

Capítulo VII

La innovación de las “pedagogías informáticas” y la virtualización de los aprendizajes presenciales

La virtualización de la educación se está constituyendo en la mayor innovación actual de los procesos educativos. Lo anterior tiene que ver con los cambios tecnológicos en los modelos societarios, con nuevas formas de gestionar y procesar la información y con nuevas concepciones sobre la construcción de competencias en el proceso educativo.

Los factores tecnológicos se han constituido en los componentes más dinámicos de la educación a distancia y de las transformaciones en los sistemas universitarios, lo que sienta las bases tanto de nuevos paradigmas educativos como de nuevas instituciones, actores y lógicas económicas. Los especialistas y actores de la educación a distancia reconocen el alto rol de las tecnologías en estas modalidades.¹¹⁴ Sin duda, hay una larga discusión sobre los enfoques deterministas en materia tecnológica con distintas visiones sobre el grado de incidencia de los componentes tecnológicos en los procesos educativos.¹¹⁵ Sin embargo, los debates actuales y la bibliografía asociada a

¹¹⁴ A través de un instrumento que propende a definir cuales son los impulsores y restrictores de las transformaciones y dinámicas, y que hemos definido como Modeva (modelo de velocidad de los actores), una consulta realizada a diversos protagonistas de la dinámica universitaria revela que la tecnología es percibida por todos los actores educativos como determinante, más importante que los cambios y el desarrollo de la educación a distancia.

¹¹⁵ Tedesco, Juan Carlos, “Las TIC en la agenda de la política educativa”, en varios, *Las TIC: del aula a la agenda política*, Buenos Aires, UNESCO–IIEP, UNICEF, 2008.

las nuevas herramientas y equipamientos digitales tienden a mostrar las crecientes correlaciones entre industrias culturales y TIC y los resultados de los aprendizajes en las modalidades a distancia, e incluso las propias configuraciones organizacionales de las instituciones educativas.¹¹⁶

La virtualización se ha expresado en una transformación de las modalidades tradicionales de la educación a distancia, pero también están transformando las aulas y la dinámica de enseñanza y aprendizaje presencial a partir del apoyo de plataformas y el uso de aplicaciones informáticas para adquirir competencias, simular la práctica profesional, verificar los aprendizajes conceptuales e incorporar nuevos recursos de aprendizaje. Este es un proceso que modifica la educación presencial e implica una convergencia de las tradicionales modalidades de enseñanza presencial y a distancia, y se está expresando en múltiples reformas y reingenierías en las que aumenta el componente de gasto tecnológico en las instituciones, perfila más un enfoque por competencias y cambia el rol de los docentes; asimismo, modifica las características de las aulas al abrir un nuevo camino para aumentar la calidad de los aprendizajes a la par del incremento en los niveles de digitalización.

LA INNOVACIÓN COMO BASE DEL DESARROLLO

La innovación es uno de los ejes centrales de las dinámicas económicas y sociales y, crecientemente, también de la educación. Shumpeter conceptualizó una nueva dinámica de la economía al centrar en la innovación tecnológica el principal elemento de la competencia a través de la “creación destructiva”, que a la vez que concibe nuevos productos, procesos o servicios, torna obsoletos o deprecia los procesos, capacidades y productos anteriores y, por ende, provoca ganancias extraordinarias al cambiar los niveles competitivos entre las distintas organizaciones.¹¹⁷ Esta lógica de la dinámica económica ha sido la base de la

¹¹⁶ Youssef A. Youssef y Ramirez, Alejandro, *Social software in higher education: pedagogical models and universities strategies*, Brasil, UNISUL, 2011.

¹¹⁷ Rosemberg, Nathan, “Ciencia innovación y crecimiento económico”, en Chesnais, Francois y Neffa, Julio César (compiladores), *Ciencia, tecnología y crecimiento económico*, Buenos Aires, CEIL-PIETTE CONICET, 2003.

explicación de la expansión del conocimiento y el aumento de la composición orgánica de los procesos productivos en las últimas décadas y también de los cambios educativos para dejar de repetir saberes acumulados y propender a una mayor articulación entre conocimientos, educación y mercado, y a crear nuevas capacidades en las personas por medio de la investigación. En esta dirección, la innovación comenzó a constituirse en el centro de la educación a partir de la introducción de nuevas pedagogías y didácticas y con una creciente incidencia de componentes virtuales y tecnológicos a medida que irrumpen las TIC.¹¹⁸

Los enfoques primigenios de Shumpeter tuvieron un sesgo hacia un relativo determinismo tecnológico como base de la innovación y la competencia capitalista, pero enfoques más contemporáneos formulados dentro de esta escuela de pensamiento han tomado en consideración las estructuras sociales, las culturas, las infraestructuras, los procesos de creación de conocimientos y el capital humano o social, como concluyentes de tales procesos de innovación.¹¹⁹ Asimismo, ha cambiado el rol exclusivo del empresario innovador y se han impulsado nuevas sintonías entre nuevas tecnologías, culturas organizacionales, capacidades de gestión y sistemas de enseñanza.

Ello ha ido dirigiendo la innovación no sólo hacia las áreas económicas, sino a toda la sociedad, y cambiando el determinismo tecnológico a un multideterminismo y condición en el contexto de la innovación.¹²⁰ De poner en el centro únicamente la infraestructura tecnológica se pasó a develar los niveles de cambios e innovaciones necesarias en la superestructura social para acom-

¹¹⁸ Montoya Suárez, Omar, “Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico”, *Scientia et Técnica*, año X, núm. 25, agosto, 2004. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

¹¹⁹ Pérez, Carlota, *Revoluciones tecnológicas y capital financiero*, México, Siglo XXI, 2004. Ella refiere que una revolución tecnológica es un conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo a largo plazo, pero cuya introducción es un cambio en toda la estructura social. Véase también de la misma autora *Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo*, Santiago de Chile, CEPAL/CLADES, 1996.

¹²⁰ En esta ampliación de enfoques se han desarrollado las teorías del capital humano, del capital intelectual y del capital social que acompañan esos cambios conceptuales en los modelos de desarrollo. Villa Arcilla, Leonardo, *Economía de la educación*, Universidad de Los Andes, Bogotá, 2001 y Easterly, William, *O espectáculo del crecimiento*, Rio, Ediouro, 2002.

pañar y viabilizar la transformación en la base tecnológica, el cambio en los procesos de trabajo y la creación de la riqueza.

El paradigma shumpetearo ha sido también el cimiento para reconceptualizar el rol del conocimiento; en los años cuarenta, el Informe Bush analizó cómo la ciencia es la fuente directa de la creación e innovación a través de investigaciones que traen como resultado la generación de nuevas tecnologías.¹²¹ Así, ciencia e innovación se asociaron más estrechamente, lo cual se expresó en una estructuración particular de la dinámica educativa y de la investigación, que articuló nuevas modalidades entre la academia y las empresas, entre la investigación y el mercado, entre los gobiernos y el financiamiento a la investigación.

En ese marco de innovación, el modelo shumpetereano asignó un rol central al empresario innovador como impulsor competitivo, en el cual la búsqueda del lucro se constituía en el motor indirecto de la creación de conocimiento y la compleja articulación entre creación de conocimiento y mercado.

En las últimas décadas, tales concepciones sobre la innovación han recibido nuevos aportes. Por una parte, se ha visualizado que los procesos de innovación tienen un creciente determinante derivado de la microelectrónica y de las computadoras,¹²² así como de componentes no centrados exclusivamente en lo tecnológico, sino en multiplicidad de elementos societarios, entre ellos laborales, sociales, culturales, educativos, organizacionales y, sin duda, políticos, lo que eliminó el mero determinismo tecnológico.

LOS CAMBIOS EN EL MERCADO LABORAL

El mundo del trabajo está en transición hacia ambientes crecientemente digitales donde la informática es la herramienta del trabajo, las economías están internacionalizándose, el comercio se apoya en red y la competencia se basa

¹²¹ Busch, Vannevar, “Ciencia, la frontera sin fin. Informe al presidente, julio de 1945”, *Redes*, núm. 14, vol. 7, noviembre, 1999, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmas.

¹²² David, Paul, “La computadora y la dinamo. La paradoja de la productividad moderna en un espejo no muy lejano”, en Chesnais, Francois y Neffa, Julio César (compiladores), *Ciencia, tecnología y crecimiento económico*, Buenos Aires, CEIL-PIETTE CONICET, 2003.

en la propiedad intelectual al fundamentarse en la incorporación de conocimientos. En el ámbito del ejercicio profesional, ello es más significativo, al producirse una transformación del trabajo que comienza a estar mediado por herramientas informáticas. Los especialistas universitarios, como el eje de su trabajo es diagnosticar y responder (diseñar, enseñar, prescribir, intervenir), en casi todos los campos laborales y disciplinarios, realizan sus actividades sobre la base de la información, por lo que el trabajo se asocia a las tecnologías como ámbito de gestión y de procesamiento informáticas.

Lo anterior ha derivado en la incorporación de programas informáticos e internet en la educación, como mecanismo para adquirir esas competencias informáticas, informacionales y también las propiamente investigativas e innovadoras. Buscar y acceder a información pertinente, trabajar con periféricos informáticos más complejos, e instalar y configurar aplicaciones informáticas básicas y especializadas, se constituyen en requerimientos genéricos del mundo del trabajo para todos los profesionales y que imponen una educación orientada a facilitar la adquisición de estas competencias.¹²³

La incorporación de herramientas y aplicaciones informáticas en el proceso de enseñanza sigue dos líneas centrales dadas por su aporte en el mejoramiento del proceso de enseñanza, al facilitar aprendizajes significativos y por su contribución a la apropiación de las dinámicas del trabajo de los distintos profesionales. En tal sentido, la incorporación plena de las TIC es de una dimensión tal que ellas mismas son vistas como un cambio del paradigma educativo. En Europa, el *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010* visualiza como un cambio de paradigma la incorporación de estas tecnologías sobre la dinámica educativa por sus dimensiones diferenciadas; la superación del calendario académico por uno todo el año; la superación del aprendizaje terminal por un aprendizaje continuo; la superación del libro como medio principal de información frente a internet; la superación de la entrega en clase por una que se realiza en todos lados; o la superación de los ladrillos por bytes como infraestructura educativa y espacio de comunicación.¹²⁴

¹²³ Rama, Claudio, *Paradigmas emergentes, competencias profesionales y nuevos modelos universitarios en América Latina*, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), 2010.

¹²⁴ Jaime Laviña Orueta, Jaime y Mengual Pavón, Laura (dirigido y coordinado), *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*, Fundación Telefónica, Edil Ariel,

Esta dinámica no se reduce a la educación a distancia como modalidad que usa tecnologías con intensidad, sino que crecientemente impacta en la educación presencial que se transforma a través de su digitalización.

LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

La innovación educativa ha asumido una amplia variedad de formas por su carácter sistémico. La mayoría de enfoques tienden a concordar en su carácter diverso y como un fenómeno cultural, por lo que es difícil considerar una linealidad en su proceso, debido a la circularidad y simultaneidad de los procesos.¹²⁵ Desde nuestro enfoque, uno de los impulsores dominantes es lo propiamente tecnológico.¹²⁶ Entre las innovaciones se pueden destacar la introducción de nuevos productos como carreras, formas interdisciplinarias, o niveles educativos, así como pedagogías, modalidades o enfoques curriculares.¹²⁷ Igualmente en lo referido a nuevos mercados y tipos de estudiantes a través de la educación transfronteriza, nuevas formas de organización y gestión educativas como franquicias, funcionamiento en redes o estructuras departamentalizadas, unidades de problemas o ciclos de estudios generales, incluso hasta nuevas fuentes de acceso a docentes o tutores de otros países.

Madrid, 2008. <http://es.scribd.com/doc/29276998/Libro-Blanco-de-La-Universidad-Digital-2010> (revisión 7 de agosto, 2012)

¹²⁵ Ortega Cuenca, Pedro et al. “Modelo de innovación educativa. Un marco para la formulación y el desarrollo de una cultura de la innovación”, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 10, núm. 1, junio, 2007.

¹²⁶ El enfoque de Yip, de definir impulsores determinantes de los procesos, en su caso referidos a internacionalización, es el que desarrollamos para analizar los procesos de innovación. El modelo de análisis de los impulsores, que definimos como Modeva, es el instrumento metodológico para establecer, más allá de la multicausalidad y sinergia, la fuerza diferenciada de los motores, siendo el tecnológico el más significativo. George S. Yip, *Globalización. Estrategias para obtener una ventaja competitiva internacional*, Bogotá, Grupo Editorial Norma, 1995.

¹²⁷ Rama, Claudio, “Las tendencias del currículo, la tecnología y la gestión en el nuevo paradigma de la educación”, *Revista Mexicana del Bachillerato a Distancia*, vol. 1, núm. 2, agosto de 2009, México, DF. <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/contenido/numeros/numero2/Documentoso2/VisionInternacional.pdf>

En la educación, una de las líneas de innovación ha estado marcada por cambios en los recursos de aprendizaje y en los sectores de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, que referimos como las industrias culturales y que crecientemente se han ido transformando en industrias educativas.¹²⁸ Ellas muestran una amplia diversidad de manifestaciones: las herramientas de trabajo docente y estudiantil como materiales de escritura, cuadernos, reglas, compases; los recursos informacionales con contenidos como mapas, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, videos, discos; y los recursos de experimentación, tales como los aparatos que permiten la realización de actividades prácticas que refuercen los procesos de aprendizaje de conceptos, como microscopios o calculadoras, y se presten para pruebas o experimentos que deriven en aprendizajes. En este nuevo contexto, todas estas herramientas se están virtualizando y se incorporan como componentes de los nuevos modelos “pedagógicos informáticos”.

El libro de texto como innovación

El libro históricamente se ha constituido en una de las más importantes innovaciones educativas. Implicó la construcción de un modelo educativo en el cual la presencialidad funciona sobre el apoyo de las industrias culturales, que facilitan el autoaprendizaje y el estudio con mayor profundidad y reflexividad. El propio seminario de Humbolt nació como sistema educativo basado en la discusión específica sobre un libro. Ha sido un componente de cambios, junto con otros como el currículo, la tiza y el pizarrón, o repertorios de recursos como las bibliotecas, y cuya evolución marcó el pasaje desde las industrias culturales a las industrias educativas.

Entre los cambios destaca la irrupción del libro de texto y las guías didácticas, que significaron una transformación respecto al libro concebido de manera exclusiva como unidad de información, que al incluir componentes propiamente educativos se conformó como un recurso educativo de apoyo al

¹²⁸ Rama, Claudio. “El nuevo paradigma de la educación y el papel de las industrias culturales”, en Marta Mena (compiladora), *La educación a distancia en América Latina, modelos, tecnologías y realidades*, Puebla, México, El Colegio de Puebla, ICDE, CREPEPP, 2004, pp. 285-293.

autoaprendizaje y a la labor docente. Este pasaje del libro tradicional al libro de texto se dio mediante la inclusión del trabajo de especialistas en aprendizaje e implicó agregar síntesis de los contenidos, preguntas, extractos de otros contenidos, glosario de palabras, definición de conceptos, mapas conceptuales explicativos, referencias de terceros, mapas, esquema, así como preguntas y respuestas o ejercicios para el trabajo. Como recurso de aprendizaje, contribuyó también a un cambio en el rol del docente que pasó a tener un papel más enfocado a transmitir marcos conceptuales, apoyar en la selección de esos recursos, dar respuestas y contextos a los autoaprendizajes basados en el libro y definir los objetivos y las formas de evaluación.

La virtualización como innovación

La más significativa innovación en los últimos años, en lo que atañe a la dinámica educativa, es la digitalización y la virtualización de los procesos de enseñanza, en tanto permite nuevas combinaciones de componentes educativos, nuevos productos, nuevas interacciones y recursos de aprendizaje, junto con nuevos mecanismos de transmisión y de construcción de conocimiento y competencias, así como de evaluación de aprendizajes. Su expresión son las “pedagogías informáticas”, que llegan a ser las lógicas de la enseñanza utilizando recursos didácticos y aplicaciones informáticas ajustadas a las particularidades de los estudiantes. Como pedagogías, se nutren de los aportes de varios campos de la ciencia y de otras disciplinas, pero sus metodologías y bases se soportan en el uso intensivo de las TIC.

La pedagogía informática es una disciplina que organiza el proceso educativo tomando en cuenta las posibilidades que brinda la programación informática en el actual contexto social y tecnológico. Es la actividad centrada en transmitir información y conocimientos, y promueve competencias con herramientas informáticas de comunicación e información con programación.

Esta virtualización educativa impulsa una lenta transformación del aula y la digitalización del proceso de enseñanza y aprendizaje presencial, y se manifiesta en multiplicidad de dimensiones que convergen en una radical alteración de la dinámica educativa presencial a través de plataformas de aprendizaje, herramientas y aplicaciones informáticas, interfaces, hombre

computadoras del tipo mouse o láser, laboratorios digitales como aulas, y como pizarrón, pantallas digitales con multiplicidad de posibilidades expresivas, entre las cuales está su conexión a internet, televisión, visualización de *slides* y de video

El aula tradicional se transforma con la incorporación de hardware y software como base de nuevas pedagogías informáticas que promueven dinámicas de enseñanza soportadas en entornos virtuales y que se convierten en laboratorios donde la enseñanza y el autoaprendizaje se hace junto, lo que propicia una mejor formación de competencias, junto con accesos a recursos didácticos en la Red, evaluaciones informatizadas, ordenadores en red y pizarrones electrónicos. Este entorno educativo apoyado en plataformas y web, impone un cambio del currículo e impulsa la informatización administrativa, de inscripción, entrega de trabajos, conocimiento de notas y programas, asignación de aulas, laboratorios y docentes, seguimiento tutorial y acceso a recursos y bibliotecas digitales, como parte de un proceso en el cual el aula presencial se virtualiza.

La irrupción de las “pedagogías informáticas” es la expresión de la virtualización y digitalización, una nueva epistemología del conocimiento¹²⁹ y facilita una eficaz articulación entre enfoques curriculares basados en transferencia de conocimientos y enfoques centrados en adquisición de competencias, en tanto permiten mayor volumen de información, y más contextualización, así como la realización de actividades del tipo de “saber hacer”. Su mayor intensidad se produce tanto en las asignaturas y contenidos profesionalizantes, ya que en éstas es significativo el análisis y procesamiento de datos que reproducen el ejercicio laboral, con laboratorios de prácticas o de simulación, como en los casos de asignaturas teóricas y aplicadas que crean conocimientos a través de la investigación y que, por ende, requieren procesar información con mayor eficacia mediante instrumentos digitales.

La pedagogía informática se expande ante las dificultades de reproducir en la práctica realidades cada vez más diversas; la dificultad de supervisar educativamente las pasantías y las prácticas estudiantiles; y el aumento y diferenciación del conocimiento, así como el resultado de las potencialidades de la

¹²⁹ Ugas, Agustín, *Epistemología de la imagen*.

programación y el desarrollo de interfaces ajustadas a los particularismos de contenidos, competencias y personas. Con ella, los sistemas educativos están pasando de la valorización de la práctica presencial para alcanzar el aprendizaje al uso de la informática como realidad y simplificación virtual para adquirir las competencias, y donde se verifica que la demanda creciente de calidad sólo se logra con pedagogías informáticas.

LAS COMPETENCIAS Y LA VIRTUALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA

Varias son las causas de ese proceso de virtualización educativa que está llevando a la extinción del aula y la enseñanza tradicional presencial de tiza, lengua, pizarrón y biblioteca, que apoyaba un sistema de enseñanza repetitivo, memorístico y catedrático en franco proceso de desaparición por baja calidad. El aumento de los conocimientos y de la competencia entre las instituciones educativas y en los diversos mercados laborales favorece la realización de amplias reformas educativas que propician innovaciones educativas para transitar desde el enfoque en el “saber” a los múltiples “saber hacer” a través de la virtualización. Este centro en la adquisición de competencias profesionales tiene muchas génesis. Una de ellas encuentra su raíz en el conductismo, en el sentido de acciones y comportamientos observables que el profesional debe cumplir y que deben ser los objetos de su formación. Es un paradigma que confronta los enfoques cognoscitivistas, en lo esencial academicistas, que se apoyan en enseñanzas de teorías e información contextual, y plantea un modelo educativo centrado en el aprendizaje con el aumento de las prácticas profesionales a través de herramientas informáticas en ambientes virtuales, en tanto el propio trabajo profesional de diagnóstico y respuesta se hace a partir de la información obtenida con nuevos hardware y software.

El enfoque de las competencias, en su más simple clasificación, separa en unas competencias epistemológicas de tipo teórico y otras competencias aplicadas o prácticas, pero en un contexto donde lo significativo es su unidad, más allá de los múltiples desagregamientos que propenden a identificar las características y habilidades que mejor se ajustan a mercados profesionales cada vez más

complejos en términos de información. Ello implica poner en el centro el laboratorio digital como aula educativa que integra lo presencial y la computadora.

Es claro que estamos frente a un regreso del empirismo y una revalorización de la práctica. Históricamente, la adquisición de competencias y una de las primeras innovaciones educativas fueron las prácticas, que contribuyeron a incorporar como ambientes de aprendizajes a los ambientes reales. Ello se ha expresado en la incorporación de las prácticas profesionales y las pasantías. Éstas son, en general, muy complejas de gestionar, supervisar, instrumentar y evaluar, lo que encierra una diversidad de modalidades de gestión, incorporación de problemas del derecho laboral, nuevas formas de evaluación, así como estructuras de costos diferenciadas, todo lo cual dificulta su instrumentación.

En esa línea, las metodologías de estudios de casos (EdC) y más recientemente el aprendizaje basado en problemas (ABP) se han convertido en dinámicas pedagógicas que han planteado la superación de la tradicional aula catedrática como centro de enseñanza y, al mismo tiempo, dar respuesta viable a las demandas de construcción de competencias mediante la realización de prácticas. En tanto el método de estudio de casos se enfoca a analizar un hecho y su solución responde al método científico, en el aprendizaje basado en problemas primero se parte de interrogantes que obedecen al hecho específico y de inmediato se plantea la solución o las posibles soluciones.¹³⁰

El ABP reafirma el pensamiento complejo, mejora los vínculos entre aprendizajes teóricos y prácticos, incrementa las oportunidades de colaboración e interacción e intensifica su mayor potencia pedagógica con el uso de nuevas tecnologías como las propias simulaciones por ordenador.¹³¹ En contraste con la enseñanza tradicional, que se basa en exposiciones catedráticas, el EdC y el ABP se dan en grupos que trabajan juntos en el estudio de un problema, y se enfocan a generar soluciones viables; así, asumen una mayor

¹³⁰ <http://portal.educar.org/foros/estudio-de-casos-y-aprendizaje-basado-en-problemas>

¹³¹ Araujo, Ulises y Sastre, Genoveva (coordinadores), *El aprendizaje basado en problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad*, Barcelona, Gedisa Editorial, 2008.

responsabilidad sobre su aprendizaje, perspectivas multidisciplinarias y nudos problemáticos.¹³²

El ABP acerca la educación al trabajo y tiende a utilizar el mundo del trabajo y los espacios de problemas como lugares de aprendizaje, al facilitar una dinámica de enseñanza y aprendizaje que supera los meros contenidos teóricos en tanto están perdiendo relevancia y significado ante la renovación de los conocimientos. Esta modalidad busca que, a la par de la adquisición de conocimientos, se construyan las capacidades y hábitos acordes con esos saberes.

Desde estos enfoques educativos, los estudiantes abordan problemas reales o hipotéticos en grupos pequeños y con la supervisión de un tutor. El estudio de casos focaliza el aprendizaje en la interacción, se trabaja con problemas concretos y su enseñanza se centra en el estudiante.¹³³ El material didáctico en el estudio de casos se compone de descripción de situaciones reales en las que el caso sustituye al mero ejercicio y presenta una situación más compleja y cercana a la realidad al agregar más elementos para el análisis. Tal lógica de “casos”, con el uso de las pedagogías informáticas, aumenta su complejidad y niveles de información diferenciados, gracias a lo cual deja de analizarse un caso específico para concebirse como estudios de escenarios al poder incorporar y modificar variables en la representación de lo real y, por ende, acercarse más a la diversidad de la realidad.

En los contextos actuales, con la programación informática se logran desarrollar más ampliamente las potencialidades de los métodos y criterios que sustentan la EdC y el ABP, al facilitar una nueva dinámica a través de sistemas de simulación y creación de realidades virtuales. Con ellas se forman com-

¹³² La visión de que la dinámica de la enseñanza pertinente está pasando desde las disciplinas a los departamentos, y de éstos a los nudos problemáticos como centros de tratamiento de los problemas y de la creación de conocimiento ha sido sustentada por Cristóvam Buarque en “The university at a crossroad”. Paper presented at the World Conference on Higher Education + 5 at UNESCO París, 23-25 de junio de 2003. París, UNESCO, Ministerio de Educacao, 2004. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001363/136394eo.pdf>

¹³³ Brezzo, Roberto, *El método de casos en la enseñanza de la administración*, Universidad de la República, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Cuaderno núm. 61, Montevideo, 1971

petencias mediante múltiples aplicaciones digitales que ayudan a simular los ambientes y situaciones de trabajo y la realidad, y al mismo tiempo, construir múltiples escenarios hipotéticos, superar los aprendizajes teóricos y construir efectivos aprendizajes constructivistas e interaccionistas en un contexto conectivista. La programación permite complejizar el análisis de casos e impulsar un aprendizaje interactivo con variados escenarios posibles, incluyendo las incidencias de los cambios en las variables de una situación específica.

El nuevo escenario económico y social tiende a una mayor articulación entre la educación y el mercado laboral. En este acercamiento, irrumpe la inclusión de prácticas estudiantiles en las que se contrasta el aprendizaje en el entorno real, y se logran construir las competencias, propias de los distintos campos disciplinarios y profesionales, que crecientemente se construyen con mayor eficiencia a través de la virtualización y las pedagogías informáticas.

La transformación de la lógica presencial y la incorporación de tecnologías ha sido un proceso continuo que ha ido transformando la enseñanza catedrática. Desde la propia aula y el libro, la biblioteca y el currículo, o el estudio de casos o la enseñanza basada en problemas, se imponen cambios el modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional. Si bien es cierto que la mera incorporación de tecnologías en las aulas no tiene necesariamente efectos positivos en el rendimiento, ellas impulsan cambios en el proceso de enseñanza que superan la dinámica unidireccional, catedrática y centrada en los docentes con apoyo en materiales. En tal sentido, la incorporación de las TIC propende al desarrollo de la pedagogía informática.

Los aprendizajes presenciales que incorporan tecnologías informáticas

La estrategia para mejorar el aprendizaje en el contexto tecnológico contemporáneo implica potenciar el uso de internet, tener un enfoque por competencias, estimular la interacción múltiple desde la plataforma y construir el conocimiento gracias a la diversidad de recursos de aprendizaje. El objeto de la incorporación de las pedagogías informáticas y, por ende, las TIC como base de los aprendizajes para lograr adquirir competencias en forma más eficaz, implica aumentar el acceso tanto a la información, a recursos didácticos y a los

diversos portadores de conocimientos. Tal objetivo se centra en una amplia como diferenciada interacción, y precisa la existencia de multiplicidad de recursos de aprendizaje específicos que potencien un mayor trabajo estudiantil y la construcción de redes de aprendizaje.¹³⁴ Al mismo tiempo, se requieren procesos de evaluación diferenciados y abarcantes, para lo cual también se necesitan docentes capacitados y motivados.

Sin intensificar y diversificar las interacciones, no se puede superar los modelos de enseñanza tradicionales e incorporar modelos centrados en los estudiantes y sus aprendizajes. La propia formación de competencias en el entorno virtual es aquella que alcanza los resultados a través de una interacción múltiple, con recursos de aprendizaje digitales, interfaces especiales con los sistemas informáticos, aplicaciones de práctica y autoaprendizaje, interacción en red con otros estudiantes y profesores. Ello, sin embargo, obliga tanto a la diversidad como a la calidad de las interacciones.

La base de las interacciones es, sin duda, internet y las plataformas dentro o fuera de la nube, pero debe suponer un cambio en la metodología de enseñanza para impulsar un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante desde un enfoque por competencias. Aumentar la interacción mediante pedagogías informáticas busca superar el mero acceso a la información para focalizarse en la adquisición de competencias. El propio objetivo de buscar información se debe articular a diversidad de formas de interacción que mejoren, a la vez, la cartera de competencias. La incorporación de componentes informáticos facilita esa mayor interacción y una mejor calidad de dichas interacciones resultado de la diversidad de recursos de aprendizaje. En este contexto, el conectivismo se transforma en uno de los nuevos basamentos conceptuales de la pedagogía informática, que contribuye a superar el modelo unidireccional (profesor-estudiante) y lograr mejores aprendizajes con la inclusión de una interacción multidireccional.

¹³⁴ García Aretio sostiene que hay seis enfoques en la educación virtual: el magistrocéntrico, el logocéntrico, el paidocéntrico, el tecnocéntrico, el interactivo y uno último que denomina integrador. García Aretio, Lorenzo (coordinador), Ruiz Corbella, Marta y Domínguez Daniel, *De la educación virtual a la educación virtual*, Barcelona, Ariel, 2007,

EL AULA DIGITAL DEL FUTURO

El aula del futuro será digital. Hoy, comprende plataformas para apoyar y gestionar el proceso de enseñanza, bibliotecas en red dentro del aula, de asesoría tutorial en la propia aula y en plataformas especiales, la inclusión de otros docentes a través de la Red y videoconferencias, y algunas veces el trabajo docente desde fuera del aula, los pizarrones digitales conectados a redes, y los alumnos vinculados en redes de computadores con el docente, aplicaciones prácticas en *soft*, aplicaciones de verificación de evaluación de originalidad o plagio, y sistemas de evaluación tipo múltiple choice, así como uso de múltiples interfaces digitales (joystick, mouse, láser, etcétera), uso de herramientas informáticas colaborativas, trabajos colaborativos en Web 2.0, etcétera.

Estos recursos están significando la convergencia entre la lógica presencial y la virtual, en la cual las plataformas se constituyen en ejes centrales del proceso educativo tanto para estudiantes como para docentes.¹³⁵ Ellas facilitan el aprendizaje apoyado en la Web y en herramientas, y propician el cambio del modelo lineal, catedrático, memorístico y unilateral y permiten el tránsito de materiales lineales, como los libros, a lógicas en red de hipertextos; de dinámicas educativas con interacción baja unidireccional a un aumento de su intensidad incorporando múltiples niveles de interacción; de microbibliotecas a internet; de aprendizaje pasivos a autoaprendizajes sobre aplicaciones informáticas. Es el abandono definitivo de la tiza, la lengua y el pizarrón.

La computadora, con sus diversas interfaces y aplicaciones específicas a los distintos cambios de competencias, se convierte en el nuevo instrumento del proceso educativo y fija los parámetros de nuevas pedagogías informáticas que desde el inicial Power Point han ido evolucionando a las pantallas interactivas y los otros recursos referidos y, por ende, cambiando la dinámica de las clases presenciales. No obstante, no sólo cambia el aula; los nuevos hardware y software transforman también el contexto del aula, y la propia internet modifica la forma de acceder a la información y se constituye en una nueva

¹³⁵ Legizamón Paéz, Miguel Ángel y Sánchez, Olga, “Creación de ambientes virtuales como apoyo en el desarrollo de asignaturas al interior de la licenciatura en Informática Educativa. Programa académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia”, Tunja.

lógica de las bibliotecas. También marca cambios en las dinámicas educativas, en virtud de que la computadora es el eje de nuevas situaciones comunicacionales que influyen de hecho en la interacción.¹³⁶

El incremento de la cantidad de computadores por estudiante mide el proceso en curso y expresa una mayor intensidad de las pedagogías informáticas, entre otras, a través de conectividad para el acceso, interacción estudiantes-recursos instruccionales o estudiantes-profesores, de autoaprendizaje mediante aplicaciones específicas y que transforma los modos de transferir y apropiarse de información y construir las competencias.

Sin duda, esta pedagogía tiene limitaciones, pero sus resultados en el aprendizaje son muy superiores porque permiten ingresar a una educación haciendo, no a practicar “de” la computadora, sino “con” la computadora. Obviamente, es éste un proceso que depende de los campos disciplinarios y de la complejidad de las herramientas informáticas, así como del propio desarrollo de las tecnologías.¹³⁷ En su evolución, éstas superan los modelos de estímulo respuesta, el simple concepto de acceso a la información, o de interacción pasiva, para permitir evolucionar hacia herramientas de formación de competencias colaborativas con mayores niveles de interacción y representación de la realidad y del trabajo de ámbito laboral. Como se constata en el estudio de Silva, los distintos software de autoaprendizaje se convierten en herramientas que proporcionan niveles superiores de aprendizaje. Ello, sin duda, tiene, y tendrá, diversas fases. Para algunos autores, incluso la robótica pedagógica se constituye en una forma superior de la propia pedagogía

¹³⁶ Silvio, José, *La virtualización de la universidad, cómo podemos transformar la educación superior con la tecnología*, IESALC, Caracas, 2000. Silvio, uno de los primeros especialistas en educación a distancia, se centra en esta su obra más profunda y la primigenia en la región en el tema de las implicancias del computador y de la virtualización en la diversidad de las interacciones. Con su enfoque, la virtualización mediante computadora se constituye en la palanca de la virtualización en la educación superior.

¹³⁷ Silva Pontes, Edel Guilherrme, tesis doctoral, inédita (2012). Universidad de la Empresa, Montevideo, Uruguay. Esta tesis evalúa el resultado de aprendizajes en estadística entre un grupo de estudio sin pedagogía informática y otro cuyo aprendizaje se realizó utilizando herramientas informáticas, y constata cómo las pedagogías informáticas permiten aprendizajes más significativos de ese grupo, medidos por las mismas pruebas.

informática que facilita una mayor complejidad de la propia automatización pedagógica como herramienta de aprendizaje.¹³⁸ Para otros, la robótica pedagógica se asocia a la lógica del aprendizaje de la simulación más allá de ser un hardware o un software.¹³⁹ Así, el camino informático en educación tendrá sus propios recorridos y fases.

¹³⁸ Enrique Ruiz-Velasco Sánchez Marielle Beauchemin, Arturo Freyre Rodríguez, Patricia Martínez Falcón, Julieta Valentina García Méndez, Leobardo Antonio Rosas Chávez, Yukihiko Minami Koyama, María de Lourdes Velázquez Albo, *Robótica pedagógica: desarrollo de entornos de aprendizaje con tecnología*, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). <http://www.virtualeduca.org> Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006. Para los autores, “uno de los principales objetivos de la robótica pedagógica, es la generación de entornos de aprendizaje heurístico, basado fundamentalmente en la actividad de los estudiantes. Es decir, ellos podrán concebir, desarrollar y poner en práctica diferentes robots educativos que les permitirán resolver algunos problemas y les facilitarán al mismo tiempo, ciertos aprendizajes”. Plantean que “la robótica pedagógica privilegia el aprendizaje inductivo y por descubrimiento guiado. La inducción y el descubrimiento guiado se aseguran en la medida en que se diseñan y se experimentan, un conjunto de situaciones didácticas constructivistas mismas que permitirán a los estudiantes construir su propio conocimiento”.

¹³⁹ Odorico, Arnaldo, “Marco teórico para una robótica pedagógica”, *Revista Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, vol. 1, núm. 3, pp. 34-46, Universidad de Buenos Aires, 2004.