

Running head: APRENDIZAJE, INNOVACIÓN, TIC y EDUCACION SUPERIOR

Aprendizaje, Innovación y Tecnologías de Información y Comunicación:  
Implicaciones para la Educación Superior

Heidi J. Figueroa Sarriera, Ph.D.

Universidad de Puerto Rico

Recinto de Río Piedras

### Abstract

En este ensayo se discute someramente qué nos dicen algunas de las investigaciones sobre cómo aprendemos y la transformación de los ambientes de aprendizajes en la contemporaneidad. Con este propósito se dedica especial atención al concepto de aparato cognitivo y conocimiento o aprendizaje situado. Luego, se vincula esta discusión con los procesos de innovación y las condiciones imperantes en el contexto de la educación superior. En este ámbito tiene particular importancia el rol de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso de cambio institucional. En las consideraciones finales se caracteriza lo que comprendería el llamado “conocimiento experto” y sus implicaciones para la transformación de la educación superior y se advierte sobre la limitación de considerar la incorporación de nuevas tecnologías a partir de consideraciones economicistas o guiadas por el *hype* del momento. El énfasis se pone sobre la necesidad de una estructura organizacional no hermética, que permita el libre flujo de información y la efectiva -y por consiguiente, informada- participación de los sectores concernidos en el cambio institucional.

Claves: aprendizaje, tecnologías, innovación, educación superior

Aprendizaje, Innovación y Tecnologías de Información y Comunicación:  
Implicaciones para la Educación Superior

En las universidades contemporáneas el tema de cómo se produce el conocimiento está atravesado por consideraciones asociadas a la relación capital-estado dentro de marco de la mundialización o globalización y las tensiones y luchas que se generan a partir de la falta de equidad en la distribución de las riquezas versus la amplia distribución de la pobreza. Aunque este tema trasciende los límites de este escrito, se hace un reconocimiento de que toda discusión sobre cómo se produce el conocimiento en nuestras universidades tiene una dimensión política, económica, social y cultural del cuál no podemos prescindir. Partiendo de esta premisa, este escrito aborda cuatro asuntos interconectados. En primer lugar, se discute someramente qué nos dicen algunas de las investigaciones sobre cómo aprendemos y la transformación de los ambientes de aprendizaje. Con este propósito se dedica especial atención al concepto de aparato cognitivo y conocimiento o aprendizaje situado<sup>1</sup>. En segundo lugar, se vincula la discusión sobre formas de aprendizaje, los procesos de innovación y las condiciones imperantes en el contexto de la educación superior. En este ámbito adquiere particular importancia el rol de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso de cambio institucional.

El Nacional Research Council ha publicado una serie de libros titulada, *How People Learn* donde se hace acopio de diversas investigaciones en el área de aprendizaje y teoría del conocimiento. El propósito principal es expandir la discusión sobre los asuntos críticos que vinculan los resultados de las investigaciones sobre aprendizaje y la práctica de la enseñanza en el salón de clases establecidos desde el primer volumen en el

1999. Una de las premisas básicas enfatiza en la importancia de que el aprendizaje esté orientado en el diseño de actividades cuyo centro sea el estudiante. Este planteamiento que desde una mirada ligera puede parecer simple o trillado, tiene diversas implicaciones que merecen consideración. En primer lugar, pone de manifiesto la importancia del contexto del aprendizaje como un factor fundamental, de composición compleja. El ambiente del aprendizaje no solo está compuesto por agentes específicos (maestros y estudiantes) y artefactos (materiales y equipos) sino por la concatenación de redes de significación que organizan la vida social de esa experiencia. Dentro de ésta se trata de articular una experiencia de aprendizaje donde humanos y artefactos vinculen la experiencia del aprendizaje que promueve una cultura que enlaza la historia personal, el contexto de la vivencia cotidiana e histórica con el aprendizaje en actividades particulares. De esta forma se construye un contexto complejo para el aprendizaje donde se intersecan los ambientes virtuales (ambientes gestados a través de artefactos tecnológicos) y geográficos existenciales (la casa, el trabajo, la vida cotidiana, la historia de vida, etc.)

Una de las estrategias de gestión para la creación de este tipo de ambiente está asociada con la producción de comunidades de aprendizaje (Lave y Wegner, 1991). Estudios recientes mencionan que en estas comunidades la tónica principal es el cuestionamiento de las premisas bajo estudio así como su aplicación para desarrollar modelos generadores de nuevas ideas a partir de la actividad en red de los individuos que integran la comunidad.

Un aspecto asociado a la importancia del contexto en la experiencia de aprendizaje es el desarrollo de las destrezas para producir conocimiento experto. La

habilidad del experto está ligada a su capacidad para producir observaciones significativas dentro de contextos específicos. Los expertos no solo desarrollan conocimiento, sino que también cultivan conocimiento relevante a una tarea particular a partir de un contexto determinado. ¿Cuáles son las condiciones en las que una determinada premisa tiene relevancia? ¿Cuáles son las condiciones que permiten o favorecen tendencialmente o probabilísticamente unas interpretaciones y no otras? A esto Weigel (2002) le ha llamado *conditionalized knowledge* (conocimiento condicionado) y está asociado al conocimiento profundo, está íntimamente ligado a las vertientes constructivistas del aprendizaje asociadas a los trabajos de Vygotsky y Piaget, entre otros. Weigel (2002) lo define como “learning that promotes the development of conditionalized knowledge and metacognition through communities of inquiry” (p. 5). El contexto como pieza cardinal en el proceso de aprendizaje se ha llamado *cognición y aprendizaje situado*. Esta perspectiva reclama algo más allá que la reubicación del aprendizaje a partir de contextos de vida reales. Esta orientación propone que la naturaleza del proceso cognoscitivo está determinada por su contexto. Por consiguiente, no puede ser estudiada aisladamente en tanto este procedimiento destruye sus propiedades definatorias. Esta perspectiva se desarrolla a partir de la década de los ochenta y en controversia con la visión más tradicional de la ciencia cognitiva que identificaba la inteligencia con los siguientes atributos: individual, racional, abstracta, desvinculada (separación entre la percepción y la acción, por ejemplo) y general (pues busca los principios universales aplicables a todos los individuos y en toda circunstancia). Los abordajes desde la *cognición situada* (o *conocimiento situado*) argumentan que la cognición, así como toda actividad humana es social (se construye en relaciones

sociales), encarnada (los cuerpos como agentes de la acción), concreta (se presta atención a las constricciones físicas del contexto y circunstancias de la acción) y comprometida (depende de factores contingentes asociados a circunstancias particulares). Algunos de los teóricos que han aportado a la investigación en esta área son, Suchman (1987), Barwise y Perry (1983), Haraway, (1991) entre otros. Igualmente esta perspectiva está asociada al área de investigación sobre aparatos cognitivos, que discutiremos más adelante, donde se reconoce no solo la actividad semántica sino también la importancia de los recursos materiales disponibles para ser apropiados activamente por el sujeto cognoscente.

Suchman (1987) propone que la mayor parte de la actividad humana, más que implantar planes preconceptualizados, consiste en una permanente actividad de improvisación y apropiación de recursos disponibles en el contexto. Estas propuestas tienen implicaciones metodológicas pues no solo retan el paradigma cartesiano sobre qué es el ser humano sino también implican un cambio en cuanto a la afiliación disciplinaria, que comprendería desde lógica, matemática, ciencia de cómputos y psicología individual hacia sociología, antropología, epistemología, y filosofía de la ciencia.

Otro aspecto asociado al contexto está íntimamente relacionado con la transferencia de conocimiento. Se ha demostrado que las personas pueden desarrollar con mayor facilidad y rapidez los conceptos relevantes y crear una representación flexible del conocimiento si ha sido enseñado a través de diversos contextos. Este tema ha sido estudiado en programas de estudios de caso y de solución de problemas. Algunas de las investigaciones citadas (ejs. Barrows, 1985; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997, y otros, en National Research Council, 2000) señalan que el aprendizaje es más efectivo si no se realiza en un solo contexto. El reto está en cómo

promover una transferencia amplia de conocimiento a diversos contextos. Se han señalado dos estrategias. Una de éstas tiene que ver con pedir a los estudiantes que resuelvan un caso particular y entonces proveerles casos adicionales similares, de forma tal que puedan deducir reglas o principios generales que les ayude a una mejor transferencia. La segunda estrategia es mejorar la flexibilidad, es dejar que los estudiantes aprendan en un contexto particular y luego permitirles que se vinculen a situaciones hipotéticas del tipo “qué pasaría si” para aumentar la flexibilidad de la comprensión. Una tercera estrategia es generalizar el caso de forma tal que los estudiantes sean interpelados para crear una solución que aplique no solo a un problema en particular, sino a todas las clases de problemas relacionados.

La transferencia de conocimiento se puede mejorar para que los y las estudiantes estén más conscientes de sus procesos particulares de cognición. Para tales propósitos se ha acuñado el término de metacognición. Los estudios sugieren que es posible desarrollar destrezas metacognitivas a través de diversos dominios como lectura, escritura y matemáticas. El proceso de desarrollo de estas destrezas presupone la construcción de un sistema de *feedback* constante que permite al estudiante conocer no solo los contenidos particulares del estudio que realiza sino cuáles son las estrategias que está utilizando y el grado de eficacia de éstas. El énfasis en procesos metacognitivos alimenta muchos programas que utilizan las nuevas tecnologías de información y comunicación para introducir nuevos métodos y herramientas de investigación sobre problemas particulares. A través de las simulaciones junto al análisis de vídeos sobre ejecutorias del o de la estudiante puede ayudar a éste a desarrollar estas capacidades (Bielaczyc, et. al., 1995 citado en Nacional Research Council, 2000). Lo interesante de este proceso es que

permite una reflexión sobre aspectos culturales que pueden mediar el proceso de aprendizaje. Las concepciones culturales compartidas- trasfondo familiar, vida cotidiana fuera de la escuela, historias de vida, etc.- pueden en ocasiones obstaculizar, así como facilitar el proceso de aprendizaje. A veces es necesario traer dentro del diseño de aprendizaje la oportunidad de que se compartan esos aspectos con el propósito de utilizarlos como base para el aprendizaje o bien, retarlos creativamente para permitir el aprendizaje.

En el campo de la neurociencia se han desarrollado investigaciones que apuntan hacia la importancia cardinal de entender el comportamiento en relación a la habilidad de la persona para entender las creencias y deseos de los demás (Frith y Frith, 1999; Gallagher y Frith, 1995, citado en Macrae, Heatherton, y Kelly, 2004). Estos autores indican que las investigaciones sobre los procesos autoreferenciales así como metacognitivos pueden ser componentes del sistema neural que permite a una persona entender y ser empática con otros seres. La corteza medial prefrontal (*media prefrontal cortical*, con sus siglas en inglés, MPFC) consistentemente muestra niveles elevados de actividad cuando el sujeto lleva a cabo procesos autoreferenciales. Igualmente se ha establecido que la MPFC exhibe una curva decreciente de actividad en el funcionamiento cerebral a través de diferentes tareas. Aparentemente la MPFC parece ser parte de las regiones cerebrales que consistentemente exhiben una disminución en actividad asociadas a una variedad de tareas. La disminución en estas regiones parece ser independiente de la tarea pues ocurre a través de una serie diversificada de éstas. La consistencia de este patrón de desactivación según Raichele y sus colegas (citado en Macrae, et. als., 2004), sugiere la existencia de “an organized, baseline default mode of brain function that is

suspended during specific goal-directed behaviors” (p.1073). Se añade que esta observación también coincide con el hecho de que la actividad metabólica de la MPFC es alta durante el reposo y provee un esquema dentro del cual se puede interpretar los efectos autoreferenciales en el proceso cognitivo. La actividad autoreferencial es inherente al pensamiento independiente de estimulación externa. En este sentido, la actividad autorelevante no solo es diferente a la actividad que realiza el resto del cerebro sino que es similar a la actividad neural espontánea. Esto sugiere una diferenciación y al mismo tiempo una vinculación en el funcionamiento cerebral donde eso que llamamos “la mente” no puede ser disociado de su sustrato material cerebral, ni de la actividad social. Los autores sugieren que estas posturas aluden de otra manera a la propuesta de Damasio (1999) sobre la relación sujeto-ambiente como un *self* medular cuya estructura se reinstaura momento a momento y cuya reinstauración está asociada a las estructuras medias corticales que incluyen la MPFC. El trabajo de Damasio, vale la pena mencionar, reta igualmente las premisas cartesianas sobre la mente y reivindica el papel de las emociones en el proceso cognoscitivo (Damasio, 1994).

Estas observaciones sobre la MPFC permiten generar varias preguntas de investigación. Se ha sugerido que la autoreferencia (capacidad yoica, referida al sujeto que se ubica a sí mismo como independiente del otro) y las atribuciones a estados mentales (*theory-of-mind*) comparten en común ciertos componentes de procesos, específicamente, la metacognición. En estas investigaciones las tareas que se le solicitan al participante requieren pensar sobre las creencias, conocimientos, deseos de otros, por lo tanto, descansan en procesos metacognitivos para su ejecución. En tales

investigaciones también se ha revelado que toda tarea social-cognoscitiva con componentes metacognitivos está asociada a la MPFC.

La otra implicación de estos estudios sobre el funcionamiento cerebral va dirigida a establecer los procesos de memoria como fundamento del proceso cognitivo. La arquitectura cognoscitiva de un sujeto es capaz de aprender sobre sí en la situación e incluso tener la experiencia de sí mismo como un conocedor. La revisión de literatura en el área de ciencia cognitiva que comprende campos de saber como la filosofía, la psicología, las neurociencias, la inteligencia computacional, la lingüística y el lenguaje, así como áreas de cultura, cognición y evolución (Wilson y Keil, 1999) insisten en la relevancia del estudio de la memoria y los procesos de significación para la producción de conocimiento contextualizado e incluso para la metacognición. En los seres humanos estos procesos están asistidos por aparatos cognitivos. Este concepto de aparato cognitivo, en su versión más abarcadora, supone todo aquel elemento que sea utilizado por un sujeto para facilitar la producción de conocimiento.

La idea de aparatos cognitivos tiene múltiples manifestaciones en la literatura psicológica. Por ejemplo, el comportamiento de otros actores sociales en un contexto social particular puede servir de artefacto cognitivo. Esta es una de las proposiciones que se desprenden de teóricos como Vygotsky (1978; 1986). Su teoría de desarrollo cognitivo pone el énfasis sobre el rol de las otras personas en la creación de una *zona de desarrollo proximal*. Desde esta perspectiva la actividad cognitiva utiliza el lenguaje como la herramienta psicológica fundamental para organizar los pensamientos y desarrollar procesos cognitivos superiores. En este sentido el lenguaje sería el artefacto cognitivo por excelencia, condición para la conciencia y para lo que significa ser humano

(Hutchins, 1999). Otro abordaje tiene que ver con los estudios sobre cognición y *aprendizaje situado* donde las personas utilizan las estructuras de su localización para llevar a cabo una tarea. Por ejemplo, cuando la organización y estructura particular de los estantes ayuda al trabajador a agilizar el proceso de almacenaje de mercancía.

La importancia de la discusión sobre artefactos cognitivos remite nuevamente a la relevancia de la cultura y las formas de inmersión/construcción del sujeto en ésta. Norman (1991) nos dice que a pesar de la importancia que ciertas corrientes teóricas psicológicas le han dado a la cultura (Leont'ev, 1981; Luria, 1979 y Vygotsky, 1978) este tema había quedado ausente de la investigación en ciencia cognitiva hasta recientemente cuando cobra centralidad la investigación sobre el interfaz de computadoras. Estas investigaciones han forzado la necesidad de considerar el rol de las tareas situadas en ambientes o contextos particulares, las formas de integración de los equipos de trabajos, individuos, artefactos y cultura.

Ahora, una discusión particularmente importante está asociada al cuestionamiento de si la utilización de artefactos cognitivos amplifica las habilidades humanas. Cole y Griffin (1980) han señalado que, contrario a lo que generalmente se piensa, los artefactos cognitivos no necesariamente amplían las capacidades cognoscitivas del individuo, sino que transforman la naturaleza de las tareas y en general del sistema en el que el sujeto está inmerso y realiza la tarea. Los artefactos pueden ampliar las formas de ejecución, pero no hacen esto ampliando las habilidades individuales. Sobre este particular nos dice Norman (1991) que cuando las matemáticas o un lenguaje escrito permiten una ejecución diferente que no es posible sin el uso de éstas, esto no se realiza mediante amplificación: éstas cambian la naturaleza de la tarea que se realiza por la persona y, de esta forma, se

amplia la ejecución general. Es decir, la transformación se da a nivel del sistema que involucra tanto al sujeto en particular como a los artefactos y demás personas asociadas en diversos momentos. Por lo tanto, estos artefactos transforman las formas de cognición y de colaboración en el proceso de aprendizaje y memoria. Ésta ha sido una de las premisas básicas de la ciencia cognitiva contemporánea (Woods, 1998). Para mejorar la ejecución (que implica aprendizaje y memoria) se requiere el desarrollo de sistemas que moldeen nuestra cognición y colaboración de formas particulares (Woods, 1995).

El vínculo entre innovación y ampliación o mejoramiento de la ejecución queda manifestado, en tanto se trata de generar nuevas formas de maximizar los procesos de aprendizaje, memoria y ejecución de tareas contextuadas. El ámbito de la innovación tecnológica es uno particularmente relevante en el área educativa. El cambio tecnológico puede ser visto como una intervención experimental con un potencial innovador cuando se realiza de forma sistemática tomando en consideración la compleja relación entre el sujeto (cómo producir un escenario de aprendizaje que sea significativo para el estudiante) el asunto o problema bajo estudio y el modo de este análisis de forma tal que el sujeto se inscriba en el contexto educativo como agente en la producción del conocimiento.

En el caso del estudio de las Matemáticas, por ejemplo, Pea (1987) nos dice que es inapropiado pensar en tecnologías como artefactos que mecánicamente inducen la motivación. El autor agrega que esta perspectiva ha llevado a generar la motivación extrínseca que caracteriza muchas aplicaciones de juegos educativos donde campanas y otros sonidos se añaden a pesar de no tener ninguna relación con el razonamiento matemático del estudiante, no facilitan la emergencia del sujeto como agente en la

producción del conocimiento. Cuando se incorpora el propósito de la actividad a través de la creación de ambientes sociales y funcionales específicos se puede generar una motivación intrínseca. La propuesta es confrontar a los estudiantes con una situación concreta donde, por ejemplo, las operaciones algebraicas son útiles (el movimiento de un proyectil, una función de rendimiento o costo, etc.). También pueden aprender a resolver un problema propuesto utilizando distintas aproximaciones de solución de problemas ya sea a mano, mediante gráficas y mediante computadora. Finalmente, aprenden por esta vía las técnicas formales para la solución de cuadráticas. Según este autor, a través de tales secuencias los y las estudiantes aprenden a partir de las aplicaciones de forma inmediata.

Aunque este tipo de ambiente funcional puede generarse sin utilizar las nuevas tecnologías de información y comunicación, éstas expanden las opciones para incorporar experiencias y métodos en la resolución de problemas. Igualmente expanden las oportunidades de construir un ambiente de aprendizaje colaborativo. Diversos estudios han demostrado que los ambientes que establecen un contexto de interacción social para discutir, reflexionar y colaborar en la resolución de problemas de razonamiento matemático motivan de manera intrínseca el pensamiento matemático (Pea, 1987). El efecto de las computadoras sobre la cognición en parte es producido a través de la reorganización de las funciones cognitivas. Aunque los artefactos cognitivos no amplifiquen directamente las capacidades cognoscitivas del sujeto, éstos producen otros efectos a partir de su uso. Las destrezas funcionales que son frecuentemente invocadas con el artefacto tenderán a desarrollarse más; aquellas que son desplazadas por el artefacto tenderán a atrofiarse (Hutchins, 1995; 1999).

Los aparatos cognitivos están inscritos dentro de un sistema sociocultural más amplio que organiza las prácticas en las que éstos se utilizan. La utilidad del artefacto cognitivo dependerá de otros procesos que crean las condiciones y posibilidades de su utilización. La literatura en el estudio de las formas de integración de las tecnologías de información y comunicación (TIC) a los procesos de docencia (enseñanza/investigación) señala reiteradamente la importancia del adiestramiento para el desarrollo de una cultura tecnológica en la universidad. Es decir, una cultura donde los habitantes conozcan sus opciones en términos de sistemas tecnológicos, se apropien de estas tecnologías y las utilicen creativamente dentro del proceso de producción de conocimiento.

En el área de investigación sobre interacción humano-máquina (HCI, *Human-Computer Interaction*, en sus siglas en inglés) se distinguen los aparatos cognitivos por dos cualidades: proveen una representación plástica del medio y permiten nuevas formas de comunicación (Hollan, 1999). La plasticidad se refiere a que pueden simular o mimetizar características de otros medios. Esta cualidad en combinación con el carácter dinámico de la computación permite nuevas posibilidades interactivas y formas de comunicación entre la gente y con diversos medios que antes no era posible. Una de las áreas de investigación asociadas a este campo es el trabajo cooperativo apoyado por computadoras o *Computer-Supported Cooperative Work* (CSCW). La propuesta investigativa en esta área le da seguimiento al término acuñado por Hutchins (1995) de *cognición distribuida* que pone el énfasis en que la mayor parte de las tareas del pensamiento involucran múltiples individuos y artefactos. Los cambios en las formas de interfaz, especialmente con el desarrollo del *World Wide Web*, no solo han permitido un mayor acceso a la información sino también impactan los arreglos sociales y las formas

de interacción en el contexto educativo. En resumidas cuentas, supondría que las organizaciones o instituciones sociales tendrían igualmente que asumir una especie de plasticidad para potenciar las posibilidades de los nuevos sistemas de información y comunicación en función de la producción de nuevos conocimientos.

Es interesante el hecho de que la discusión sobre cómo se desarrolla el conocimiento utilizando estas tecnologías pone el énfasis en el rol del pensamiento experto que es capaz de resolver problemas o crear estrategias ante situaciones nuevas que no se basan en reglas. Esto contrasta con la tendencia a pensar que las computadoras tienden fundamentalmente a desplazar al trabajador. Levy y Murnane (2004) elaboran el argumento de que la utilización de las computadoras está creando una recomposición del mercado de trabajo donde si bien es cierto que ciertas labores que se organizan dentro de esquemas de rutina pueden ser automatizadas, no es menos cierto que un gran número de labores que requieren pensamiento experto suponen tareas que no pueden ser reducidas a rutinas. En estas áreas también se utilizan computadoras con un matiz particular, diseñar un escenario de trabajo que implica diversos niveles y modos de comunicación. De forma tal, que el experto tiene que manejar e interpretar diversos niveles de comunicación en el proceso de trabajo y también manejar diversas áreas de conocimiento. Este es precisamente el caso de los educadores y los investigadores en cualquier disciplina.

En el ámbito de las Ciencias Humanas las capacidades de manejar escenarios de comunicaciones complejas es especialmente necesario, por lo que esta aproximación supondría la necesidad de incorporar críticamente las tecnologías en nuestras diversas áreas de estudio.<sup>2</sup> Como hemos mencionado en otro trabajo (Figueroa Sarriera, 2005), se convoca pues, a una reflexión sobre el uso de estas tecnologías, las formas en las que nos

podemos apropiarnos de las mismas, transforman nuestras maneras de pensar y de producir conocimiento. Así podremos identificar cuando las herramientas que utilizamos promueven o reproducen formas en las que la apariencia resulta ser lo más importante, o cuando éstas nos obligan a reproducir formas simples y simplistas de pensamiento.<sup>3</sup> Al mismo tiempo, debemos aprender a distinguir de qué formas otras tecnologías nos permiten establecer relaciones insospechadas y, combinatorias productivas que nos ayudan a construir otros mundos de conocimientos y otro conocimiento del mundo. Más aún, de qué formas la ausencia de una cultura tecnológica- entendiendo la tecnología como sistema semiótico donde se interrelacionan humanos y máquinas para la producción de conocimiento- socavan las agendas investigativas en nuestras instituciones educativas.

De otro lado, ha quedado establecido que el proceso de integración de las nuevas tecnologías y los medios de comunicación en el currículo deben ser entendidos como un proceso de innovación. Más aún, cuando ha sido establecido –especialmente aunque no exclusivamente- por las investigaciones sobre mapas cognitivos y redes neurales- la relación íntima entre aprendizaje y memoria; así como el hecho de que, dependiendo de qué tipo de aprendizaje estemos hablando, éste puede estar gobernado por principios diferentes. Sin embargo, como ha sido señalado por Weigel (2002) así como otros autores desde otras perspectivas de análisis, la discusión sobre la incorporación de las tecnologías de información y comunicación en las instituciones de educación superior han quedado atrapadas entre los parámetros economicistas de “costo-efectividad” por un lado, y la seducción del último *hype* dentro del mercado del capital privado que produce estas tecnologías. Poca atención se ha dado a la reflexión sobre las transformaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las implicaciones de éstas tanto para generar política

institucional como para abonar al proceso de innovación y transformación de las universidades.

La flexibilidad que proveen las tecnologías de información y comunicación facilitarían la producción de formas innovadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El mismo afecta tres áreas interrelacionadas: el desarrollo profesional docente, el desarrollo organizativo de la institución y el desarrollo curricular (Correa, citado en CES, 2004). Los tres aspectos a considerarse en la integración de la tecnología a la educación son: conceptualización, implantación y práctica. Se pone el énfasis en el hecho de que la presencia de las tecnologías de comunicación en la educación se convierte en innovación cuando éstas se sitúan en el contexto curricular y didáctico, pues de lo contrario solo se trataría de una mera introducción de equipos y aplicaciones (*softwares*).

Otros estudiosos de las nuevas tendencias en las instituciones de educación superior igualmente coinciden con observaciones similares a las discutidas anteriormente. Blanco (1999) ha intentado poner en balance las controversias asociadas al concepto de hiperuniversidad como desafío a las universidades latinoamericanas pero lo que parece evidente es la imposibilidad de darse cuenta de las formas en las que las nuevas tecnologías redefinen el lugar de la universidad en el mundo contemporáneo. Ferraté, (1988)- fundador y exrector de la *Universitat Oberta de Catalunya*, UOC- nos dice que la integración de las tecnologías de información y comunicación en el contexto educativo no depende tanto de la disponibilidad y funcionalidad de las tecnologías sino de la capacidad de los miembros de la comunidad universitaria de crear un nuevo marco político, pedagógico, administrativo y financiero en el que las potencialidades de las tecnologías educativas encuentren sentido dentro del marco de la sociedad del

conocimiento. Las redes de computadoras interconectadas se ubican como la pieza fundamental de los circuitos de comunicación en el desarrollo de la investigación y el currículo. Las facilidades para estructurar la información y para facilitar y aumentar las potencialidades de estas redes son exponenciales.

Sin embargo, el acceso a estas tecnologías por sí mismo no produce comunicación. Sierra Caballero (2005) indica que el problema del acceso a los medios debe ser considerado de manera holística: “1- Reinterpretar y criticar los artefactos, manejos, ideologías y productos comerciales del modelo dominante de comunicación, 2- Proyectar y representar los intereses hegemónicos, 3- Ejercer las funciones democráticas de la comunicación.” (p. 37). El acceso debería estar acompañado de foros de expresión que permitan la reinterpretación, la divergencia o refutación de los significados sociales, según este autor. Si aplicamos estos principios al contexto institucional universitario supondría una estructura organizacional no hermética, que permita el libre flujo de información y la efectiva -y por consiguiente, informada- participación de los sectores concernidos en el cambio institucional.

Particularmente la Universidad de Puerto Rico no está exenta de lo que parece ser el talón de Aquiles de las instituciones de educación superior, sus hábitos y tradición organizacional. La NSF (2002) en su informe, *Science and Engineering Indicators, 2002*, señala que -en contraste con los avances tecnológicos en semiconductores, redes, aplicaciones, etc.- la interacción entre las tecnologías de información con las dimensiones sociales son más complejas. Aunque las tecnologías de información en varios casos ha mejorado de forma notable la relevancia de estos cambios para los usuarios es lenta y en muchos casos escasa. El factor social (por ejemplo, hábitos organizacionales) incide en

cómo las tecnologías son utilizadas y incorporadas. Para lograr un mayor impacto de estas tecnologías se requiere la transformación del sistema de organización, los roles y los procedimientos organizacionales.

Este desfase entre los desarrollos tecnológicos y sus usos institucionales también se refleja en relación al tema de los procesos de internacionalización de la educación graduada (el flujo e intercambio de estudiantes y docentes entre países). Las tecnologías de información y comunicación facilitan los intercambios comunicativos en lugares geográficos distantes y supondría un gran avance para achicar tanto las diferencias geográficas como culturales. La expectativa es que nuestra región pudiera beneficiarse de establecer lazos de intercambio y colaboración internacional para el desarrollo económico, político, social y cultural a través de las instituciones de educación superior. No obstante, los procesos de internacionalización no son equitativos para los países de América Latina y el Caribe. Esta región exporta una gran cantidad de estudiantes pero es la región del mundo de menor destino de estudiantes extranjeros<sup>4</sup>. Aún así la necesidad de la proyección internacional en el contexto de la sociedad del conocimiento supondría apertura a proyectos innovadores pero también una transformación del entorno educativo hacia una mayor flexibilidad y tolerancia al cambio, la producción de ambientes multiculturales y multilingüísticos y “estar más cerca de los centros educativos localizados en las fronteras del saber de las diversas disciplinas” (IESALC, 2006, p. 55). Todos estos aspectos están atados a cambios innovadores en aspectos íntimamente vinculados al sistema de organización, los roles y los procedimientos organizacionales. En resumidas cuentas, pues, no puede haber proceso innovador de impacto sin contar con un sistema institucional que lo apoye y promueva.

## Referencias

- Barwise, J. y Perry, J. (1983). *Situations and Attitudes*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Blanco E. L. (1999). La hiperuniversidad: el desafío a las universidades latinoamericanas. *Revista Encuentro. Análisis de problemas universitarios*. Recuperado el 19 de junio de 2006 de [http://www.xoc.uam.mx/~cuaree/24\\_10.html](http://www.xoc.uam.mx/~cuaree/24_10.html).
- Cole, M. y Griffin, P. (1980). Cultural amplifiers reconsidered. En D.R. Olson (Ed.), *The Social Foundations of Language and Thought* (pp. 343-364), New York: Norton,.
- Consejo de Educación Superior de Puerto Rico (2004). Nuevas Tecnologías de Información e Innovaciones en la Educación Superior de Puerto Rico. En *Educación Superior en Puerto Rico* (pp. 59-67). Consejo de Educación Superior en Coedición con IESALC/UNESCO.
- Damasio, A. (1999). *The feeling of what happens*. Orlando, Florida: Harcourt, Inc.
- Damasio, A. (1994). *Descartes' Error*. New York: G.P. Putnam's Sons.
- Haraway, D. (1991). Situated Knowledge: The science question in feminism and the privilege of partial perspectiva. En *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature* (pp. 183-201), New York: Routledge.
- Hollan, J.D.. Human-computer interaction. En Robert A. Wilson y Frank C. Keil, (Editores), *Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. 379-381). Cambridge-Massachusetts, Londo-England: A Bradford Book. The MIT Press.
- Hutchins, E. (1999). Cognitive Artifacts. En Robert A. Wilson y Frank C. Keil, (Eds.) *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp.126-127), Cambridge-Massachusetts, Londo-England: A Bradford Book. The MIT Press.
- Ferraté, G. (1998). Universidad y nuevas tecnologías: El camino hacia la hiperuniversidad. En Jaime Porta y Manuel Lladonosa (coords.), *La Universidad en el cambio de siglo* (pp.173-194). Madrid: Alianza Editorial.
- Figuroa Sarriera, H. J. (2006). *Las Tecnologías de Información y Comunicación en la Facultad de Ciencias Sociales, UPR-RRP*. Río Piedras: Cuadernos Adelantos de Investigación, Centro de Investigaciones Sociales, Facultad de Ciencias Sociales, Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico.
- IESALC (2006). *Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe, 2000-2005*. La metamorfosis de la educación superior. Caracas: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en

- América Latina y el Caribe. Recuperado el 1 de octubre de 2006 de <http://www.ilesalc.unesco.org.ve>
- Lave J. y Wegner E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leont'ev, A.N. (1981). *Problems of the Development of the Mind*. (Trad. M. Kopylova). Moscow: Progress Publishers.
- Levy, F. y Murnane, R. J. (2004). *The new division of labor: How computers are creating the next market*. New York, Princeton, Oxford: Russell Sage Foundation y Princeton University Press.
- Luria, A. R. (1979). *The Making of Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Macrae, C. N.; Heatherton, T.F. y Kelly, W. M. (2004). A Self Less Ordinary: The Medial Prefrontal Cortex and You. En Michael S. Gazzaniga (Editor), *The Cognitive Neurosciences III* (pp. 1067-1075). Cambridge-Massachusetts, London-England: A Bradford Book, The MIT Press.
- National Research Council (2000). *How People Learn. Brain, mind, experience and school*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Norman, D. (1991). Cognitive Artifacts. En John M. Carroll (Ed.) *Designing interaction: Psychology at the human-Computer interface* (pp. 17-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- NSF (April, 2002). *Science and Engineering Indicators–2002*. Arlington, VA: National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics. Recuperado el 1 de octubre de 2006 de <http://www.nsf.gov/statistics/seind02/> .
- Pea, R. D. (1987). Cognitive Technologies for Mathematics Education. En A. Schoenfeld (Ed.) *Cognitive Science and Mathematical Education* (pp. 89-122). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sierra Caballero, F. (2002). *Políticas de comunicación y educación. Crítica y desarrollo de la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Saminather, N. (Nov. 6, 2006). Biotech's Beef. *BusinessWeek*, 88.
- Suchman, L.A. (1987). *Plans and Situated Action*. New York: Cambridge University Press.
- Turckle, S. (2004). How computers change the way we think. *The Chronicle of Higher Education*. Recuperado el 2 de febrero de 2004 de <http://chronicle.com/prm/weekly/v57/i21b01.htm>

- Vygotsky, L. (1978). *Mind and Society*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vygotsky, L. (1986). *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wilson, R. A. y Keil, F. C. (Eds.) (1999). *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. Cambridge-Massachusetts, London-England: A Bradford Book. The MIT Press.
- Weigel, Van B. (2002). *Deep learning for a digital age: Technology's untapped potential to enrich higher education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Wood, D. D. (1998). Designs are hypotheses about how artifacts shape cognition and collaboration. *Ergonomics*, 41 (2), 168-173. [http://csel.eng.ohio-state.edu/woods/design/methods/Cog\\_Eng\\_and\\_design.pdf](http://csel.eng.ohio-state.edu/woods/design/methods/Cog_Eng_and_design.pdf) Recuperado el 10 de noviembre de 2006.
- Wood, D.D. (1995). Theory, training and technology. Part I, *Education and Training*. 37 (1), 12-16.

## Nota de la Autora

Este escrito forma parte de la investigación dirigida por el Dr. Juan Meléndez, Facultad de Educación de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. El título de la investigación es *Nuevas Tecnologías de Información e Innovaciones en la Educación Superior de Puerto Rico* y ha sido auspiciada por el UNESCO/CES, 2007.

## Notas

---

<sup>1</sup> Para propósitos de este escrito los términos “cognición situada”, “aprendizaje situado” y “conocimiento situado” se utilizarán de forma intercambiable dado que el conocimiento situado trae implícito en su conceptualización las condiciones de su producción, que son afines a los principios de contextualización de la actividad cognoscente (aprendizaje) de un sujeto activo que construye significativamente y en colaboración con otros eso que llamamos convencionalmente la realidad

<sup>2</sup> No solo esta discusión es pertinente para las llamadas Ciencias Humanas. Recientemente un artículo en *BusinessWeek* alude a la queja de compañías norteamericanas de que aún cuando el presupuesto del gobierno para la investigación en el área de biotecnología es enorme, las universidades no están preparando a sus egresados a la altura de las expectativas de la industria. El problema, según dicen, se refiere a algunas debilidades en la formación del egresado o egresada. Entre éstas, la falta de destrezas técnicas para llevar a cabo investigación aplicada en áreas que tocan ingeniería, matemáticas y computadoras. En segundo lugar, los candidatos a ser empleados no tienen conocimientos sobre las normativas de *Food & Drug Administration* que buscan cuando se les requiere aprobar un medicamento. No están familiarizados con procesos de control de calidad y diversos asuntos de reglamentaciones, y no conocen los distintos aspectos del diseño e implantación de un protocolo para pruebas clínicas (Saminather, 2006).

<sup>3</sup> Ciertas formas de utilizar las presentaciones electrónicas entran en esta categoría de herramientas (Turkle, 2004).

<sup>4</sup> Sobre este particular cita el informe de IESALC (2006) que América Latina exporta estudiantes, pero es la región del mundo de menor destino de estudiantes extranjeros; solo es seleccionado por el .6% del total de estudiantes que estudian fuera de sus países de origen a escala mundial, según las estadísticas de *UNESCO, Institute for Statistics*. “Tertiary Students Abroad: Learning without borders”, febrero de 2005, [www.uis.unesco.org](http://www.uis.unesco.org).