paralelismo con el esquema de la figura 6. La idea es que en ambos figura regulando el sistema en un bucle continuo la investigación y la evaluación, con una naturaleza eminentemente formativa, de regulación.

La formulación en cuanto la práctica del diseño instruccional es muy detallada y muy bien fundada. En la misma guía (CIT, 2013) se dice textualmente:

*2. Divide your expectations into units.*

*Coursera delivers content through units. When creating units, consider logical ordering, how materials are related, time commitment and content difficulty. Often, 1 unit maps to 1 week. You may want to consider listing these units in a document.*

*For each unit, it is also helpful to explicitly state your expectations as individual learning objectives. Then, consider how you might assess whether students have accomplished your objectives.*

*At this point, don't be too constrained by thinking about HOW to do these assessments in Coursera, just consider what types of assessment approaches would satisfy you that the students had accomplished your objectives.*

Donde se nos está instruyendo sobre: Secuenciación (*creación de unidades*), análisis de contenidos (*considerare el orden lógico*), análisis de la tarea (*compromiso de tiempo y con la dificultad de contenido*), "elaboración" (*cómo los materiales están relacionadas*), temporización (*La frecuencia de la guía debe de ser de una unidad cada semana*), guías didácticas (*Es posible que desee considerar la inclusión de estas unidades en un documento*), etc, etc, etc.

Más adelante Coursera (Brandman 2013). nos señala la importancia de *mastery learning* y del margen en el progreso del aprendizaje establecido por el *problema de 2 sigma*.

Todo ello nos avala en las ideas de utilizar bases teóricas ya existentes de forma eficiente en el diseño instruccional y la relación con ellas que, en este contexto, tiene la analítica del aprendizaje. En particular en el segundo de los aspectos señalados en el apartado anterior

## **7. El aprendizaje divergente. ¿Vamos en la dirección adecuada o en la contraria?**

La analítica sirve igualmente para, en un nivel macro, detectar tendencias. En la educación ayudada por la tecnología hays un hecho detectado por Larry Cuban (2013a,b) desde una visión crítica y analítica: Faltan elementos de reflexión y de investigación. También falta un sentido crítico frente a propuestas hechas basadas en supuesto conocimiento taumatúrgico, pero raramente justificadas (Cuban, 2013a y b):

*"La exageración de los gurús académicos es lamentable. Contribuyen a la baja credibilidad debido a la trayectoria de afirmaciones exageradas sobre las tecnologías anteriores (por ejemplo, educación a distancia, televisión educativa, y ordenadores de escritorio). Y ocultan la complejidad de la instrucción en línea. Por otra parte, las afirmaciones ignoran las diferencias entre los estudiantes que toman cursos en línea, sobre cómo enseñan los maestros, la calidad de la enseñanza en línea, la evaluación de aprendizaje de los estudiantes, y el diseño de estudios de investigación".*

Veamos un caso.

En los medios especializados, foros, jornadas y congresos hay efervescencia por los MOOCs. Casi todas las intervenciones señalan aspectos considerados como positivos de este tipo de cursos. Está ausente una visión crítica, no porque rebatan las indudables ventajas que tienen, sino porque ciertos aspectos fundamentales pasan desapercibidos. Así sucede con la interacción profesor-alumno, la evaluación, la investigabilidad, o la ausencia de diseño instruccional, la aplicación de técnicas de secuenciación de contenidos, etc.

No obstante hay que señalar la existencia una convergencia hacia el diseño instruccional, la investigabilidad, la evaluatibilidad, el mastery learning, de las tendencias últimas de enseñanza universitaria on line. Hay pues datos para pensar que ciertas iniciativas que surgieron con una orientación aparentemente contraria como son los MOOCs (Zapata-Ros, 2013a) en alguna medida están haciendo esfuerzos, al menos algunos, por iniciar un giro reflexivo hacia prácticas de diseño instruccional clásico o de Mastery Learning, como es Coursera (Zapata-Ros, 2013a), o para introducir elementos de interacción, evaluación e investigación, como sucede en ODSL-<http://www.olds.ac.uk/the-course> (Conole, 2013) y CANVAS (Wiley, 2012) o

elementos adaptativos o de personalización, como sucede en CogBooks (<http://www.cogbooks.com/>) (Clark, April 16, 2013 y Conole, 2013).

Pero hay tipos de aprendizajes para los cuales los MOOCs pueden ser incluso poco propicios. Y la investigación no ha reparado en aspectos tan básicos. No hay investigación Sin embargo una analítica sencilla puede poner, con los riesgos de no ser una investigación rigurosa, de relieve algunos aspectos contrarios a esta tendencia como es la ineficiencia cuando no el alejamiento de algunos tipos de aprendizaje como son el lateral o divergente, tan necesarios en la Sociedad del Conocimiento. En ese caso la tendencia es francamente opuesta (Zapata-Ros, 2013).

Citaremos el caso que constituye el estudio en progreso del trabajo final, en un MOOC sobre Infografía, de Katy Jordan (2013a) de *The Open University, Institute of Educational Technology*. Ese trabajo, que se explica en su blog, es una infografía que relaciona la tasa de permanencia (el porcentaje complementario del abandono) con la masividad del MOOC, pero sobre todo se relaciona con la modalidad de evaluación. Es muy sencillo, lleva enlaces con los lugares de donde ha sacado los datos, por eso es difícilmente contestable u objetivable a pesar de tratarse de un trabajo de una estudiante. El avance de la infografía (Jordan, 2013b) consiste en un gráfico interactivo donde relaciona el número de inscritos, en abscisas, con el porcentaje de inscritos que concluyen, en ordenadas. Utiliza un código de colores para señalar el tipo de evaluación, o más bien de revisión que se hace de lo aprendido. Y hay enlaces con las fuentes de los datos y con la institución:

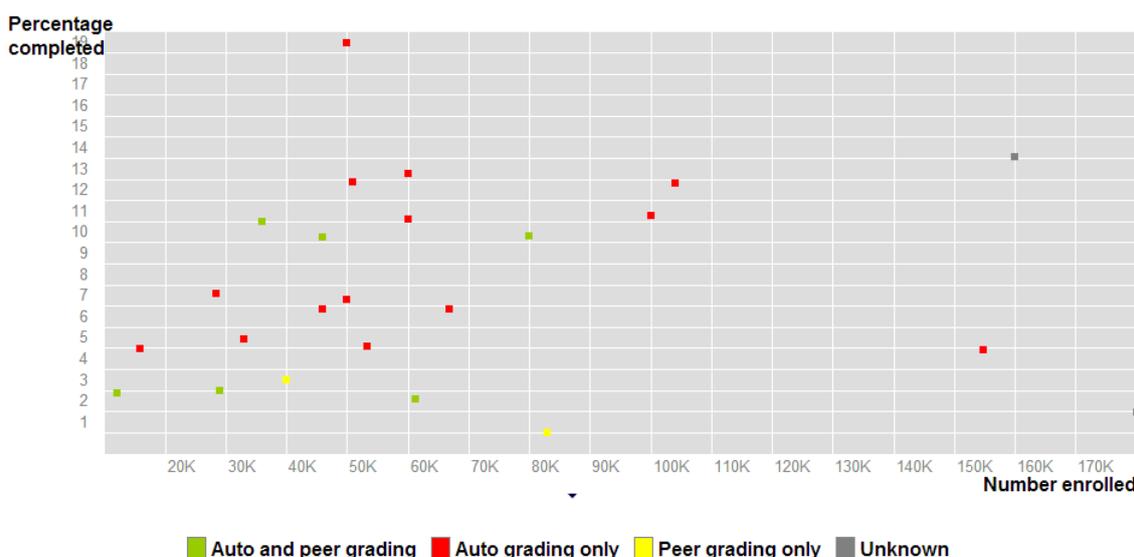


Fig.9

Ha considerado cuatro categorías de revisión: Autoevaluación y evaluación por pares, autoevaluación sólo, evaluación por pares solo y desconocido<sup>3</sup>.

Podemos destacar:

1. Todos los que están con una tasa de conclusión superior al 10,8% son de autoevaluación solo (excepto el famoso “Inteligencia Artificial”, de Stanford).
2. Los de evaluación por pares sólo no superan el 3,21% de tasa de conclusión.

<sup>3</sup> Se supone que desconocido para la autora. En el caso del MOOC “Inteligencia Artificial”, de Stanford como se puede ver en su metodología la única evaluación de los otros alumnos es votar cuales son las preguntas más interesantes.

3. Los de ambos métodos no superan el 10,72%
4. El de Inteligencia Artificial se puede considerar de autoevaluación exclusivamente, según la metodología que vemos en el propio MOOC (Thrun, S. y Norvig, P., 2012)
5. Como detalle menor, pero curioso, se puede observar que la nube de puntos tiene un eje con la misma orientación que la bisectriz del primer cuadrante lo cual nos puede inducir a pensar que hay una correlación positiva cercana a 1 entre el tamaño y el índice de conclusión. Al menos hasta un tamaño de 110K alumnos. No es la idea central de esta entrada pero merece reseñarse.



Fig.10

Habitualmente se define Heurística como un saber no científico, pero derivado muchas veces de los hábitos de trabajo de los científicos (en ese sentido es un arte una técnica o un conjunto de procedimientos prácticos o informales) para resolver problemas. Cada uno de esos procedimientos es un heurístico. Es decir cada una de las reglas metodológicas, no necesariamente formalizadas como enunciados formales que proponen cómo proceder y cómo evitar dificultades para resolver problemas y conjeturar hipótesis.

También se considera de forma consensuada que la heurística es un rasgo propio de los humanos. Como un producto de la creatividad y de lo que se conoce como pensamiento lateral o pensamiento divergente. Según Pólya (1945) la heurística tiene como base en la sistematización de la experiencia de resolver problemas a partir de cómo lo hacen los expertos. Para ello da una serie de pautas como analizar el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y utilizar técnicas recursivas descomponiendo problemas en problemas similares más sencillos. En cualquier caso es un saber que se basa en otro el de los expertos que es un saber divergente o lateral, que tiene una naturaleza poco frecuente, o poco común.

De esta forma el Pensamiento divergente discrepa, discorda o se separa de las propuestas comunes, su rasgo definitorio es la búsqueda de alternativas o posibilidades creativas y diferentes para la resolución de un problema. También se le conoce como pensamiento lateral (*lateral thinking*) en expresión introducida por Edward de Bono (1968).

El "pensamiento lateral" se ha difundido como paradigma dentro del área de la psicología individual y de la psicología social. Donde es caracterizado por el tipo de pensamiento que está en la génesis de las ideas que no concuerdan con el patrón de pensamiento habitual sobre el tema que se trate, haciéndolo con provecho.

El provecho se deriva de las consecuencias de evitar, al evaluar un problema, la inercia que se produce al seguir un patrón habitual de pensamiento. Esa inercia limita las soluciones al problema. El pensamiento lateral ayuda pues a romper con ese esquema rígido, y por ende posibilita obtener ideas creativas e innovadoras. Eso supone, teniendo en cuenta todas las opciones alternativas y/o inéditas, la resolución de los problemas de forma original y con un enfoque creativo. El contrario es igualmente cierto, estar en un contexto de ignorancia y de prejuicios o de mediocridad inhibe el pensamiento lateral, divergente, y la creatividad.

Se puede considerar pues aprendizaje divergente aquel que utiliza los recursos del pensamiento divergente.

La divergencia del aprendizaje no está definida como tal, o al menos no conozco referencias, pero sí podríamos definirlo consecuentemente con lo anterior, como el rasgo que evita la inercia a seguir un patrón habitual de pensamiento. Entonces podemos establecer una escala de *divergencia* en el aprendizaje que comience en lo que se aprende con los pares, lo que se aprende por uno mismo y lo que se aprende con la ayuda de los expertos, o con la ayuda de los maestros (es decir con la gente de la que podemos aprender algo, que tiene competencias docentes o alguna *expertise* propia de un dominio disciplinar).

Si establecemos esa progresión, podemos observar la gráfica y proponer una conjetura: que *“la culminación de los alumnos en los MOOCs, y por tanto el éxito en el aprendizaje, o al menos un determinado éxito, se produce en mayor grado en la medida que aumenta la divergencia del aprendizaje”*. Sin contar los casos en que los contenidos de los MOOCs son conocimientos cuyo aprendizaje es netamente divergente o heurístico.

Es una propuesta de investigación, de una hipótesis, a partir de una analítica. Aportamos esta idea como una línea de investigación digna de ser tenida en cuenta en futuras investigaciones.

## **8. La nueva perspectiva de la analítica de aprendizaje: analítica de los datos masivos personalizados (*Big Data and Learning Analytics*)**

La nueva perspectiva de la analítica de aprendizaje basada en grandes masas de datos tiene como origen el éxito demostrado y la potencia de la tecnología y de los métodos computacionales, algoritmos, etc. para procesar, analizar e interpretar los datos que tienen como referencia un individuo y a partir de ellos obtener elementos que interesen, por ahora al consumo o a la publicidad. Sus preferencias, sistema de vida, expectativas, situación personal y económica, hábitos, etc.

En los apartados anteriores hemos visto las limitaciones tanto en contar con un aparato teórico que le dé base como en la práctica de la analítica utilizada en casos concretos, y en el escaso desarrollo de las aplicaciones utilizadas que prácticamente solo sirven para poner de relieve de forma exclusivamente descriptiva aspectos de rendimiento o de relación o de consecución de objetivos y a lo más de disposición o de análisis de contexto del alumno con respecto al grupo.

Una línea de desarrollo y de investigación deseable sería la que contase con la potencia tecnológica demostrada y con la base teórica suficiente sobre

individualización del aprendizaje, que hemos visto, y que será un rasgo clave para el paradigma de la educación en la sociedad postindustrial del conocimiento (Zapata-Ros, 2013b)

Con la expresión analítica de datos masivos personalizados (*Big Data and Learning Analytics*) nos referimos al proceso y a la interpretación de una amplia variedad y cantidad de datos producidos por los estudiantes, y congregados teniendo como referencia el nombre de cada estudiante, para evaluar el progreso académico, predecir el rendimiento futuro, junto con la previsión de posibles problemas, que tenga el alumno particular, en el aprendizaje.

El origen de los datos son tanto las acciones estudiantiles explícitas, como las tareas completas y el resultado de los exámenes, como de las acciones tácitas, incluyendo en ellas las interacciones sociales en línea, las actividades extracurriculares, los mensajes en los foros de discusión, así como el registro documental y el material generado en otras actividades que no suelen ser vistos como parte del trabajo de un estudiante.

El objetivo de la analítica del aprendizaje así considerada es, además, que los profesores y las escuelas adapten la educación y las posibilidades que ofertan al nivel de cada alumno, de sus necesidades y de sus capacidades.

Como vemos esto coincide con la filosofía de las teorías expuestas en la primera parte.

En la Educación Superior (ES) hay algunas cuestiones que son específicas de la analítica de grandes volúmenes de datos personalizadas: En este caso puede contribuir a descifrar las tendencias y establecer patrones a partir de grandes volúmenes de datos educativos, o a partir de conjuntos de datos relacionados con los estudiantes, para favorecer un sistema de apoyo personalizado de la educación superior, pero sobre todo para tratar un aspecto especialmente importante a partir del abandono en los estudios on line. Se trata de utilizar estos patrones para detectar de forma previa alumnos en situación de riesgo de abandono con el fin de mejorar la retención estudiantil. Y focalizar este problema.

En una fase en que se han adoptado de forma generalizada los sistemas de gestión del aprendizaje (LMSs) y que están en proceso de incorporación de las herramientas sociales, bien integrados o bien coordinados, se pueden integrar además herramientas de analítica masiva de datos personalizadas para estudiar a los estudiantes adscritos con precisión dentro de las plataformas y de los entornos sociales refinando y triangulando los resultados de aprendizaje con los de la analítica. De esta forma el resultado de los estudiantes específicos ahora se podrían utilizar para atribuir una dimensión personalizada a las plataformas, con el fin de sugerir recursos singulares para los estudiantes y las situaciones. Así nos podemos imaginar un sistema de asesoramiento o de tutoría en la que el alumno recibiera en su dispositivo móvil, de la misma manera que las empresas adaptan las ofertas a los clientes, sugerencias de tareas y actividades para mejorar su rendimiento.

Sin embargo contrasta la situación de expectativas con el desarrollo real. El Informe Horizon para el año 2013 (Johnson et al, 2013) dice:

*Este año, por primera vez el surgimiento de grandes volúmenes de datos fue objeto de debates en toda su extensión por muchas universidades y los científicos especializados en Educación Superior, de todo el mundo, están empezando a prestar atención a las analíticas masivas de datos y a los métodos seguidos por las grandes empresas de Internet como, para predecir comportamientos de los consumidores, como lo hacen Amazon, Netflix y Google (...)*

Igualmente en el mismo párrafo constata que el nivel de desarrollo no pasa de la intención de adoptar esos métodos, y señala la necesidad de hacerlo, en función del fantasma del abandono que ya hemos comentado como especificidad de la ES:

*(...) los educadores e investigadores que participan en el análisis del aprendizaje **prevén la posibilidad** de adaptar el aprendizaje a las necesidades e intereses personales de los estudiantes - que dependen de esos datos - para introducir ajustes cuidadosamente calculados y para hacer sugerencias a la gobernanza universitaria con objeto de **mantener a los estudiantes motivados**.*

Las prácticas y las reflexiones teóricas de esta analítica de aprendizaje tienen todas un elemento común y clave, que es aplicar al alumno, a nivel individual, a su asistencia en los estudios y a decidir sobre su trayectoria en la educación superior, los resultados del análisis aplicado a las bases de datos administrativas y a los sistemas de cursos en línea, al material generado por el alumno y guardado en las plataformas.

La idea que se sostiene es que este proceso ofrece materiales y conclusiones útiles para los asesores académicos, que son significativos de la experiencia de los estudiantes para identificar fortalezas y áreas de mejora.

No hemos encontrado referencias significativas al análisis de interacciones, itinerarios, material acumulado, materiales grises y de otros recursos o producciones utilizadas por los alumnos en la web social.

Para establecer estas conclusiones hemos consultado las experiencias y documentos referenciados por los trabajos e informes Horizon para la enseñanza Universitaria (Johnson et al, 2013), *Learning analytics: drivers, developments and Challenges* por Rebecca Ferguson (Enero 2013) del *Institute of Educational Technology* y *Top Ed-Tech Trends of 2012: Education Data and Learning Analytics* por Audrey Watters (Diciembre 2012)

Los casos que describen se pueden ejemplificar en el siguiente.

En la Austin Peay State University, en Tennessee, los servicios de orientación universitarios utilizan el programa *Degree Compass and My Future* (<https://www.apsu.edu/academic-affairs/degree-compass-and-my-future>) que emplea técnicas de análisis predictivo para ayudar a los estudiantes a decidir qué cursos tendrán que seguir para completar sus estudios y en los que, en función de su perfil de aprendizaje y de competencias, es probable que tenga éxito profesional. La orientación supuestamente les motivará en el transcurso de su carrera. Es lo que dicen, la Oficina de datos Académicos. Hemos visto la web del programa, y de la oficina citada, que describe en un caso óptimo cómo suceden las cosas y el éxito obtenido.

Sobre la metodología de la aplicación poco podemos deducir, solo de forma vaga que utilizan minería de datos, pero también que las informaciones sobre las que trabajan son las calificaciones. Las notas que pueden utilizar sobre cada individuo son escasas, por muchos datos que tengan. Se deduce que el valor está en la correlación que establecen entre los miles de alumnos que han pasado, los cientos de miles de notas obtenidas en las calificaciones de distintas materias clasificadas en tipologías, y el análisis del éxito obtenido en los estudios seguidos después. (*The model combines hundreds of thousands of past students' grades with each particular student's transcript to make individualized recommendations for each student.*) y en la proyección para casos individuales a partir de las notas que van obteniendo en las asignaturas clasificadas. Acompañan estadísticas de éxito del sistema en la predicción.

Evidentemente es un sistema rudimentario desde el punto de vista instruccional, que no nos dice nada sobre estilos de aprendizaje, competencias, etc. en relación con los datos de que se dispone. Ni permite trabajar sobre la marcha, no es formativo, ni

tampoco pasar informes a otros profesores que permitan adaptar o personalizar la instrucción en algún aspecto.

Tampoco hemos encontrado más detalles en los artículos de divulgación<sup>4</sup> ni en informes de investigación<sup>5</sup>.

Algo parecido sucede con el resto de casos ofrecidos por el Informe Horizon (Johnson et al, 2013) o por los trabajos de Ferguson (Jan 2013) y de Watters (Diciembre 2012), donde incluso en un caso más acentuado en esta tendencia se nos dice (Johnson et al, 2013):

*Dado que las instituciones de educación superior adoptan enfoques híbridos de enseñanza, el aprendizaje se produce cada vez más y progresivamente en entornos de plataformas en línea. Existen ya herramientas de seguimiento sofisticadas que incluyen entre sus parámetros algunos para computar el rastreo de **comportamientos** estudiantiles, registrando variables como el número de clics y el tiempo dedicado a obtener información de una página. Cada vez se hace con más matices. Se incorpora elementos tales como resistencia y la retención de los conceptos. La inclusión de datos sobre el comportamiento específico se integra en un repositorio creciente.*

Se trata de un tratamiento casi exclusivamente conductual.

En el otro extremo, el de casos sin tratamiento automático alguno pero con un análisis de materiales de formación on line atendiendo a factores más elaborados, también los encontramos. Citamos una experiencia realizada en el Máster Universitario de Informática Pluridisciplinar de la universidad de Alcalá, (Zapata-Ros y Lizenberg, 2012).

En este caso se trataba de determinar y diferenciar rasgos personales relacionados con la actividad individual de alumnos en el máster, mediante el análisis de textos

---

<sup>4</sup> Hemos visto

- Colleges Awakening to the Opportunities of Data Mining - New York Times, July 2012
- College Degrees Designed by Numbers - Chronicle of Higher Education, July 2012
- Game Changers: Education and Information Technologies - EDUCAUSE ebook, July 2012
- Finding their way to Completion - Public Purpose Magazine, AASCU, May 2012
- University builds 'course recommendation engine ... - Inside Higher Edwww.apple.com
- Degree Compass program to guide University of Memphis students - Memphis Business Journal, February 2012
- A 'Moneyball' approach to College - Chronicle of Higher Education, December 2011
- The Netflix Effect: When Software Suggests Students' Courses - Chronicle of Higher Education, April 2011

<sup>5</sup> Hemos visto

- The Implications of Analytics for Teaching Practice in Higher Education, Dai Griffiths, Institute for Educational Cybernetics, The University of Bolton.
- Analytics Tools and Infrastructure, Wilbert Kraan and David Sherlock (CETIS).
- West, D. M. (2012). Big Data for Education: Data Mining, Data Analytics, and Web Dashboards. Brookings Institution paper.
- Mehaffy, G. L. (2012). Challenge and change. *Educase Review*, 47(5).

producidos por ellos en los foros, documentos y otras tareas, con el objetivo de identificar al alumno en pruebas escritas, la autoría mediante entrevistas personales, y la detección de fraudes o de plagios. Se confeccionaron fichas individuales que incluían una serie de rasgos diferenciados. Una vez que se obtenía la información a través de los textos se puso a disposición del resto de profesores.

Hay un principio que se ha manifestado válido en la transición de la educación previa, de la “educación analógica” por así decirlo, a la educación basada en tecnología: Las metodologías docentes, o los principios de intervención docente, que se han confirmado como eficaces en la educación analógica lo han sido también y se han potenciado en la educación virtual (lo hemos visto en *mastery learning*, o en *tutoría uno por uno*). Igual podría decirse de las analíticas de aprendizaje. Aquellos métodos y esquemas conceptuales, como el que acabamos de describir, que se puedan manifestar eficaces “analógicamente” lo pueden ser igualmente, pero con más eficacia y menos esfuerzo, cuando son potenciadas por la tecnología. Pero siempre, teniendo en cuenta factores y principios universales y atemporales como es tener como referencia el enlace conceptual y operativo entre objetivos y métodos. En este caso para definir esquemas y escenarios del uso de la analítica digital de aprendizaje.

## 9. Conclusiones.-

Durante los últimos tiempos, la analítica de aprendizaje se ha convertido en un objetivo importante de la investigación en todas las áreas que tienen que ver con el aprendizaje ayudado por la tecnología. Varios hechos lo han propiciado de forma clave y combinada: La disponibilidad de grandes cantidades de datos, la consolidación de la educación virtual universitaria y más allá la irrupción del aprendizaje en línea a gran escala, las preocupaciones políticas acerca de los estándares educativos e igualmente el fantasma del abandono masivo de la educación superior (cuyas causas son múltiples y complejas, y esto no las ataja en sus causas sino en la repercusión en el área del individuo, según hemos visto aquí y en otros trabajos (Zapata-Ros, 2013f)).

A la analítica del aprendizaje se le atribuyen unos rasgos que se suponen como una proyección, de lo que sucede en otros ámbitos, sobre la educación y como un deseo voluntario de dar respuesta a ciertos problemas. Se le atribuye un compromiso de dar un valor a los alumnos, ya sea en contextos formales, informales o mezclado. Se le supone utilidad para comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se desarrolla. Situación que no tardar se debe de ver confirmada con investigaciones y experiencias.

Aunque se trata de una nueva área de investigación, se basa en un amplio trabajo en otras áreas relacionadas donde ya se han desarrollado herramientas y métodos que ofrecen un potencial interesante. Falta la conexión entre los investigadores y desarrolladores de estas áreas, o los equivalentes en educación, y los investigadores serios y eficientes en el diseño instruccional.

¿Sobre qué temas y áreas?

Esta revisión ha identificado cuatro grandes desafíos que este campo debe ahora abordar:

1. la integración de la experiencia de las ciencias del aprendizaje y la aplicación de las teorías y de los resultados existentes,
2. cómo trabajar con una amplia gama de conjuntos de datos en el campo específico del aprendizaje y de la organización educativa,
3. utilizar la perspectiva de la calidad centrada en los alumnos y
4. el trabajo interdisciplinar.

Para abordar el último punto sería bueno contar con un modelo de referencia para el análisis de aprendizaje. Un modelo que apoye dando herramientas de comunicación y patrones de trabajo conjunto entre los investigadores.

A estos retos habrá que sumar otros que surgirán en el proceso de integración y de comprensión de los aspectos técnicos y pedagógicos que surjan en la evolución de las analíticas de aprendizaje

Otro desafío que, si bien no es clave es de naturaleza prioritaria, consiste en utilizar la analítica para detectar indicadores de abandono precoz en estudios en línea.

Al igual a como sucede en la educación, donde las metodologías docentes que se han confirmado como eficaces en la educación analógica lo han sido y se han potenciado en la educación virtual, otro tanto cabe decir de las analíticas de aprendizaje. Aquellos métodos y esquemas conceptuales que se han mostrado eficaces “analógicamente” lo son igualmente pero más aún cuando son potenciadas por la tecnología. Pero siempre, teniendo en cuenta las potenciales de la tecnología, hay que tener como referencia un enlace conceptual entre objetivos y métodos para definir esquemas y escenarios del uso de la analítica digital de aprendizaje.

Hay que potenciar la investigación basada en las teorías, pero no en sentido mecánico o instrumentalista. Así por ejemplo cuando aplicamos de esta forma la teoría del mastering learning, podemos caer en lo sucede en Coursera (Brandman, 2013) sustituir la intervención humana, interactiva y formativa, por otra automatizada, haciendo que el alumno repita indefinidamente una tarea que es evaluada en su resultado por un validador igualmente mecánico y no en su ejecución, interactuando con el mentor. De igual forma es preciso pues una mediación entre la analítica y su aplicación en contextos de orientación al alumno o de diseño instruccional.

## Referencias.-

Bloom, B.S. (Ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. Longmans, Green.

Bloom, B.S. (Ed.) (1976). *Human characteristics and school learning*.

Bloom, B. (1984). *The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as ffective as One-to-One Tutoring*, EducationalResearcher, 13:6(4-16).  
<http://www.comp.dit.ie/dgordon/Courses/ILT/ILT0004/TheTwoSigmaProblem.pdf>

Brandman, R. (2013) 5 Tips: Learn more effectively in class with Mastery Learning. *Course Operations MOOC Pedagogy Specialist*, Accesible el 09/06/13 en <http://blog.coursera.org/post/50352075945/5-tips-learn-more-effectively-in-class-with-mastery>

Buckingham Shum, S. and Deakin Crick, R. (2012), Learning Dispositions and Transferable Competencies: Pedagogy, Modelling and Learning Analytics. Proc. 2nd International Conference on Learning Analytics & Knowledge. ACM Press: NY.

CIT (Center for Instructional Technology) (2013) *Building a Coursera Course v 2.0* Accesible el 09/06/13 en <http://bit.ly/dukecoursera> y en [https://docs.google.com/document/d/1ST44i6fjoaRHvs5IWYXqJbil31muJii\\_iqueJ\\_1pxG0/edit](https://docs.google.com/document/d/1ST44i6fjoaRHvs5IWYXqJbil31muJii_iqueJ_1pxG0/edit)

Clark, D. (April 26, 2012), el plan B, dedicado a Benjamin Bloom: *Bloom (1913-1999) one e-learning paper you must read plus his taxonomy of learning*.  
<http://donaldclarkplanb.blogspot.com.es/2012/04/bloom-1913-1999-one-e-learning-paper.html>

- Clark, D. (April 16, 2013) MOOCs: taxonomy of 8 types of MOOC.  
<http://donaldclarkplanb.blogspot.com.es/2013/04/moocs-taxonomy-of-8-types-of-mooc.html>
- Conole, G. (2013). MOOCs as disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs *Revista Campus Virtuales* (en prensa). Vol II, No 02.
- Cuban L. (2013a). Online Instruction for K-12 (Part 1). Blog *Larry Cuban on School Reform and Classroom Practice*. Accesible el 09/06/13 en  
<http://larrycuban.wordpress.com/2013/06/01/online-instruction-for-k-12-part-1/>
- Cuban L. (2013b). Why K-12 online learning isn't really revolutionizing teaching. *The Answer Sheet, blog de Valerie Strauss*.  
<http://www.washingtonpost.com/blogs/answer-sheet/wp/2013/06/03/why-k-12-online-learning-isnt-really-revolutionizing-teaching/>
- Crick, R. D., Broadfoot, P., & Claxton, G. (2004). Developing an effective lifelong learning inventory: The ELLI Project. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 11(3), 247-272.
- De Bono, E. (1968). *New think: the use of lateral thinking in the generation of new ideas*. Basic Books.
- De Liddo, A., Sándor, A. and Buckingham Shum, S., (2012, in press) Contested Collective Intelligence: Rationale, Technologies, and a Human-Machine Annotation Study. Computer Supported Cooperative Work,.
- Edwards, C.(2011) Embedding reflective thinking on approaches to learning - moving from pilot study to developing institutional good practice. *16th Annual Conference of the Education, Learning Styles, Individual Differences Network*
- Evers, H-D., (2000a) Working Paper No 335 Culturas Epistemológicas: Hacia una Nueva Sociología del Conocimiento. [https://www.unibielefeld.de/\(de\)/tdrc/ag\\_sozanth/publications/working\\_papers/wp335.pdf](https://www.unibielefeld.de/(de)/tdrc/ag_sozanth/publications/working_papers/wp335.pdf)
- Evers, Hans-Dieter, 2000b, "Globalisation, Local Knowledge, and the Growth of Ignorance: The Epistemic Construction of Reality", *Southeast Asian Journal of Social Science*, 28,1: 13-22.
- Ferguson, R. (Jan 2013) Learning analytics: drivers, developments and Challenges. *Int. J. Technology Enhanced Learning, Vol. X, No. Y, XXXX* Inderscience Enterprises Ltd.
- Ferguson, R. and Buckingham Shum, S. (2012). Social Learning Analytics: Five Approaches. Proc. 2nd International Conference on Learning Analytics & Knowledge, (29 Apr-2 May, Vancouver, BC). ACM Press: New York. Eprint: <http://oro.open.ac.uk/32910>
- Fink, L. D. (2003). *A Self-Directed Guide to Designing Courses for Significant Learning*. Consultado el 31 de mayo de 2013 en  
<http://www.deefinkandassociates.com/GuidetoCourseDesignAug05.pdf>
- Gee, J. P.(1997) *Thinking, learning and reading: the situated sociocultural mind*. In: D. Kirshner and J. A. Whitson (Eds.), *Situated cognition: social, semiotic and psychological perspectives*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2010). The 2010 Horizon Report <http://www.nmc.org/pdf/2010-Horizon-Report.pdf>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2011). The 2011 Horizon Report . <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/hr2011.pdf>

- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2012). *Informe Horizon. Edición para la enseñanza universitaria 2012* <http://www.nmc.org/pdf/2012-horizon-report-HE-spanish.pdf>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*. <http://www.cdc.qc.ca/pdf/2013-Horizon-Report-creative-commons-copy.pdf>
- Jordan, K. (2013a). *Synthesising MOOC completion rates*. <http://moocmoocher.wordpress.com/2013/02/13/synthesising-mooc-completion-rates/>
- Jordan, K. (2013b). *MOOC Completion Rates: The Data*. <http://www.katyjordan.com/MOOCproject.html>
- Martin, J. (2013). Complexity and Creativity. *Blog Thoughts about Higher Education*. Consultado el 31 de mayo de 2013 en <http://hethoughts.wordpress.com/2013/04/16/complexity-and-creativity/>
- Onrubia, J. (2005, Febrero). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II*. Consultado el 31 de mayo de 2013 en <http://www.um.es/ead/red/M2/>
- Pólya, George (1945). *How to Solve It*. Princeton University Press.
- Pólya, G. (1989). *Como plantear y resolver problemas* Ed. Trillas. (Primera edición 1965)
- Reigeluth, Charles M. (1998). *Scope and Sequence Decisions for Quality Instruction*. Printed by The School Restructuring Consortium. School of Education, Room 2276. Indiana University. Bloomington, IN 47405
- Reigeluth, C. (2012). Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educación. *RED, Revista de Educación a Distancia*. Número 32. 30 de septiembre de 2012. Consultado el 16/05/13 en <http://www.um.es/ead/red/32>
- The Open University (2013). Learning to learn: Planning for personal change. *Learning to Learn*. <http://www.open.edu/openlearn/education/learning-learn/content-section-0> ; <http://www.open.edu/openlearn/education/learning-learn-planning-personal-change/content-section-1>
- The Open University (2012). *SocialLearn: Now Available to the World*. <http://www.open.ac.uk/blogs/sociallearn/?p=80>
- The Open University (2012). *SocialLearn How-To: Backpack*. [https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=DV-UpGfh7Vc#!](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=DV-UpGfh7Vc#!)
- Thrun, S. y Norvig, P. (2012). *Online Introduction to Artificial Intelligence (based on Stanford CS221, Introduction to Artificial Intelligence)*. Information for students. <https://www.ai-class.com/overview>
- Mercer, N. and Littleton, K., (2007) *Dialogue and the Development of Children's Thinking*. Routledge, London and New York.
- Watters, A. (Diciembre 2012). *Top Ed-Tech Trends of 2012: Education Data and Learning Analytics* . Blog Hack Education. Leído en <http://hackeducation.com/2012/12/09/top-ed-tech-trends-of-2012-education-data-and-learning-analytics/> el 13/06/13
- Wells, G. and Claxton, G. (2002) Sociocultural perspectives on the future of education. In: G. Wells and G. Claxton (Eds.), *Learning for Life in the 21st Century*. Blackwell, Oxford.
- Wertsch, J. V. (1991) *Voices of the Mind: A Sociocultural Approach to Mediated Action*.

Harvester Wheatsheaf.

- Wiley, D. (2012). *Introduction to Openness in Education. Canvas CN-1333-OPEN. Course Philosophy*. [https://learn.canvas.net/courses/4/wiki/course-philosophy?module\\_item\\_id=52477](https://learn.canvas.net/courses/4/wiki/course-philosophy?module_item_id=52477)
- Zapata-Ros, M. (2012a) Las teorías del aprendizaje y el diseño instruccional. El esquema incompleto. *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/2013/04/las-teorias-del-aprendizaje-y-el-diseno.html>
- Zapata-Ros, M. (2012b) ¿Es el “conectivismo” una teoría? ¿Lo es del aprendizaje? (I) *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2012c) ¿Es el “conectivismo” una teoría? ¿Lo es del aprendizaje? (II) *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2012d) ¿Es el “conectivismo” una teoría? ¿Lo es del aprendizaje? (III): Metacognición y elaboración *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2012e) ¿Es el “conectivismo” una teoría? ¿Lo es del aprendizaje? (y IV) *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2012f) ¿Conectivismo, conocimiento conectivo, conocimiento conectado...?: Aprendizaje elaborativo en entornos conectados. *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2012g) La calidad y los MOOCs (I): La interacción. *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2012h) La calidad y los MOOCs (II): La investigación y la evaluación de la calidad. *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2013a). Enseñanza Universitaria en línea, MOOC y aprendizaje divergente. *Aula magna 2.0* <http://cuedespyd.hypotheses.org/71>
- Zapata-Ros, M. (2013b). *Charles Reigeluth: La personalización del aprendizaje y el nuevo paradigma de la educación para la sociedad postindustrial del conocimiento*. Capítulo de libro con título por decidir. Editorial Nau Llibres. Preprint en <http://eprints.rclis.org/19406/>, accedido el 15/06/13.
- Zapata-Ros, M. (2013b) MOOCs, una visión crítica. El valor no está en el ejemplar (II) *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2013c) MOOCs: Negar la evaluación, negar la metodología,...negar al estudiante *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/search/label/MOOC>
- Zapata-Ros, M. (2013d) MOOCs: Una visión crítica (III): La fundamentación. *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/2013/02/moocs-una-vision-critica-iii-la.html>
- Zapata-Ros, M. (2013e) Una visión crítica (IV). ¿Sabemos qué son los MOOCs? *Blog Redes abiertas*. <http://redesabiertas.blogspot.com.es/2013/02/una-vision-critica-iv-sabemos-que-son.html>
- Zapata-Ros, M. (2013f). MOOCs, una visión crítica y una alternativa complementaria: La individualización del aprendizaje y de la ayuda pedagógica. *CAMPUS VIRTUALES; VOL II; 01* [http://www.revistacampusvirtuales.es/images/vollnum01/revista\\_campus\\_virtuales\\_01\\_ii-art2.pdf](http://www.revistacampusvirtuales.es/images/vollnum01/revista_campus_virtuales_01_ii-art2.pdf)

Zapata-Ros, M. y Lizenberg, N. (2012) Construyendo la Identidad Digital en el Entorno de Aprendizaje Págs..319 a 331. *Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual* Luis Bengochea y José Ramón Hilera (Editores). UAH <http://www.esvial.org/wp-content/files/LibroActasCAFVIR2012.pdf>