

# Firma invitada





**POST-CONSTRUCTIVISMO, LENGUAJES Y AMBIENTES DE APRENDIZAJE. DEL ESTUDIO DE LOS MEDIA E HIPERTEXTOS, A LA WEB 2.0, EL DISEÑO INSTRUCCIONAL, EL POST-CONSTRUCTIVISMO Y LA ENACCIÓN.**

**POST-CONSTRUCTIVISM, LANGUAGES AND LEARNING ENVIRONMENTS. FROM THE STUDY OF THE MEDIA AND HYPERTEXT TO THE WEB 2.0, INSTRUCTIONAL DESIGN, POST-CONSTRUCTIVISM AND ENACTIVISM.**

*Pier Giuseppe Rossi*  
Facoltà di Scienze della Formazione  
Università di Macerata

Fecha de recepción: 15 de Septiembre de 2012

Fecha de aceptación: 20 de Abril de 2013

Fecha de publicación: 1 de Junio de 2013

#### **RESUMEN**

Este artículo surge con el objetivo fundamental de dar respuesta a dos interrogantes: a) ¿Cómo han cambiado las tecnologías en los últimos veinte años y qué recorrido se ha efectuado desde la Tecnología Educativa?, b) ¿Qué desafíos les esperan en el futuro próximo a los profesores de Tecnología Educativa?

Para adentrarnos en su desarrollo, partimos de la siguiente premisa: hoy, más que ayer, los profesores de Tecnología Educativa antes de ser expertos en la introducción de las TIC en la didáctica, están llamados a repensar la didáctica, incluso con las TIC.

**Palabras Clave:** Tecnología educativa, Diseño instruccional, Virtualidad, Ambientes de aprendizaje, Identidad profesional del docente, Constructivismo, Enacción.

#### **ABSTRACT**

This article born with the fundamental aim to answer two questions: a) How technologies (TE) have changed in the last twenty years and which way has the educational technology been followed? and b) What are the challenges for educational technology teachers in the next future, what borders do they have to face?

To go into detail about its development, we start from the premise that today more than yesterday, teachers who teach Educational Technology are called to rethink teaching, even with ICT.

**Key Words:** Education Technology, Instructional design, Virtuality, Learning management system, Teacher identity, Constructivism, Enactivism.

## 1. PRIMERA PARTE: ¿CÓMO HAN CAMBIADO LAS TECNOLOGÍAS EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS Y QUÉ RECORRIDO SE HA EFECTUADO DESDE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA?

Varias trayectorias parecen indicar que actualmente las tecnologías tienen una función cada vez más relevante, pero a la vez más transparente. En este sentido, se está avanzando en la dirección de hacer accesibles algunos retos que antes parecían insuperables. Para los profesores de Tecnología Educativa (T.E.) la atención se desplaza progresivamente desde las tecnologías a las conceptualizaciones con las que modelar lo real o, mejor dicho, las múltiples realidades. El gráfico siguiente, (Fig. 1) representa algunas de las trayectorias que luego se analizarán por separado.

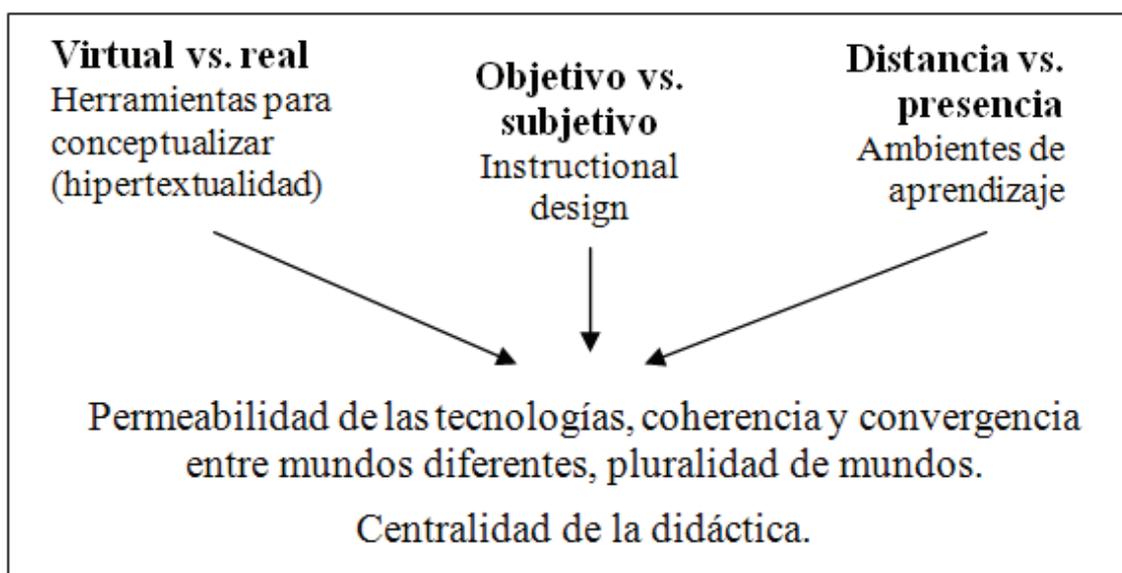


Fig. 1. Trayectorias que convergen en la Tecnología Educativa

### 1.1. Virtual vs. real. Las herramientas para conceptualizar

La historia de los últimos 20 años muestra un cambio de lo virtual como mundo separado hacia otro en el que predomina una integración cada vez mayor entre lo real y lo virtual.

En los años 90 lo virtual se contraponía a lo real o, en la visión de Lévy (1995), a lo actual. Esta visión surge de los textos de Krueger (1991), Guattari (1992), Rheingold (1991), Maldonado (1991). Lo virtual tenía el significado de una realidad "ilusiva" capaz de sumergir por completo a sus usuarios en un espacio "no real".

Este enfoque ha encontrado vías de desarrollo en el mundo del arte y en algunas aplicaciones en las que las realidades simuladas han

permitido adquirir competencias también profesionales, como, por ejemplo, en la formación de pilotos en aeronáutica. Pero la virtualidad, como mundo separado, no ha tenido, la difusión que se imaginaba en los años 90 y hoy vive más en los laboratorios de psicología que en las aplicaciones de difusión masiva.

Desde el año 2000 el término "realidad virtual" se usa comúnmente para describir cualquier espacio creado o accesible por medio del ordenador, desde el mundo tridimensional de un videojuego a internet. Son dos los procesos que intervienen:

- a) buscar una materialización (personificación) en el uso de mundos virtuales (véase *Second Life*), es decir, *integrar lo real en lo virtual* (Castronova, 2005; Diodato, 2005; Riva, 2008; Sonvilla-Weiss, 2009; Warburton, 2010; Tate, 2011).
- b) hacer converger en las actividades del mundo real la contribución de varias aplicaciones web, como suele ocurrir en la realidad aumentada, es decir, *integrar lo virtual en lo real* (Shelton, 2004; Ma, Choi, 2006; Sonvilla-Weiss, 2009; Vantroys a Barbry, 2009; Biocca et al., 2009; Juan et al., 2010; Geser, 2010); tal como habían anticipado Milgram e Kishino (1994).

En cualquier caso se ha avanzado hacia la construcción de mundos reales-virtuales, produciendo una pluralidad en la que las dos dimensiones se entrelazan y se diluyen la una en la otra.

En algunos casos la convergencia entre lo real y lo virtual ha producido experiencias de *realidad aumentada*, en las que las aplicaciones web se conectan y se enlazan con las representaciones directas desde el mundo "real", creando una realidad enriquecida con informaciones o representaciones no accesibles directamente desde la interacción con el mundo real (blended). Lo que surge es la construcción de un nuevo espacio que contiene tanto elementos reales así como virtuales.

Con posterioridad, la llegada de la web 2.0. ha favorecido esta integración. Tres son los aspectos a destacar:

- la centralidad de la comunicación y de la colaboración, tanto desde un punto de vista social como de investigación y económico;
- la transparencia de las aplicaciones en las que es posible actuar también en la modalidad de autor sin la necesidad de poseer una competencia informática específica;

- la importancia de las herramientas para modelizar y conceptualizar.

El primer punto, acerca de la centralidad de la comunicación en la web 2.0, se ha tratado ampliamente en la literatura. Por *transparencia de las tecnologías* se entiende que el que actúa con las tecnologías hoy, se centra cada vez más en la actividad, sin que se le pida un trabajo cognitivo por la utilización y la puesta a punto de la tecnología como tal; pero transparencia no equivale a neutralidad. Y he aquí el tercer aspecto a tratar. Las principales tecnologías hoy se pueden ver no sólo como una extensión/potenciación del cuerpo, sino, también, de la mente. Las tecnologías de la mente permiten realizar modelizaciones y conceptualizaciones del mundo y nuestra manera de actuar utiliza estas modelizaciones para mediar entre nosotros y el mundo (hacer simulaciones, hipótesis, intervenciones, manipulaciones).

Cada acción y conceptualización de la acción están entrelazadas en un recorrido autoalimentado en el que cada una de ellas es causa y efecto de la otra. Vergnaud (1990) ha teorizado que hay conceptos que cada sujeto individualiza y asume como orientadores de su propia acción. Estos conceptos proceden de la práctica diaria y permiten perfeccionarla y reorganizarla, favoreciendo procesos de inmersión y distanciamiento.

Las actuales tecnologías (y particularmente las tecnologías web 2.0 y "Knowledge Management 2.0" permiten cosificar estas modelizaciones, es decir hacerlas materiales y por lo tanto manipulables y compartibles; de este proceso, surge una nueva modalidad de acción basada en la conceptualización.

Las comunidades de Tecnología Educativa tienen por tanto, un observatorio privilegiado para estudiar los procesos de conceptualización; la transformación producida por el uso de las tecnologías de la mente, a partir de la relación entre conceptualización y acción, afecta a los cambios sobre la visión del mundo que tenemos si la conceptualización se basa en modelos dinámicos contruídos y manipulados con las tecnologías.

## **1.2. Subjetivo vs. objetivo. Diseño Instruccional y post-constructivismo**

En este apartado, vamos a realizar de manera rápida un recorrido por el desarrollo del Diseño Instruccional (D.I.) desde los años cincuenta hasta hoy; este análisis nos permite conocer la historia de la Tecnología Educativa (De Pablos, 2009, 102).

Si la primera máquina para enseñar fue producida por Sidney Pressey en 1920, psicólogo de la educación de la Ohio State University, *The Technology of Teaching* (1965) de B.F. Skinner es la primera verdadera elaboración de D.I. y, en parte, de T.E. Skinner (1958) invita a renovar la didáctica con las tecnologías entonces disponibles para que el alumno sea más activo y esté más motivado. La propuesta de Skinner consiste en predisponer baterías de ejercicios con la ayuda de máquinas. Un enfoque como éste (si bien con características más cognitivistas) se encuentra en Gagnè (1966), Merrill (1994) y Reigeluth (1983, 1999); la didáctica se considera como una ciencia prescriptiva y la actividad del profesor se centra en la programación, mientras que no está prevista la intervención del profesor en la acción didáctica. El aprendizaje procede, de manera mecánica y determinista, de la enseñanza, y no están previstos los eventos que caracterizan la vida en el aula.

En oposición a este enfoque, desde finales de los años ochenta, surge el constructivismo que destaca que:

- el aprendizaje es el resultado de una construcción de conocimientos en la que el alumno se sitúa como actor protagonista;
- el aprendizaje es un proceso situado (Brown, 1989);
- al profesor le corresponde la tarea de crear un ambiente flexible, rico y orientador (Jonassen, 1999; Spiro et al., 1995).

El constructivismo, en definitiva, a diferencia del enfoque anterior, es sensible a las tecnologías. El concepto de ambiente de aprendizaje se sitúa en el centro de la relación entre constructivismo y tecnologías. En particular, con Jonassen (1999) el enfoque constructivista parece considerar el aprendizaje como creación de un espacio-tiempo estimulante, que pone al alumno en condición de construir una conciencia propia. Si el diseño instruccional clásico focalizaba su atención en la construcción de objetos de aprendizaje para la instrucción, el constructivismo parece utilizar la red para crear espacios de interacción en los que se pueda compartir y comparar las posiciones propias. He aquí, entonces, la organización de espacios dialógicos como foros, wikis, creación de ambientes de aprendizaje personales, etc.

En síntesis podemos decir que tanto el enfoque conductista, el cognitivista de Skinner, Gagnè y Merrill, y el enfoque constructivista:

- proceden de la psicología de la educación;

- se centran en el aprendizaje y no analizan el papel, la función y las características de la enseñanza;
- se caracterizan por situarse uno en oposición al otro, basándose en una visión fuertemente dual y separada (subjetivismo vs. objetivismo, prescriptivo vs. constructivo, centrado en el profesor vs. centrado en el alumno).

En ninguno de los dos enfoques se analiza la interacción enseñanza-aprendizaje y la acción como espacio-tiempo en el que co-emerge el conocimiento. En ambos la fricción de lo real con sus exigencias no se toma en consideración. En realidad ambos modelos habían creado muchas dudas acerca de la eficacia de sus propuestas. Por un lado el conductismo parece encerrar la didáctica en una jaula que no se corresponde con la dimensión educativa y niega el papel de los aspectos emotivos y contextuales al aprendizaje.

El constructivismo en definitiva, en veinte años no ha logrado sostener las prácticas educativas de los profesores y convertirse en una propuesta didáctica sostenible; es como si el modelo, si bien considerado válido, no lograra ser una indicación válida y sostenible para la enseñanza. El constructivismo ha fracasado no por sus presupuestos teóricos (¿qué profesor no es constructivista, es decir, no piensa que el aprendizaje es una creación del sujeto que aprende?), sino por el hecho de que, para enseñar, no es suficiente saber cómo se desarrolla el aprendizaje. El punto crítico del constructivismo es que pone en el centro al alumno y su capacidad para construir conocimiento, pero desestima el papel de mediación del profesor y la necesidad de que él adopte estrategias múltiples en función de las características del contexto. La enseñanza necesita una regulación de la práctica y focalizar los procesos que el profesor desarrolla, en primer lugar, la transposición didáctica procedente de los conocimientos epistemológicos del profesor y de sus valores.

Después del año 2000 surge la exigencia de una tercera vía ontológica y epistemológica, además de pedagógica y didáctica, que supere la contraposición entre objetivismo y subjetivismo, para evitar el determinismo del conductismo y del cognitismo, así como las derivas subjetivistas del constructivismo. Ya el externalismo en filosofía, desde principios del nuevo milenio, había propuesto una síntesis que superara esta contraposición y la había encontrado en una visión que ponía en relación la presencia de un mundo exterior con el papel de un sujeto que ya no se puede considerar como un observador externo al contexto y al sistema. Él es a la vez un actor y un director que *actúa* y *proyecta* en el sistema mismo. Los límites del constructivismo según Begg (2002) son:

- la imposibilidad de evitar resultados indeseables en la construcción del conocimiento;
- la influencia de la cultura dominante en el sector de la instrucción y en la estructura del conocimiento;
- la subestimación del emparejamiento estructural entre profesores y alumnos;
- el interés por el aspecto cognitivo del conocimiento y la subestimación del papel de nuestra dimensión biológica;
- la ausencia de enlaces explícitos entre el constructivismo y las teorías del aprendizaje propuestas por las ciencias cognitivas y por la biología neuronal (Begg, 2002, p. 2).

En otras palabras, las dificultades del constructivismo son ontológicas (Lesh y Doerr, 2003; Begg, 2002).

Paralelamente han surgido críticas por parte de profesores de didáctica de los contenidos, destacando la centralidad de la transposición didáctica en la profesionalidad docente y subrayando que no todos los conocimientos se pueden construir. Entre ellos, los ya mencionados Lesh y Doerr (2003), que hablan de post-constructivismo; también cabe citar a Brousseau, Radford, Arzarello o D'Amore.

Un elemento está presente de manera transversal entre los autores que destacan algunos límites del constructivismo; se trata de una reflexión acerca del papel de la enseñanza, del saber práctico de los profesores, de la complejidad de la enseñanza y de su imposible reductibilidad a los principios del aprendizaje. La enseñanza no procede sólo del dominio de los mecanismos con los que el alumno aprende.

Ya a partir de los años 70 se había puesto en marcha una reflexión sobre el pensamiento de los profesores. Fue Shulman (1987) quien abrió esta línea de investigación (*Teacher Thinking*). Después de él muchos autores también en el área francófona han recorrido trayectorias parecidas y hablan de análisis plural y de análisis de la práctica (Bru, 2001; Paquai, 2001; Perrenoud, 2001; Altet, 2002; Tochon, 2003; Lenoir, 2012).

A la corriente francesa del análisis de la práctica, desde el año 2000 se asocian nuevos caminos teóricos. Así, el artículo de Begg "*Enactivism. A Personal Interpretation*" (2002) abre nuevas perspectivas, integrando las teorías de la acción con las teorías de Varela y Maturana. Son de interés las contribuciones de Proulx (2004, 2008), Gibbs (2006), Barsalou (2008), Leblanc et al. (2008), Li et al. (2008), Kiverstein y Clark (2009), Holton (2010) y Rossi (2011). Son dos los ámbitos donde este

enfoque se ha aplicado en mayor medida: las matemáticas (Lozano, 2005, 2008; Proulx, 2009; Samson, 2010) y la didáctica con las nuevas tecnologías, en particular con los juegos electrónicos y la simulación (Kirriemuir, 2002; Gee, 2005; Li, 2008; Li, 2010).

Elementos característicos del enfoque enactivo son:

- la co-emergencia (en la acción el sujeto modifica el ambiente y, simultáneamente, él es afectado por la acción misma y por el feedback del ambiente),
- el emparejamiento estructural (cuando el sujeto se relaciona con el objeto y lo incorpora a sus formas mentales, al mismo tiempo queda influenciado por las formas propias del objeto, que lo obligan a una continua revisión de los dispositivos epistémicos).
- la continuidad mente-cuerpo-artefactos-mundo

Estos elementos influyen en diferentes procesos que hay que analizar de manera sistémica, sin focalizar la atención en cada polaridad.

a) **Aprendizaje y enseñanza** son dos trayectorias autónomas que proceden de exigencias y motivaciones diferentes. La enseñanza procede de la filosofía educativa que maneja el profesor y tiene en cuenta su modelo de enseñanza y de aprendizaje, se concreta en la epistemología relativa a las asignaturas. En base a su filosofía educativa, el profesor realiza la transposición didáctica y ajusta en clave de acción la situación educativa. Aunque cree que el aprendizaje es una actividad constructiva del alumno, él tiene igualmente que construir un recorrido didáctico, que no será un recorrido basado en la transmisión de conocimiento, sino de mediación.

b) La **co-emergencia** es un proceso que afecta a ambas categorías, profesores y alumnos. Es a partir de su práctica interactiva que co-emerge el conocimiento del mundo. La práctica interactiva provoca desplazamientos a los dos actores que modifican sus posiciones iniciales. Lo absurdo de la enseñanza, es decir el hecho de que el profesor tiene que "hacer sin hacer" (Meirieu, 1998) o tiene que "jugar sin proporcionar la solución" (Sensevy, 2006), exige que se resuelva una fractura entre la imprevisibilidad del acto educativo y la necesidad de planificar y ajustar la acción didáctica. Esta fractura se resuelve a través del concepto de mediación entre enseñanza y aprendizaje; y es la acción didáctica como espacio- tiempo autónomo en el que evoluciona y se co-construye con el hacer didáctico. La acción tiene

una autonomía propia o, como diría Ferraris (2008), es una realidad que se encuentra fuera de los esquemas conceptuales.

La acción es, ella misma, conocimiento. El conocimiento no ocurre como conclusión del recorrido, sino en el recorrido mismo, mientras que la acción se desarrolla en la y con la acción misma. El cuerpo adquiere un nuevo papel: no sólo es un canal para hacer llegar a la mente sensaciones y emociones, sino que participa de manera activa en los procesos de conocimiento. Un papel importante para comprender este proceso son los descubrimientos de las ciencias cognitivas, en particular el papel de las neuronas espejo en el aprendizaje (Rizzolatti, 2004; Gallese, 2011; Gallese y Sinigaglia, 2011) y sus posibles aplicaciones en la didáctica (Rivoltella, 2012).

Tal y como subraya Alva Noë (2009) en su "*Out of Our Heads: Why You Are Not Your Brain, and Other Lessons from the Biology of Consciousness*" publicado en España con el título: "Fuera de la cabeza: Por qué no somos el cerebro y otras lecciones de la biología de la consciencia", no somos cerebros sumergidos en un líquido nutritivo. Según Noë para comprender el pensamiento es necesario analizar la acción y la vida ya que somos seres dotados de cuerpo y de experiencia vivida en el mundo y el conocimiento puede emerger sólo desde una visión holística de la persona. El conocimiento no es intrínseco a la persona, ni ocurre en nuestro interior; es algo que ocurre, activamente, en una interacción dinámica entre mente-cuerpo-mundo.

Pero, y aquí intervienen las tecnologías, es el cuerpo extenso el que conoce mediante la acción a través de la continuidad mente-cuerpo-artefactos-mundo. Las tecnologías pertenecen a esta cadena recursiva. Si la acción es conocimiento, las tecnologías tienen un papel nuevo. Ellas participan en el conocimiento. Es el sistema mente-cuerpo-artefactos-mundo el que conoce en su interacción continua con el mundo y conoce mientras actúa.

Para la enacción un papel no precisamente secundario lo tienen las tecnologías. El artefacto tecnológico tiene un papel de mediación entre mundo y persona, y contemporáneamente participa en los procesos físicos y cognitivos que el individuo desarrolla convirtiéndose en una *extended mind*,

We propose that the focus for educational technologists and teachers should be the creation of a comprehensive learning world which mirrors the complex system of our world, considering the merging of our biological nervous systems and the electronic medium. Although we cannot predetermine any specific goals, the creation of such a world should consider possible coevolving patterns. This learning world should

have enough constraints so that students' attentions are guided towards these possible coevolving patterns. Further, technology is essential to craft this learning world where the electronic media and our biological systems merge, to guide students towards these possible coevolving patterns. Within this learning world, learners create their own learning environments with the support of technologies, and through their co-emergence, learning occurs (Li et al., 2010, pp. 17-20).

### **1.3. Distancia vs. presencia. Los ambientes de aprendizaje on line (AOL)**

Los ambientes de aprendizaje on line (AOL) inicialmente se han visto como un espacio-tiempo en el que almacenar materiales. Las experiencias de los años noventa utilizaban para el e-learning ambientes estáticos y transmisivos cuyo papel principal consistía en difundir informaciones y materiales didácticos. Posteriormente los ambientes se han vuelto más interactivos convirtiéndose en espacios-tiempo en los que se desarrolla la acción como espacios para el trabajo y la colaboración (Area, 2009: 400).

Actualmente, los ambientes de aprendizaje on line la acción didáctica, la difusión y la transparencia de las tecnologías y de la red, son propuestos sin solución de continuidad en la práctica, en el aula y como soporte a la práctica del aula, así como también en la didáctica a distancia. Ya no existe una didáctica presencial y una didáctica a distancia, sino una didáctica que toma forma en continuidad con ambientes, reales y virtuales, más o menos presenciales. Asimismo, muchas de las prácticas vinculadas a la didáctica del aprendizaje on line se han transformado en modelos presenciales. En el aprendizaje on line la mediación se hace más explícita y en este sentido se han originado interesantes *inputs* para la teoría de la enseñanza que ahora influyen también en la enseñanza presencial.

El análisis de las funciones del aprendizaje on line puede ser útil para comprender y describir la didáctica como mediación. Para ello planteamos una premisa: ¿Qué funciones tiene un profesor, normalmente? Si nos dejamos llevar por el sentido común, un profesor es en primer lugar, un transmisor del saber; pero, en realidad antes de ser el que "comunica" un contenido en la situación didáctica, asume la responsabilidad de elegir los contenidos, "didactizar" los mismos (hacer la transposición didáctica) también en base a finalidades y valores contemplados, para así realizar y personalizar el recorrido que quiere efectuar, en relación con las necesidades de los individuos o de los grupos, también contando con la experiencia anterior de los estudiantes y con la cultura del grupo social en el que el estudiante se halla integrado. Proporciona también indicaciones sobre la manera de estudiar, el método de estudio, las prioridades. Cuando el profesor

trabaja en un ambiente on line, tiene más conciencia de las funciones antes descritas.

La organización del ambiente on line, efectivamente, hace más explícita la estructura del curso gracias a sus enlaces y a la red que conecta materiales con herramientas; así como todas las indicaciones relacionadas con las funciones anteriores tales como textos que acompañan a los materiales de estudio, las actividades y los enunciados. La red que conecta los materiales con las indicaciones dadas es navegable; de tal manera que en la navegación quedan cosificados los procesos y las funciones que el profesor desempeña. En consecuencia, no sólo permite comprenderlos, sino también "vivirlos" quedando materializados estos procesos de aprendizaje.

Los estudiantes navegando en esos ambientes de aprendizaje, pasan, casi físicamente, por un camino cognitivo. Podríamos afirmar que el ambiente permite una materialización de los conceptos y los procesos formativos. Además, en el ambiente la mayoría de las interacciones se realizan a través de escritos que permanecen en el tiempo y que se pueden releer, favoreciendo procesos de entrecruzamiento y reflexión.

En definitiva, el ambiente puede verse como la superposición de tres redes: la primera es la que el profesor predispone antes del comienzo del curso y que adapta durante su desarrollo. Es la red del camino que conecta indicaciones dadas con los materiales y herramientas propuestos para las actividades individuales y colectivas.

Una vez comenzadas las actividades, las herramientas se alimentan de los escritos de los estudiantes y de los comentarios del profesor, y a la red instrumental se sobrepone la red de la escritura (segunda red). En la mayoría de los ambientes, son posibles enlaces automáticos o insertados por usuarios que conectan los escritos realizados entre ellos, también con los perfiles de los autores, con los escritos anteriores de los mismos, o con los materiales anteriores de un recorrido determinado.

La red de textos escritos, como segunda red, favorece la tercera: la red entre personas. Cuando se leen las intervenciones en los foros o en las *wikis* empieza el conocimiento de los autores. Desde la contribución se puede acceder a la ficha personal, se puede enviar un mensaje al autor o dejar un comentario. Se originan, de esta manera, nuevas relaciones entre las personas y se configura el aula como red social.

El ambiente cosifica el plan didáctico del profesor. Y no sólo. Su flexibilidad y la posibilidad otorgada al profesor de intervenir en marcha permiten un continuo ajuste entre ambiente y propuesta didáctica. Además la red, que se crea a partir de los textos escritos, convierte el ambiente en una estructura *auto-poyética* que se transforma durante el proceso.

La investigación que realizan los profesores de Tecnología Educativa sobre ambientes de aprendizaje, como cosificación del proceso de mediación, ha sido fundamental no sólo para el ámbito tecnológico, sino también para la didáctica en general y ha permitido profundizar en el significado de la enseñanza y de los procesos de mediación.

#### **1.4. Un ejemplo**

El amplio uso de herramientas on line como soporte y enriquecimiento de la didáctica en los modelos presenciales, produce una relación entre inmersión y alejamiento diferente pero que interacciona con los dispositivos en el modelo presencial.

Para sostener esta afirmación voy a utilizar la descripción de un curso para la formación del profesorado. Su propuesta formativa se estructura en cuatro fases:

- el análisis de las modalidades personales de planificar con debates y escrituras autobiográficas on line,
- el proyecto individual respaldado por el grupo como propuesta didáctica,
- la puesta en acción en el aula del proyecto,
- la reflexión posterior de la actividad desarrollada y compartida en el aula virtual.

Como se puede percibir, se integra más de una cápsula temporal: el aula virtual, el espacio personal, casi un ambiente personal de aprendizaje y el aula real en la que el profesor realiza su desarrollo.

Quisiera subrayar un aspecto que la investigación ha destacado como relevante. Una diferente contemporaneidad, una diferente distancia entre el mundo en el que se trabaja y el ambiente de aprendizaje, la escritura misma, parecen introducir la posibilidad de vivir en más de un mundo que, sin embargo, están entre sí fuertemente comunicados.

Al final del curso para la formación en servicio del profesorado hemos realizado algunas entrevistas para comprender los procesos ocurridos. De la encuesta efectuada en el año académico 2010-11, del 57% de los entrevistados emerge un juicio compartido: han descrito, como valor añadido de la experiencia efectuada, la posibilidad de pasar de manera rápida y "*todas las veces que se necesitaba y cuando se necesitaba*" de la realidad escolar diaria al ambiente on line y de disponer, en la cercanía del aula real, el ambiente virtual, un espacio en el que, en otros momentos, pudieran volver a leer y reflexionar sobre el propio camino junto a otros colegas. En otras palabras, un aspecto fundamental para la formación profesional ha sido la estrecha relación entre inmersión en la práctica educativa diaria y su posterior presencia en un ambiente virtual, que garantizaba un distanciamiento de la práctica misma y una mirada profunda y reflexiva.

La reflexión procedía de la posibilidad de vivenciar ambos mundos, su diversidad espacio-temporal. Los sujetos en formación describen este intercambio entre mundos, entre cápsulas como un pasaje del uno al otro casi como si fuera un pasaje a través de un espacio *interestelar*. Pero, tal y como emerge en la experiencia descrita, ambos mundos son reales y cautivantes, si bien diferentes, y diferentes son las dimensiones espaciales así como temporales. La reflexividad, que está en la base de la profesionalidad docente, es favorecida, seguramente, por estos posibles y frecuentes entrecruzamientos.

## **2. SEGUNDA PARTE: ¿Cuáles son las metas de los profesores de Tecnología Educativa hoy?**

En la primera parte de este trabajo, he afirmado que los profesores de Tecnología Educativa deberían desempeñar su acción en tres ámbitos: a) en la comunidad de profesores de Tecnología Educativa; b) en el área pedagógica más amplia y c) en las comunidades que no son precisamente de ámbito pedagógico. A continuación detallamos cada uno de ellos.

### **2.1. En la comunidad de profesores de Tecnología Educativa**

Si en periodos anteriores los profesores de Tecnología Educativa ponían la máxima atención en cómo introducir en la escuela artefactos tecnológicos y cómo preparar las nuevas generaciones de profesores para estas tareas, hoy en día estos objetivos pasan a un segundo plano y llegan a ser prioritarias otras funciones como:

Reflexionar sobre la vida del artefacto (Agostinelli, 2008) y en el trabajo para una mayor transparencia del mismo, o sea en la relación que existe entre producción y utilización y en la transformación que su uso social produce.

Comprender cómo el concepto de *extended mind* está modificando los modelos de conceptualización de los que aprenden, cambia la conceptualización de las prácticas de cada uno y puesto que este conocimiento se desarrolla en acción, las tecnologías utilizadas en los procesos no son indiferentes a las representaciones de ellas (véase la "didactique professionnelle" – Pastré, 2011). La utilización de tecnologías digitales modifica la relación con la praxis y produce nuevas modalidades de conceptualización. Esto es cierto para los alumnos y el aprendizaje, así como para los profesores y la enseñanza, tal y como se subrayará en el próximo punto.

## **2.2. Comprender cómo las tecnologías están modificando la profesionalidad docente.**

Las tecnologías intervienen en las modalidades de:

**Proyección.** Es interesante, a este nivel, la investigación de Diane Laurillard (Learning Design Support Environment for Lecturers). En su investigación se está probando una herramienta para la proyección que ponga al profesor en el centro, que favorezca su reflexión, que aumente su nivel de conciencia sobre su filosofía educativa.

**Gestión.** La interacción educativa, gracias a procesos *blended* para la acción didáctica, favorecen la relación entre alejamiento e inmersión y enriquecen los procesos de profundización y significación.

**Documentación.** La documentación digital puede ser manipulada, reutilizada y atravesada convirtiéndose no sólo en una huella del pasado, sino también en una herramienta para predisponer nuevos recorridos. Es posible evitar la dispersión de experiencias significativas y, además, reflexionar sobre la propia profesionalidad y la propia trayectoria.

**Formación.** Gracias a la documentación el profesor toma conciencia de su misma profesionalidad y puede planear su recorrido de formación continua. Piénsese en el Portfolio del profesor y en la investigación empezada por Seldin (1997), hoy central incluso para el análisis del profesor como profesional. Además, se están estableciendo muchas comunidades on line que favorecen a la vez la resiliencia y el compartir las buenas prácticas.

En otras palabras, no llega a ser secundaria la relación entre profesores y tecnologías, pero para esta finalidad hoy se considera fundamental comprender el papel de las tecnologías en la conceptualización y en cómo la interacción entre tecnologías y prácticas puede cambiar las mismas prácticas, entre ellas las de los profesores.

### **2.3. En la comunidad de los pedagogos**

Creo que corresponde a los tecnólogos de la educación plantear la cuestión de las tecnologías en el debate pedagógico general y hacer comprender cómo este elemento puede modificar en su conjunto la profesionalidad docente. Los cuatro puntos del párrafo anterior no interesan al tecnólogo como tal, sino al profesor y sólo una fuerte conciencia del papel de la tecnología en nuestra sociedad y en nuestra cultura permite valorizar plenamente las prácticas de los profesores. En el debate acerca de las tecnologías la perspectiva pedagógica no siempre ha sido puntual. Son muchos, todavía, los profesores que tienen miedo de las tecnologías, y éstas se sigue contraponiéndolas a la sociedad. Sin demonizaciones y sin esperanzas.

La ausencia de un análisis pedagógico (no didáctico) de las tecnologías hoy es un problema que limita también la actividad y la investigación de los profesores de Tecnología Educativa. Por análisis pedagógico se entiende la comprensión de cómo gracias a las tecnologías habría que repensar el modelo de persona en el nuevo milenio. La proyección pedagógica ya no puede prescindir de las tecnologías, así como un modelo de persona hoy es cada vez más difícil si no se tiene en cuenta la complejidad y la multi-culturalidad actuales.

### **2.4. En la comunidad fuera del ámbito pedagógico**

Las tecnologías de la educación son, desde siempre, un área co-disciplinar. En particular, a los profesores de Tecnología Educativa se les requiere poseer competencias de frontera. Esta situación hoy está cambiando, no porque haya perdido esa característica sino porque cambian los niveles de especialización requeridos para profundizar en los diferentes aspectos que confluyen. Cambia también porque la relación con las demás disciplinas se inscribe en un plan más complejo y especializado.

Veámoslo con un ejemplo en particular que afecta a la relación entre Tecnología Educativa e Inteligencia Artificial (I.A.).

En los últimos años hay un interés cada vez mayor en el sector de la I.A. por los temas del conocimiento y de la formación. No importan sólo las aplicaciones específicas. El interés surge del hecho de que las teorías de la educación pueden favorecer nuevas modelizaciones. Han surgido, pues, varios trabajos sobre la relación entre *semantic web* y e-learning y entre Inteligencia Artificial y Tecnología Educativa. Véanse, entre otros, el número especial de *Educational Technology & Society* del 2005, la publicación de BJET, primavera del 2006, titulada *Advances of the Semantic Web for e-learning: expanding learning frontiers*, el número 1 de marzo de 2009 de *IEEE Transactions on Learning Technologies*, dedicado a la personalización en el e-learning y el número 200 de *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications* dedicado a las aplicaciones de la inteligencia artificial para la educación. Junto a estas publicaciones, todas ellas centradas en la exploración de las sinergias entre e-learning, inteligencia artificial y *semantic web*, hay que mencionar los congresos promovidos por *Artificial Intelligence in Education (AIED)*, *Intelligent Tutoring Systems (ITS)*. Desde 2008, *User Modeling (UM)* y *Adaptive Hypermedia (AH)* han focalizado su atención en los temas de la personalización en la educación, la Association for the advancement of Artificial Intelligence (A.A.A.I.) ha organizado en sus congresos simposios sobre los problemas de la formación, *American AACE ED-MEDIA*, *ELearn conferences* y *European EC-TEL conference Technology-enhanced learning* cooperan en los temas más actuales de la formación apoyada por tecnologías.

Este área ya había sido objeto de interés por parte de psicólogos cognitivistas y muchos de los Sistemas de Tutorización Inteligente (STI) existentes son el resultado de este enfoque.

Del enfoque psicológico proceden algunas características de los STI. Tienen en su base un enfoque cognitivista y sirven más para estudiar conductas y reacciones, para ser utilizados en las prácticas didácticas. Además, la mayoría de los STI utilizados en los cursos reales proponen la interacción directa alumno-ordenador sin la mediación del profesor o del tutor y sin la presencia de la clase. En estos sistemas, es imposible que el profesor intervenga durante el proceso y subestima el concepto de aprendizaje como regulación en acción. Finalmente, ya que en la proyección de estos sistemas de autorización inteligente, se requiere una compleja ontología de referencia, su realización requiere mucho tiempo y costes a menudo prohibitivos. Desde hace algunos años el grupo de investigación que dirijo está implementando un sistema de gestión del aprendizaje (Learning Management System, LMS) con aplicaciones de manera que puedan:

- hacer cada vez más flexible y auto-poyético el proceso y el ambiente;
- apoyar al profesor en la proyección;
- proporcionar al profesor-tutor una visualización amplia y sistémica del complejo proceso educativo;
- activar aplicaciones dirigidas al perfil de los usuarios y a la personalización de los recorridos;
- sostener la construcción de mundo de cada alumno o del grupo, apoyando los procesos de reflexión de los alumnos;
- realizar de manera automática las actividades previsibles y rutinarias de la enseñanza y de esta manera permitir al profesor-tutor focalizar su atención en las intervenciones más significativas para la gestión de la clase y del proceso formativo (Rossi, 2009).

En síntesis, la pregunta que nos hacemos: ¿es posible diseñar artefactos que incluyan aplicaciones que apoyen al profesor y al tutor en la proyección inicial y en la gestión de las situaciones didácticas durante el proceso?; En este sentido, el sistema en el que se está trabajando preve un sistema formado por tres niveles (Fig. 2).

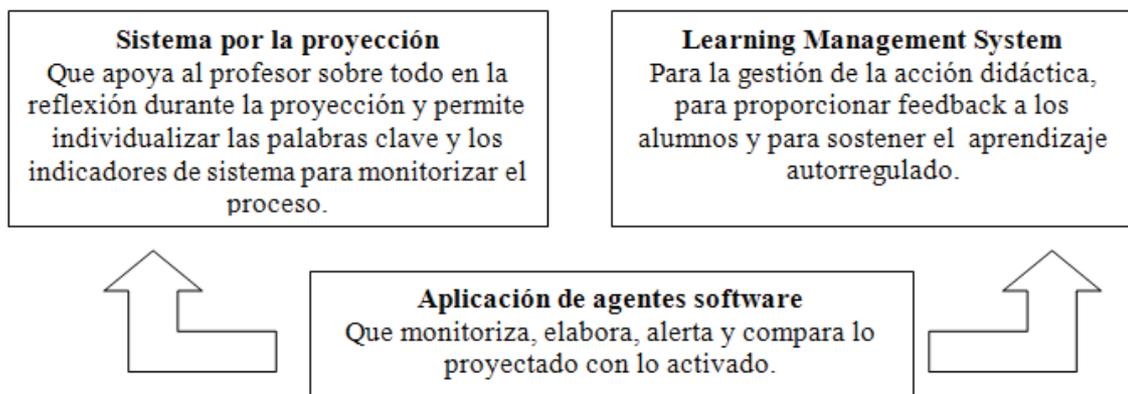


Fig. 2. Niveles del Sistema de gestión del aprendizaje

Este enfoque exige repensar la colaboración entre pedagogos y profesores de otras áreas disciplinares. En este proceso los profesores de Tecnología Educativa pueden desempeñar el papel de apoyo. Esta relación requiere específicamente:

- reivindicar las peculiaridades de la cultura pedagógica que es a la vez epistemológica y tecnológica y reafirmar que para la proyección de ambientes son necesarias elaboraciones complejas que tengan en cuenta las teorías pedagógico-didácticas e informáticas a la par con los tiempos;

- tener presente que en la interacción con expertos de otras disciplinas cada área tiene no sólo una epistemología propia, sino también un enfoque tecnológico propio;
- individualizar modelos de investigación que permitan dialogar con los expertos de las demás áreas que poseen epistemologías diferentes.

### 3. CONCLUSIONES

Hoy en día hablar de tecnologías de la educación no es sólo tratar una temática intrínseca de la didáctica, no es sólo indicar cómo hay que utilizar las tecnologías en la formación, más bien significa reflexionar sobre el papel de las tecnologías en nuestra sociedad y cómo esto está modificando a la persona y, por lo tanto, a la didáctica en su conjunto. Reflexionar para proponer nuevos escenarios y orientar a los profesionales de la formación.

Abordar la interacción entre nuevas tecnologías y conocimiento y acción, significa, para la didáctica, entender las nuevas dinámicas que asumen los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las nuevas tecnologías, como ampliamente se ha debatido en el artículo, impactan fuertemente en la identidad personal (piénsese en los conceptos de *embodied cognition*, cognición de la personificación, y mente extendida, *extended mind*), en la relación entre enseñanza y aprendizaje, abriendo nuevos caminos para la mediación didáctica, en las estrategias de regulación de la acción didáctica, creando amplias zonas grises entre formal, informal y no formal. Se hace, en efecto, cada vez más difícil separar con líneas claras las tres áreas. Se crea la posibilidad de ampliar el espacio-tiempo en el que ocurre la interacción entre profesores y alumnos también fuera de los horarios de clase. Esto crea nuevas modalidades, pero también riesgos no precisamente leves. Piénsese, por ejemplo, en la dilatación de los tiempos de trabajo y en la invasión de los espacios privados.

Se vislumbra, pues, un escenario nuevo e intrigante, en términos positivos y negativos: hoy el profesor de tecnología de la educación tiene un papel central en la renovación de la didáctica. Este papel procede sólo en mínima parte de sus competencias en la utilización de herramientas en las prácticas didácticas. Más bien, este papel procede de su competencia para leer la perspectiva hacia la cual las identidades, personales y profesionales, se están encaminando, identidades ya no limitadas en las fronteras del cuerpo, más bien dotadas de un cuerpo ensanchado con respecto al cual algunos artefactos deben considerarse componentes. Pero también la didáctica

en su conjunto resulta afectada por cambios sociales y culturales vinculados con la relación personas-artefactos. La relación con las tecnologías, aunque no sea algo nuevo ya que desde siempre el animal-hombre se caracteriza por su relación con los artefactos producidos por él mismo (piénsese en los objetos líticos del paleolítico y del neolítico), hoy se exige focalizar la atención en las nuevas tecnologías, de la misma manera que ayer la escuela se focalizaba en la relación con la escritura. Hay que analizar la presencia de estos artefactos en la vida de todos los días y en las tradicionales praxis escolares. Hay que analizar en particular cómo la utilización de estos artefactos está modificando las modalidades de conceptualización de la acción, también en ámbitos profesionales. Y, tal y como anteriormente he afirmado, cuáles son las transformaciones que las Nuevas Tecnologías están ocasionando en la profesionalidad docente y en las principales praxis que la caracterizan: proyección, gestión de la acción, reflexión; en síntesis, afectan al concepto mismo de profesionalidad.

Pertenece a las instituciones educativas, escuela, universidad, el papel de investigar cómo se están modificando los procesos de aprendizaje y pertenece a los profesores de Tecnología Educativa el papel de brindar claras indicaciones para interpretar las modificaciones que intervienen y las trayectorias que la profesionalidad docente está tomando y, contemporáneamente, investigar en los sectores que caracterizan el ambiente social futuro, anticipando los escenarios que nos esperan.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINELLI, S. y METGE, M. (2008). *Espaces de communication de connaissances: E3C des espaces partagés de communication au partage des connaissances*. Pessac: Presses Universitaire de Bordeaux.
- ALTET, M. (2002). Démarche de recherche sur la pratique enseignante: L'analyse plurielle. *Revue française de pédagogie*, 138, 85-93.
- AREA, M. (2009). *E-Learning: enseñar y aprender en espacios virtuales*. En J. DE PABLOS (ed.), *Tecnología educativa* (391-424). Archidona: Aljibe.
- BARSALOU, L.W. (2008). *Grounding symbolic operations in the brain's modal systems*. En G.R. SEMIN Y E.R. SMITH (Eds.), *Embodied grounding: Social, cognitive, affective, and neuroscientific approaches* (9-42). New York: Cambridge University Press.

- BEGG, A. (2002). Enactivism and Some Implications for Education: a Personal Perspective. *Vinculum*, 39, 2, 4-12.
- BIOCCA, F.; JANNICK, R.; PLANTEGENEST, G.; HARMS, C.; REDDY, C.; OWEN, C.; WEIMIN, M. y TANG, A. (2009). *Approaches to the Design and Measurement of Social and Information Awareness in Augmented Reality Systems*. En J. A. JACKO, C. STEPHANIDIS, D. HARRIS (eds.) *Human-computer Interaction: Theory and Practice*. Vol. 2. London: CRC Press.
- BROWN, J.S.; COLLINS, A. y DUGUID, S. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 1, 32-42.
- BRU, M. (2001). *Pratiques Enseignantes*. Toulouse: PUM.
- CASTRONOVA, E. (2005). *Synthetic worlds: the business and culture of online games*. University of Chicago Press. Chicago.
- DE PABLOS, J. (2009). *Historia de la tecnología educativa*. En J. DE PABLOS (ed.), *Tecnología educativa (95-116)*. Málaga: Aljibe.
- DE PABLOS, J. (2010). Higher Education and the Knowledge Society. Information and Digital Competencies. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7, 2, 6-16.
- DIODATO, R. (2005). *Estetica del virtuale*. Milano: Mondadori.
- FERRARIS, M. (2008): *¿Dónde estas?. Ontología del teléfono móvil*. Barcelona: Marbot Ediciones.
- GAGNÉ, R. M. (1966). *The conditions of learning* (1st ed.). New York: Rinehart & Winston.
- GALLESE, V. (2011). Neuroscience and Phenomenology. *Phenomenology & Mind*, 1, 33-48.
- GALLESE, V. y SINIGAGLIA, C. (2011). How the body in action shapes the self. *Consciousness Studies*, 18, 117-143.
- GEE, J.P. (2005). *Why Video Games Are Good For Your Soul: Pleasure and Learning*. Melbourne: Common Ground.
- GESER, H. (2010). *Augmenting Things, Establishments and Human Beings. Sociology in Switzerland: Towards Cybersociety and Vireal Social Relations*. [Consultado el 31 de enero de 2012] [http://socio.ch/intcom/t\\_hgeser24.pdf](http://socio.ch/intcom/t_hgeser24.pdf)
- GIBBS, R. (2006). *Embodiment and Cognitive Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- GUATTARI, F. (1992). *Chaosmose*. Paris: Galilée.
- HOLTON, D.L. (2010). *Constructivism + Embodied Cognition = Enactivism: Theoretical and Practical Implications for Conceptual Change. Presented at the 2010 AERA Conference*.

- JONASSEN, D. (1999). *Designing Constructivist Learning Environments*. En C. M. REIGELUTH (ed.), *Instructional-design theories and models* (217-239). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- JUAN, C.; LLOP, E.; ABAD, F. y LLUCH, J. (2010). Learning Words Using Augmented Reality. *10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 422 – 426.
- KIRRIEMUIR, J. (2002). Video gaming, education and digital learning technologies. *D-Lib Magazine*, 8, 2.
- KIVERSTEIN, J. y CLARK, K. (2009). Introduction: Mind Embodied, Embedded, Enacted: One Church or Many? *Topoi*, 28, 1, 1-7.
- KRUEGER, M. (1991). *Artificial Reality 2*. Addison-Wesley Professional. Reading.
- LEBLANC, S.; RIA, L.; DIEUMEGARD, G.; SERRES, G. y DURAND, M. (2008). Concevoir des dispositifs de formation professionnelle des enseignants à partir de l'analyse de l'activité dans une approche enactive. *@ctivités*, 5, 1, 58-78.
- LENOIR, Y. y HABBOUB, E.M. (2012). Professional Didactics and Teacher Education: Contributions and Questions Raised. *Education Sciences & Society*, 2, 1, 11-41 [Consultado el 31 de enero de 2012]  
[http://www.unimc.it/riviste/index.php/es\\_s/article/download/129/59](http://www.unimc.it/riviste/index.php/es_s/article/download/129/59).
- PAQUAY, L.; ALTET, M.; CHARLIER, É. y PERRENOUD, P. (2001). *Former des enseignants professionnels*. Bruxelles: De Boeck.
- LESH, R. y DOERR, H. (2003). *Beyond Constructivism*. London: LEA.
- LÉVY, P. (1995). *Qu'est-ce que le virtuel?* Paris: La Découverte.
- LI, Q. (2008). Digital Games, CMC, and Women: How Enactivism Help Reform E-Learning? *Asian Women*, 24, 4, 1-20.
- LI, Q.; CLARK, B. y WINCHESTER, I. (2010). Instructional Design and Technology Grounded in Enactivism: a Paradigm Shift? *British Journal of Educational Technology*, 41, 3, 403-419.
- LOZANO, M.D. (2005). Mathematics learning: Ideas from neuroscience and the enactivist approach to cognition. *For the Learning of Mathematics*, 25, 3, 24-27.
- LOZANO, M.D. (2008). Characterising Algebraic Learning Through Enactivism. *PME 32 and PME-NA*, 3, 331-339.
- MA, J.Y. y CHOI, J.S. (2006). Augmented Reality as Perceptual Reality. *VSMM*, 7-10.
- MALDONADO, T. (1992). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.

- MEIRIEU, P. (1998). *Frankenstein Educador*. Barcelona: Laertes.
- MERRILL, M. D. (1994). *Instructional Design Theory*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- MILGRAM, P. y KISHINO, F. A. (1994) Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IECE Trans. on Information and Systems (Special Issue on Networked Reality)*, E77-D, 12, 1321-1329 .
- NOË, A. (2010). *Fuera de la cabeza. Por qué no somos el cerebro y otras lecciones de la biología de la consciencia*. Barcellona: Kairos.
- PASTRÉ, P. (2011). *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes*. Paris: PUF.
- PERRENOUD, P. (2001). De la pratique réflexive au travail sur l'habitus. *Recherche & Formation*, 36, 131-162.
- PROULX, J. (2004). The enactivist theory of cognition and behaviorism: An account of the processes of individual sense-making. *Paper presented at the Complexity Science and Educational Research conference*. Chaffey' Locks. Canada.
- PROULX, J. (2008). Some Differences between Maturana and Varela's Theory of Cognition and Constructivism. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 5, 1, 11-26.
- PROULX J. (2009). *Some Directions and Possibilities for Enactivism and Mathematics Education Research*. En M. TZEKAKI, M. KALDRIMIDOU, C. SAKONIDIS (eds.) *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1, 270-275.
- REIGELUTH, C. M. (ed.), (1983). *Instructional Design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- REIGELUTH, C. M. (ed.), (1999). *Instructional-design theories and models*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- RHEINGOLD, H. (1991). *Virtual Reality*. London: Secker & Warburg.
- RIVA, G. (2008). *Psicologia dei nuovi media*. Bologna: Il Mulino.
- RIVOLTELLA, P.C. (2012). *Neurodidattica*. Milano: Cortina.
- RIZZOLATTI, G. y CRAIGHERO, L. (2004). The Mirror-Neuron System. *Annual Rev. Neurosci*, 27, 169-92.
- ROSSI, P.G. (2009). *Tecnologia e costruzione di mondi*. Roma: Armando.
- ROSSI, P.G. (2011). *Didattica enattiva*. Milano: Franco Angeli.

- SAMSON, D. (2010). *Enactivism and figural apprehension in the context of pattern generalization*. En L. SPARROW, B. KISSANE Y C. HURST (eds.), *Shaping the future of mathematics education: Proceedings of the 33rd annual conference of the mathematics Education Research Group of Australasia*, 2, 501-508.
- SENSEVY, G. (2006). L'action didactique. Éléments de théorisation. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 28, 2, 205-225.
- SHELTON, B. E. y HEDLEY, N. R. (2004). Exploring a cognitive basis for learning spatial relationships with augmented reality. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 1, 4, 323-357.
- SHULMAN, S. L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1.
- SKINNER, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128, 969-977.
- SKINNER, B. F. (1965). The technology of teaching. *Proceedings of the Royal Society. Series B*, 162, 427-443.
- SONVILLA-WEISS, S. (2009). *(In)Visible: Learning to Act in the Metaverse*. New York: Springer.
- SELDIN, P. (1997). *The Teaching Portfolio*. Anker Publishing Company, Inc. Bolton, MA.
- SPIRO, R.; FELTOVICH, F. J.; JACOBSON, J. J. y COULSON, R. R. (1995). *Cognitive Flexibility. Constructivism and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition*. En P. STEFFE Y J. GALE (eds.), *Constructivism in Education*. Hillsdale: LEA.
- TATE, A.; POTTER, S.; WICKLER, G. y HANSBERGER, J.T. (2011). *Virtual Collaboration Spaces and Web 2.0: Bringing Presence to Distributed Collaboration*. [Consultado el 31 de enero de 2012] <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/ix/documents/2011/2011-web2-book-tate-virtual-spaces.pdf>.
- TOCHON, F.V. (2003). *L'effet de l'enseignant sur l'apprentissage en groupe (Teacher's Impact on Group Learning)*. Paris: Presses Universitaires de France.
- VANTROYS T. y BARBRY B. (2009). Learning With Augmented Reality. *Language*. July, 1-5.
- VERGNAUD. G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (23): 133-170.
- WARBURTON, S. (2010). *Rhizome – Digital identity matters*. London: King's College London. [Consultado el 31 de enero de 2012] [http://digitaldisruptions.org/rhizome/wpcontent/uploads/2010/06/rhiz08\\_DigitalIdentityMatters.pdf](http://digitaldisruptions.org/rhizome/wpcontent/uploads/2010/06/rhiz08_DigitalIdentityMatters.pdf)

**Sobre el autor:**

**Pier Giuseppe Rossi**

pg.rossi@unimc.it  
Università di Macerata

Pier Giuseppe Rossi es profesor a tiempo completo de Educación y Tecnología en el Departamento de Educación, Patrimonio Cultural y Turismo de la Universidad de Macerata (Italia). Actualmente, es miembro del Consejo de Administración, en la Universidad de Macerata (2012-2015) y Decano de la Facultad de Educación (2009-2012). También es el director del Doctorado en Tecnología de la Educación y coordinador del Proyecto Europeo Stay-In: Students guidance for inclusion.

Para citar este artículo:

Rossi, P.G. (2013). Post-constructivismo, lenguajes y ambientes de aprendizaje. Del estudio de los medias y de los hipertextos, al web 2.0, al instructional design, al post-constructivismo y a la enacción. *Revista Fuentes*, 13, 17-42. [Fecha de consulta: dd/mm/aaaa].  
<http://www.revistafuentes.es/>