

# Técnicas de Cloud Computing en la educación Latino-Iberoamericana

Luis Rodrigo Valencia Pérez, Universidad Autónoma de Querétaro, México  
Juan Manuel Peña Aguilar, Universidad Autónoma de Querétaro, México  
Alberto Pastrana Palma, Universidad Autónoma de Querétaro, México  
Alberto Lamadrid Álvarez, Universidad Autónoma de Querétaro, México  
Arturo Castañeda Olalde, Universidad Autónoma de Querétaro, México  
Héctor Fernando Valencia Pérez, Universidad Autónoma de Querétaro, México

**Resumen:** El uso de los sistemas de e-Learning en las escuelas y universidades en México va en aumento cada día, debido al gran número de personas de bajos ingresos, así como el poco tiempo disponible que ellos tienen para el estudio aunado a su ubicación geográfica que puede estar muy distante de los centros educativos. Otro factor importante para el incremento en la educación es el esfuerzo que se hace para normalizar los contenidos (Homogeneidad) de los programas, las universidades en México están creando material didáctico para la educación básica, media y superior que dé resultados bajo un esquema de “Computación en la Nube”. Todos estos programas deben ser manejados con una visión estratégica, de manera que las sesiones, los exámenes y los estudiantes sean supervisados por una gestión centralizada automática y sistemática, permitiendo evaluaciones y comentarios que se lleven a cabo de una forma ágil y precisa, de manera que los estudiantes puedan corregir sus conocimientos y avanza con la ayuda de un staff local. Tecnología de información, hardware, software y la gestión del conocimiento se requieren, así como la optimización del diseño de comunicación para proporcionar un enlace permanente independientemente de la ubicación física. El trabajo presenta una estrategia para usar estas tecnologías junto con las técnicas y herramientas de computación en la nube (Cloud Computing) que de una forma fácil, rápida y sobre todo de forma intuitiva para los tutores y alumnos, cree interés en los estudiantes con los diferentes materiales y genera una experiencia de aprendizaje significativo. Esto se hace con una plataforma de e-Learning abierta como Moodle, que permite a varias herramientas y técnicas crear contenidos, multimedios, textos y exámenes, así como elementos dinámicos y almacenamiento para el usuario.

**Palabras clave:** herramientas de computación en la nube, educación, e-learning, innovación, tecnología, conocimiento, tecnología de información

**Abstract:** The use of e-Learning systems in schools and universities in Mexico is increasing every day, because the demand by people of low income, few available time or disperse and distance geographic locations is growing; Other important factor in education is the effort for content standardization of programs that specialize entities within universities are making to create course material for basic, intermediate and higher education. All these courses must be handled with strategic vision, so that sessions, exams and student follow-up are supervised by an automated and systematic centralized management. Allowing evaluations and feedback to be carried out in an agile and precise way, so that the students can correct their knowledge and advances with the help of a local couch. Information technology, hardware, software and knowledge management are required, as well as the optimization of communication design to provide a permanent link independently of physical location. This work presents a strategy to use these technologies in conjunction with cloud computing techniques and tools that in an easy, fast and above all intuitive way for tutors and students, creates interest in the students for the material and generates a significant learning experience. This is done with an open e-Learning platform like Moodle, which allows several tools and techniques to create content, multimedia, text and exams, as well as dynamic and eye-catching elements for the user.

**Keywords:** Cloud Computing Tools, Education, e-Learning, Innovation, Technology, Knowledge, Information Technology



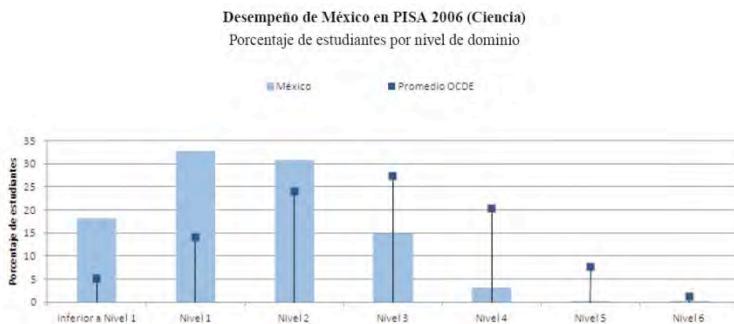
## La Educación Básica

### Acciones gubernamentales

Uno de los aspectos importantes en donde se ha avanzado en esta última década en México es el incorporar la educación básica hasta secundaria (Alonso Lujambio Irazábal, 2011) según lo dispuesto en el año 2011 por el Gobierno Federal en la administración del ex Presidente de la Republica C. Felipe Calderón Hinojosa, esta decisión no es fácil de llevarla a la práctica ya que implica la incorporación de un número importante de estudiantes a dicho régimen, y por lo tanto establecer estrategias de seguimiento y control que garanticen la permanencia y la incorporación de todos los mexicanos en el rango de edad. Desgraciadamente la economía que hoy a principios de la segunda década del Siglo XXI tiene en México, no permite la incorporación del 100% de los jóvenes a esta educación básica (Sandoval, 2001), ya que la gran mayoría tiene la necesidad de trabajar para ayudar en el sostenimiento de sus familias. Es loable el esfuerzo de los gobierno regionales y federal para que todos nuestros jóvenes tengan una educación de primer nivel pero también esto requiere de una gran estrategia y logística, ya que el aparato educativo, donde intervienen las escuelas, infraestructura, los maestros con sus sindicatos y los administrativos con sus intereses no permiten en estos momentos una educación homogénea que garantice que los conocimientos requeridos en las diferentes zonas se den.

El reporte de la OCDE de desarrollo sostenible en México (OCDE, 2011), dice textualmente “Los resultados del Programa Internacional de Evaluación de Alumnos (PISA) de la OCDE muestran que un número excesivo de estudiantes no cuenta con las competencias y los conocimientos necesarios. Uno de cada dos alumnos de 15 años de edad no alcanzó el nivel de capacidades básicas de PISA (nivel 2), mientras que el promedio de la OCDE fue de 19.2%. Sólo 3% de los estudiantes mexicanos alcanzó los niveles más altos (5 y 6), que significa contar con la capacidad de identificar, explicar y aplicar conocimientos científicos de manera consistente en una variedad de situaciones complejas de la vida cotidiana. El porcentaje fue tres veces superior en el promedio de la OCDE”

Figura 1: Porcentaje de estudiantes por nivel de dominio



Fuente: OECD, 2007. PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World, Volumen 2, OCDE, Paris.

Fuente: PISA, 2006.

Cabe señalar que este esfuerzo se ha venido dando desde hace mucho tiempo y que desgraciadamente no se ha podido concretizar al 100%, por intereses personales o de grupo, malos manejos de los recursos, o malas decisiones en el equipo y métodos de la educación. En este capítulo se propone una herramienta y un método que permite en buena manera el poder alcanzar objetivos de enseñanza y de transferencia del conocimiento a nivel básico. Se debe destacar que la educación básica en México es difícil pero no imposible ya que México cuenta con una de las más grandes infraestructuras de comunicaciones del mundo, contando con enlaces satelitales y terrestres mediante empresas como Telcel y Telmex pertenecientes al grupo Carso y que bien pueden garantizar una

adecuada y excelente comunicación entre sistemas de educación virtual. Sabemos que México cuenta con dos cordilleras monumentales, la madre oriental y la occidental, que dividen en tres a nuestro país, y que si bien esto le da fortaleza, también exige mayores recursos de comunicación entre las diferentes ciudades, y esas comunicaciones son difíciles no sólo de manera terrestre sino también en los enlaces de comunicación digital.

## **Estudio Tradicional**

### *Antecedentes*

Desde el siglo XV en México con Fray Pedro de Gante en el primer Colegio llamado de la Santa Cruz de Tlatelolco a un costado del convento de los franciscanos, se abrieron las puertas al conocimiento, estos frailes se vieron con el problema de transmitir ese conocimiento a un gran número de personas, por ello se establecieron estrategias que permiten hasta hoy en día permear el conocimiento mediante grupos cerrados de alumnos. En la antigüedad una de las maneras de garantizar ese conocimiento era transmitiéndolo con mucho rigor con castigos o reprimendas físicas. Esto de alguna manera ayudó a una rápida transferencia de conocimiento en donde al principio era exclusivamente para varones incorporándose ya en los inicios del siglo XX al sexo femenino. Desgraciadamente estas oportunidades no se dan aún al inicio de la segunda década del siglo XXI a la totalidad de la población. Estadísticas en México muestran que un 46.2% de personas están en pobreza, y que cada vez se hacen más grandes las brechas entre personas ricas y personas pobres y lo que antaño era la clase media está desapareciendo, realmente es preocupante que este tema no se ataque de forma más enérgica, ya que arroja inherentemente una mayor deserción de jóvenes a nuestras primarias secundarias y preparatorias.

### *El Rigor de la Enseñanza*

Como ya se comentó, en un inicio la educación entraba con sangre como se decía eso quiere decir que las universidades garantizaban el conocimiento mediante reprimendas con disciplina y constancia puesto que debían de instruir a un gran número de estudiantes, muchos psicólogos hoy día indican que el estudiante maltratado ya sea física o psicológicamente es una persona que puede tener repercusiones negativas ya en su vida laboral, dando lugar a que los profesores y el nivel de enseñanza establezca nuevas estrategias para el seguimiento y la aseguración de esa transferencia del conocimiento. Entonces las preguntas son, ¿cómo garantizar que el conocimiento se dé realmente en nuestros estudiantes?, ¿cómo garantizar que un alumno se conduzca con valores?, ¿cómo garantizar que los alumnos y los maestros estén comprometidos con una real evolución de su entorno y de su país mediante una educación de excelencia?.

Muchas universidades a nivel mundial han establecido estrategias “del dejar hacer y dejar pasar” (*Laisser fait, laisser passé*), en pocas palabras dejando la decisión última al estudiante de poder o no poder alcanzar sus objetivos en su educación, arrojando con ello una carga económica estéril para el país, un esfuerzo tirado a la basura del sistema educativo y de los profesores, un pupitre asignado pero no usado, en fin, esfuerzos inútiles sin control. La educación básica en México bien puede trabajar de una mejor manera, contemplando la armonía entre sus diferentes actores y sus labores, reales y comprometidas, basadas en estrategias con objetivos a corto mediano y largo plazo, y diferenciadas por regiones dentro de los diferentes países o entre países, que bien puedan colaborar en esfuerzos de productividad pensando en sus diferentes potenciales productivos y económicos.

Por todo esto se ha cambiado la regla y la vara por estrategias que de buena fe son buenas, sin embargo el problema está en los actores, en el no querer hacer las labores, y como ya se dijo, en anteponer los intereses personales a los del sistema. Es por ello que nuevos sistemas educativos deben de replantearse con sistemas en donde se pueda detectar al 100% la aptitud y actitud de administrativos, maestros y alumnos potenciales, y a manera de una línea de producción filtrar a cada uno de ellos lo más rápido posible para no incurrir en costos que no fructifiquen.

Las personas son aptas intelectualmente para obtener ciertos conocimientos, los cuales pueden venir de los grandes transformadores, negociantes y comerciantes, estos personajes pueden haberse formado de manera empírica; para este tipo de personas se deben tener novedosas estrategias que les den un conocimiento más puntual y dirigido a sus actividades diarias, pero que también garanticen la permanencia de sus empresas dentro de la actividad productiva de las regiones.

## Grupos de Aprendizaje Presenciales

Como ya se comentó en el capítulo anterior la necesidad de transmitir el conocimiento a un gran número de personas trajo consigo la conformación de grupos, en un principio con una gran diversidad de actitudes y aptitudes, de edades y de un solo género y una sola clase social, la alta o solo clérigos. Al paso del tiempo se incorporaron tanto hombres como mujeres a estos grupos y se ha venido dando cada vez más la incorporación de diferentes clases sociales a la educación formal de los países, desgraciadamente el rezago económico y de oportunidades en los países subdesarrollados y en vías de desarrollo no han permitido la incorporación total.

Una mejor estrategia para la conformación de grupos de conocimiento es el ofertar un mayor número de especialidades, ahora se tiene la oportunidad de escoger cierto conocimiento por áreas de formación, por ejemplo ser abogado, ser médico, ingeniero o bien contador entre otras, eso permite en un inicio un primer filtro de acuerdo, en teoría, a los requerimientos de la región, es así que en Santiago de Querétaro, México que es una entidad netamente agrícola y metalmeccánica, y ahora aeronáutica, sus universidades deberían estar ofreciendo carreras que puedan sustentar esas actividades que le dan servicio a prácticamente todo el mundo. Por tanto se deben revisar las ofertas educativas de todas las universidades en sus niveles básicos dando lugar a una real oferta cognoscitiva a las empresas.

Ya dentro de la estrategia de la transferencia de conocimiento se debe filtrar a un nivel poco menor al educando, definiendo edades pero más que ello su permanencia continúa en su educación, esto asegura que la habilidad de adquirir conocimiento esté presente, esté fresca. Es notorio también ver que algunos alumnos tienen mayor retentiva, mayor facilidad de entendimiento y de asimilación de algunos conocimientos, por lo que se debe contar con metodologías que permitan la detección de dichos alumnos y ofrecerles mecanismos que aseguren en un determinado tiempo que logren el objetivo de un determinado curso; para el maestro debe ser un reto que el 100% de sus alumnos logren dicho objetivo, y no dejar en su totalidad que sea una determinación del alumno en alcanzarlo uno, el profesor debe ser capaz de transmitir un conocimiento verídico y efectivo, así como motivar al alumno en los aspectos para que lo logre. Es muy fácil decir como maestro, que en un grupo de 50 personas no acreditaron 30, es responsabilidad total del profesor asegurar más que la acreditación la comprensión y obtención de actitudes y habilidades de un renovado y transformado alumno mediante su cátedra.

Existen herramientas digitales incorporadas a tecnologías de Internet que permiten un avance mejor pensado y con estrategia para cada uno de los alumnos, determinando y conociendo el compromiso real de dicho alumno, permite un seguimiento puntual de actividades ya sea escritas o de comprensión de cada uno de los temas de la cátedra, estos mecanismos están inmersos en tecnologías eLearning.

## Indicadores del desempeño

En todo proceso de transformación no es posible controlar el cambio y la evolución, si no se cuenta con indicadores de desempeño. En la educación tradicional se da con los exámenes, estos exámenes dependiendo de las instituciones, se aplican en diferentes momentos, si bien las universidades autónomas como la misma Universidad Nacional Autónoma de México, existe una libertad de cátedra, en donde el profesor establece para cada una de sus clases la manera de evaluación, es conveniente que estas evaluaciones se den periódicamente y además haciéndose del conocimiento de los mismos alumnos de una manera formal, en donde se haga partícipe ha dicho alumno de su rendimiento con la fina-

lidad de que tome acciones correctivas el mismo, que le permitan evolucionar en sus actividades propias y de su educación. Definitivamente es mucho más fácil hacer únicamente un solo examen al final del curso, como en muchas universidades sino es que en la gran mayoría americanas, sin embargo hay que recordar la idiosincrasia sudamericana, mexicana y no por decir idiosincrasia se está hablando peyorativamente, sino que es una realidad que las personas que viven en países subdesarrollados, tienen necesidades diferentes a los de los países desarrollados, y que estas necesidades hacen establecer prioridades en las labores, ya que definitivamente como niño, adolescente y joven en algunas ocasiones se debe ayudar económicamente a la familia en las labores propias y así ayudar a minimizar la pobreza y de alguna manera y muy encomilladamente llevar una vida decorosa.

Es responsabilidad del maestro primeramente cumplir con lo mínimo indispensable que es la asistencia al 100% de sus clases, el cubrir el 100% de sus temarios, dominar el tema que esté transmitiendo, establecer estrategias de seguimiento en los diferentes rubros de labor, y actuar como generador de nuevas habilidades y actitudes que garanticen una nueva y vigorosa visión frente a sus vidas.

Los indicadores de desempeño entonces permitirán visualizar si los objetivos se están cumpliendo, pero este cumplimiento es en sí el garantizar la transferencia de los conocimientos aplicados que den valor en las habilidades de los estudiantes. Por lo que es recomendable en una educación tradicional que el maestro y el sistema garanticen una total transparencia de su actuar y de los propios estudiantes, sabiendo que la realidad de sus regiones es en gran manera la realidad de una educación pertinente y adecuada.

### **Innovación (filosofía y ciencia)**

Filósofo es el que contempla el mundo en que vive y se hace las preguntas, y después llegan otros dando respuestas. Una pregunta recurrente es, ¿los científicos deben de hacer lo que hacen?, la filosofía es un modelo de conocimiento reflexivo, por lo tanto debe ser casi casi individual, hay tantos filósofos como pensadores, esa es la razón por la que hay diferentes filosofías, escuelas filosóficas en diferentes culturas y en diferentes momentos de espacio tiempo de la historia, la ciencia sin embargo es objetiva no es tan reflexiva y por lo tanto es un modelo que permanece a lo largo del tiempo a pesar de que tenga sus errores e inconsistencias. La ciencia es sólo una, es un método que funciona para cualquier disciplina y cualquier espacio tiempo.

Lo que identifica a la filosofía es que trabaja en la búsqueda de la verdad, la ciencia es como la filosofía, un tipo de saber que tiene que justificarse permanentemente, pues no existe una verdad rigurosa. Actualmente ya no se edifica la veracidad de una ciencia sino a raíz de Karl Popper se verifica su falsabilidad, o sea para que haya una teoría debe de verificarse, y más que verificarse es que el propio investigador puede meter su propia subjetividad y reconstruir o modificar el modelo de la teoría. Sólo el discurso científico puede dar respuesta a algo, por lo tanto debe dar contenidos de conocimiento, eso significa como contrapartida, que la filosofía, uno no es una ciencia, dos no busca dar respuesta a algo, tres busca introducir interrogantes a donde el sentido común pretende estar enfrentándose a respuestas.

Hechos vs. Teorías, Realidad vs. Forma del conocimiento de la realidad, qué es el mundo y qué creemos que debe ser el mundo, es en este terreno en que la ciencia adquiere su máximo poder, no hay herramienta más poderosa inventada por el ser humano que la ciencia, ya que permite conocer la realidad. Cuanto más conoce la ciencia de los hechos menos sentido tiene la filosofía, para conocer la realidad, si tiene sentido para limitar el poder de las ideas y el sentido que tienen ésta en hacerse.

La ciencia moderna se caracteriza por dos principios, el primero la falibilidad que contempla lo que puede ser podría no ser, y el segundo es la predicción, es un saber positivista, que dice saber para prever, prever para poder, pero hoy día nadie es capaz de prever cuál es el riesgo de un hecho real (serendipia).

El término, ciencia en principio debe manejarse en plural o sea ciencias, de que cada una de ellas dispone de su propio criterio metodológico, de sus propios criterios de falsabilidad, y de sus propios criterios de autorregulación. En esta pluralidad de las ciencias es donde interviene el filósofo, y éste debe de tratar de insertar los modos en los cuales los enunciados de las distintas discipli-

nas científicas son engranables en la red general del lenguaje general y a partir de ahí pasar a establecer cuáles son los puntos de discusión que le da continuidad, y por lo tanto los interrogantes que aparecen en el interior de un enunciado, ejemplo  $e=mc^2$ .

Entonces la innovación en una evolución de ideas a valor, se trata de una transformación de la creatividad en logros y soluciones que aportan beneficios a todas las partes implicadas.

Innovar = Beneficios

Innovación es tener nuevas ideas, implementarlas para producirle valor a la compañía. Innovación no es solo tener nuevas ideas, sino esas ideas ejecutarlas, y lanzarlas al mercado primero que la competencia, esas ideas deben producir valor para la empresa, valor para el cliente y valor para los empleados.

Esta innovación se debe atacar en un amplio abanico y preferentemente se deben atacar varios puntos, de lo contrario será muy fácil de copiar. Los rubros dentro del abanico de los tipos posibles de innovación son:

- Nuevos productos
- Nuevos Servicios
- Nuevos procesos y tecnologías
- Nuevas experiencias
- Nuevas estrategias (Modelo de negocio)
- Nuevos mercados
- Nuevos canales de distribución
- Nuevas alianzas estratégicas

Si se pudiera describir las características de las personas creativas se podría decir que deben ser:

- Curiosos y preguntarse siempre por qué pasan las cosas
- Capaces de elegir, adaptarse y modelar el ambiente en donde viven
- Una persona creativa puede controlar sus emociones
- Tiene que gustarle lo que hace

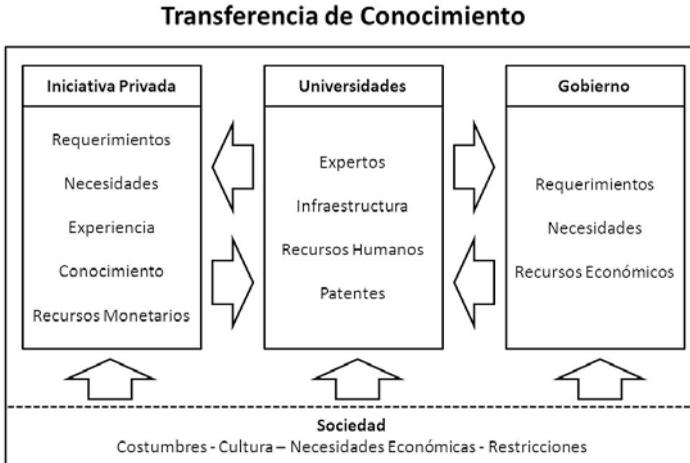
3 de cada 10 personas tienen sus mejores ideas en sus horas de sueño, solo 1 de cada 10 tienen más inspiración en sus horas de trabajo, viajar y vivir en otros países aumenta la creatividad. Históricamente se ha pensado que las personas más inteligentes eran las más creativas, pero no hay una relación clara entre inteligencia y creatividad. Las personas sin formación son tan creativas como las que completan sus estudios, de hecho la formación que fomenta la lógica suele reprimir la creatividad. No importa la edad, la nacionalidad ni la formación de una persona; por lo tanto, todos somos creativos

## Mecanismo innovador

Hablar de un mecanismo innovador en la educación es pretender establecer una serie de elementos entrelazados interactuantes que lleven las ideas a convertirse en valor para la educación, este mecanismo debe ser global, debe incorporar las necesidades de las regiones, las diferentes entidades productivas así como la iniciativa privada (productivas y de servicios), el gobierno y las universidades; se debe destacar la incorporación de una entidad que aunque está inmersa en las otras tres, bien cabe nombrarla por separado debido al impacto que ésta tiene por sí sola en los requerimientos y necesidades individuales de las personas que la conforman.

En el siguiente esquema se observan los aportes de las tres entidades principales: Iniciativa Privada, Universidades y Gobierno, todas ellas inmersas e influidas directamente por la sociedad, aunque en principio las tres entidades anteriores están compuestas por elementos de dicha sociedad.

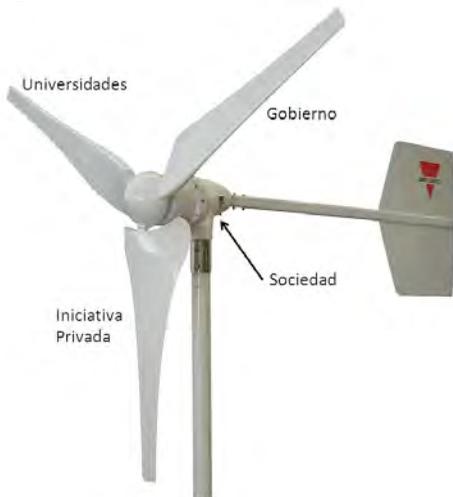
Figura 2: Transferencia de tecnología en la sociedad



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

La sociedad, aunque algunos autores de la llamada triple hélice no la incluyen, se asume que está inmersa en las tres paletas de la hélice, para este mecanismo es de vital importancia contemplarla pero no como un cuarta paleta sino como el motor de toda la hélice, es la entidad englobadora que regula la velocidad y ritmo del mecanismo completo, y cada aspa se debe a ella, trabajando y logrando para ella.

Figura 3: Triple hélice y su colaboración en un todo



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

La Iniciativa Privada debe suministrar requerimientos a las Universidades que le permitan solucionar proyectos muy puntuales, aportando experiencia y conocimientos, así como solventando económicamente dichos proyectos y a la vez permitiendo que las universidades se queden con parte o la totalidad de las patentes que arrojen las soluciones y esto genere su gradual capitalización y forma de financiamiento.

El Gobierno debe ser catalizador de cambios globales dentro de las regiones, apoyando con conocimiento y experiencia en la adquisición de fondos regionales, nacionales o internacionales para solventar y solucionar proyectos de más empresas y universidades; es importante también concep-

tualizar al mismo gobierno como una entidad productiva y la cual se debe apoyar en las universidades y en las empresas para optimizar sus procesos y recursos de servicio a la comunidad.

Por último las universidades deben participar en la solución de las necesidades y requerimientos de las empresas y gobierno, aportando expertos en las diferentes disciplinas. Esta intervención debe ser crítica y potencializadora de cambios estratégicos, conformando equipos de trabajo multidisciplinarios que fortalezcan el alcanzar y asegurar el logro de los proyectos, mediante conocimiento global suministrado por redes de investigación a nivel mundial, esto dará experiencia y soluciones mucho más ágiles y certeras.

Lo anterior es importante aunque es una teoría visualizada por Henry Etzkowitz en el 2002 en Estocolmo, Suecia pero que ha permeado a nivel mundial (Etzkowitz, 2002a). No esta descubriendo el hilo negro pero si está poniendo el dedo en la llaga y haciendo patente la importancia del trabajo conjunto de las tres entidades dentro de un entorno social bien analizado y consensuado.

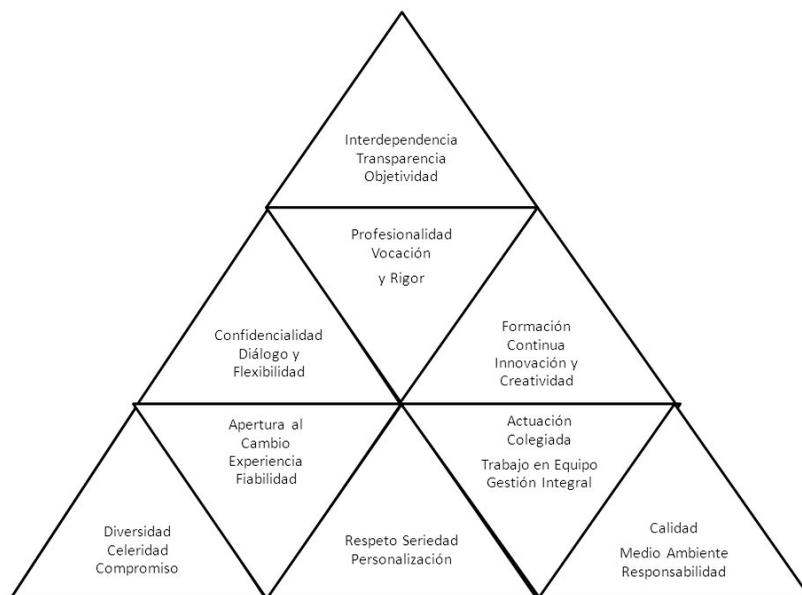
Bajo este esquema, la educación entonces debe ser evolutiva conforme a los requerimientos y necesidades sociales y para que se de esto, debe haber consenso entre las tres hélices. El Gobierno y la Iniciativa Privada deben involucrarse al 100% en la definición de las propuestas educativas de las universidades. En Latinoamérica, esto difícilmente se da, no existe una entidad, grupo, o cámara que de ideas y las lleve a la acción en términos de una estrategia de programas educativos que provoquen soluciones y recursos que sirvan a las empresas.

Nuevos conceptos, nueva información, nuevos puntos de vista deben provocar derroteros en diferentes caminos, se debe descubrir el cambio en las propias entidades, en nosotros mismos, se debe establecer una capacidad crítica, una capacidad de hacer un alto en el camino y sentir y ver alrededor, pero desde otra perspectiva; pensando, buscando, discutiendo y opinando, con la finalidad de que nazcan iniciativas y propuestas, con una real apertura al cambio.

La Educación es un bien común y libre

Colocando todos estos conceptos anteriormente señalados en lo que va del capítulo en un esquema, se vería como la siguiente ilustración:

Figura 4: Conceptos englobadores en un esquema educativo innovador



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

En esta ilustración se muestra una armonía en la estructura, es consecuencia de las diferentes secciones y conceptos involucrados, dicha armonía es vital acompañada de una estrategia evolutiva constante.

## Educación dirigida

Como ya se mencionó la educación tradicional, tiene como característica principal la enseñanza de manera masiva en grupos, y de una u otra manera permear en la mayor cantidad posible los conocimientos, olvidando en la mayoría de las ocasiones el potenciar o crear habilidades en los integrantes del grupo y esto deriva primero en la gran cantidad de alumnos heterogéneos o sea con diferencias en la velocidad y forma de aprender o adquirir una u otra habilidad.

En la actualidad existen herramientas de comunicación que va desde el telégrafo hasta el internet que bien pueden ser usados para ofrecer nuevas e innovadoras formas de garantizar la transferencia de conocimiento y el crecimiento de habilidades ya sea de manera grupal o de forma individualizada.

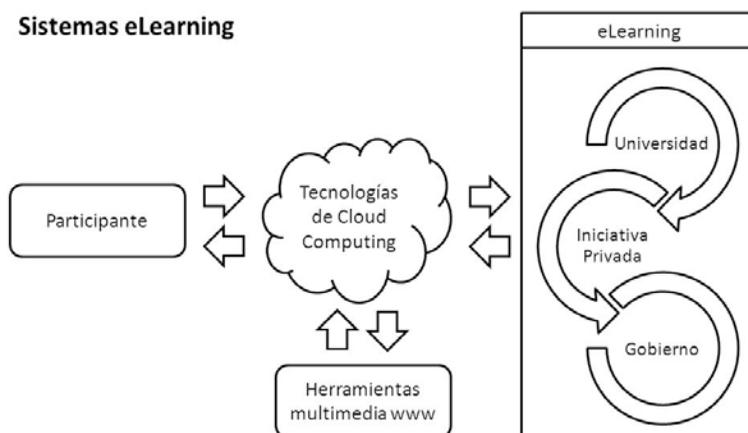
Los sistemas eLearning como el Blackboard® o Moodle®, son herramientas utilizadas en el mundo desde 1987 y cada vez se hacen más especializadas, el Moodle® es un sistema administrador de cursos bajo licencia Open Source, gratuito para universidades, desarrollado por Martin Dougiamas quien fue administrador de la Universidad Tecnológica de Curtin, Australia.

Un sistema eLearning está basado a groso modo en 4 entidades, primeramente el participante, que es cualquier persona que tenga acceso al sistema ya sea alumno, profesor o administrador; el segundo es el sistema administrador de cursos (cursos, alumnos, profesores, seguimiento); el tercero es el denominado “Cloud Computing” o computación en la nube que permite la transferencia de información entre el sistema y el participante y un cuarto elemento son las herramientas multimedia www, como el almacenamiento virtual de información tales como Dropbox, Docs de Google o Skydrive de Microsoft, almacenamiento de multimedia como Youtube, Soundcloud, Flickr, Facebook, Photosynth, Twitter entre otros. Esto permite contar con un gran volumen de información tanto documental como multimedia que puede compartirse de manera racional por medio del sistema administrador de cursos.

Esta técnica garantiza que el alumno mantenga su propio ritmo pero con reglas, y que de manera personal elabore y soluciones tanto ejercicios como exámenes (elaborados en hot potatoes o clic), sin la presión de tiempos, vigilancia, personal o entornos no favorables para demostrar su conocimiento o habilidad mínimos necesarios para acreditar un curso.

Es importante recalcar que no es un aprendizaje al 100% virtual ya que debe existir un tutor (profesor) detrás de cada participante que le esté retroalimentando y de alguna manera motivando para terminar su curso en tiempo y forma.

Figura 5: Elementos de un Sistema de enseñanza a distancia e-Learning



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Dentro de las herramientas virtuales del entorno de nube Cloud Computing son las siguientes:

- Foros y chat
- Blogs corporativos
- Mensajería Instantánea
- Wikis y espacios de trabajo colaborativo
- Sistemas de Sindicación (RSS)
- Herramientas para gestión de proyectos
- Correos electrónicos
- Comunicaciones unificadas
- Etiquetado semántico
- Blogs y podcasting de empleados
- Sistemas de reconocimiento y filtrado
- Microblogging

Dentro de las técnicas para entornos de la educación básica existe una herramienta denominada “Realidad Aumentada” que permite de manera gráfica mostrar elementos en tercera dimensión (3D) utilizando equipo computacional básico y cloud computing.

La educación dirigida entonces garantiza un aprendizaje personalizado en tiempo y en forma, destacando la diferencia entre las personas de aprender a un ritmo muy determinado por sus características cognitivas, físicas y culturales. Si bien esta técnica demanda recursos de comunicación y de cómputo básico, en México hoy día existen las condiciones para que esto se dé de manera mucho más general. Otra de las ventajas es la homologación del conocimiento, ya que si una entidad especializada que puede ser una universidad genera un curso con esta técnica y este curso se permea mediante la Secretaría de Educación de la región, coordinado por los diferentes maestros de las pequeñas escuelas, se podrá garantizar que el conocimiento se dé de manera satisfactoria.

## **Realidad aumentada como herramienta de transferencia de conocimiento:**

### *¿Qué es la Realidad Aumentada?*

Primeramente deberemos definir realidad virtual, esta es un mundo digital que pretende simular la realidad; entonces la realidad aumentada es un sistema digital que combina información virtual sincronizada y en vivo pero sobre el mundo real (Kato H, 1999). Esta superposición se puede ver mediante una pantalla en donde se mezcla la información en video que capta una cámara con la información virtual creada previamente y sincronizada a través de marcas o patrones, estos patrones son pequeñas imágenes simples en blanco y negro que le dicen al sistema a través de la cámara la ubicación en la cual debe ser desplegada la imagen virtual, estas marcas también transmiten movimiento y perspectiva, haciendo que el entorno virtual y el real se combinen mágicamente.

### *Aplicaciones y Usos de la Realidad Aumentada*

Hoy en día se está utilizando principalmente en mercadotecnia, podemos ver que Coca-Cola o Kellogs la han usado para posicionar cierto producto entre los consumidores, pero el potencial de esta técnica es inimaginable como se puede ver en la siguiente lista:

- Arquitectura en posicionamiento de estructuras
- Arquitectura en posicionamiento de mobiliario y equipo
- Bienes raíces mostrando la ubicación de predios y servicios
- Entrenamiento y capacitación de operaciones
- Estética y moda posicionando vestidos y accesorios
- Juegos digitales en computadoras y móviles
- Libros interactivos para la educación
- Mantenimiento básico de motores de autos para usuarios finales

- Mercadotecnia mostrando productos y sus características
- Posicionamiento y localización de entidades por global position system (GPS)
- Referencias de posicionamiento de órganos en medicina
- Revistas ampliando su información con dispositivos móviles
- Sistemas de búsqueda
- Social media
- Tutoriales virtuales de ensamble y desensamble de equipo o maquinaria

Figura 6: Aplicaciones de realidad virtual



Fuente: Elaboración propia con imágenes de internet, 2013.

### ***Componentes de la realidad aumentada***

En la actualidad es relativamente sencillo y accesible crear realidad aumentada, para ello se requieren los siguientes elementos:

- Un elemento que capture las imágenes de la realidad que están viendo los usuarios. Basta para ello una sencilla cámara de las que están presentes en los ordenadores o en los teléfonos móviles
- Un elemento sobre el cual proyectar la mezcla de las imágenes reales con los elementos virtuales: la pantalla de una computadora, de un teléfono móvil o de una consola de videojuegos.
- Un elemento de procesamiento. Su función es el de interpretar la información del mundo real, generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y mezclarla de forma adecuada. Se puede usar PCs, móviles, consolas u otros elementos.
- Un elemento final es el activador de realidad aumentada. En un mundo ideal el activador sería la imagen que están visualizando los usuarios, ya que a partir de ella el sistema debería reaccionar. Pero, dada la complejidad técnica que este proceso requiere, en la actualidad se utilizan otros elementos que los sustituyen. Se trata entonces de elementos de localización como los GPS que en la actualidad van integrados en gran parte de los Smartphone, así como las brújulas y acelerómetros que permiten identificar la posición y orientación de dichos dispositivos, así como las (Gómez Hernández, Valencia Pérez, & Peña Aguilar, 2011), o en general cualquier otro elemento que sea capaz de suministrar información equivalente a la que proporcionaría lo que ve el usuario, como por ejemplo sensores. En un caso ideal, algunos de estos elementos podrían llegar a eliminarse.

Figura 7: Marcador de asignación y posición



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

Las posibilidades de adaptación de la realidad aumentada a las diferentes actividades cotidianas son muchas y muy amplias. Y es que precisamente aquí es donde radica todo su potencial como se puede ver en la lista anterior de aplicaciones.

### ***Aplicaciones en la Educación***

Como ya se comentó en el inciso anterior, dentro de las principales aplicaciones esta la de enseñar o educar, en este apartado se puede también adicionar el proporcionar entrenamiento o mostrar tutoriales con esta tecnología.

Entonces dentro de la educación básica en México según el acuerdo de la Secretaria de Gobierno Federal número 592, hay tres niveles, el de preescolar, primaria y secundaria y dentro de estos tres niveles es posible aplicar técnicas para mostrar conceptos desde muy básicos hasta un poco mas avanzados por medio de la realidad aumentada. Estas aplicaciones pueden ser las siguientes por mostrar algunas:

Preescolar:

- Mostrar animales, edificaciones y objetos
- Mostrar colores
- Mostrar el comportamiento de los objetos
- Mostrar el cuerpo humano
- Mostrar figuras
- Mostrar juguetes
- Mostrar objetos básicos
- Mostrar personajes inanimados y animados
- Mostrar ubicaciones y entornos naturales
- Mostrar utensilios peligrosos virtuales

Primaria:

- Mostrar animales, edificaciones y objetos (león, Taj Majal, turbina)
- Mostrar el comportamiento de movimientos físicos (péndulo, reloj)
- Mostrar el comportamiento de un experimento (reacción química)
- Mostrar el comportamiento entornos naturales (tundra, selva)
- Mostrar el movimiento de sistemas (tectónicos, planetas, humanos, naturales)
- Mostrar las estructuras geométricas y químicas (dodecaedro, átomo)
- Mostrar ubicaciones y entornos naturales (cascada, volcán)
- Mostrar el funcionamiento de cierto mecanismo (tren, auto, avión)

Secundaria:

- Construcción de elementos geométricos virtuales
- Experimentación con elementos virtuales y web
- Manipulación de elementos físicos para video juegos (helicóptero)

- Mostrar el cómo de ciertos procedimientos (reproducción humana)
- Mostrar el comportamiento de movimientos físicos (péndulo, reloj)
- Mostrar el movimiento de sistemas (tectónicos, planetas, humanos, naturales)
- Mostrar experimentos físico químicos
- Mostrar funcionamiento de sistemas humanos internos
- Mostrar procedimientos de seguridad

Figura 8: Estas son algunas de las probables aplicaciones de la realidad aumentada en la educación básica obligatoria



Fuente: Elaboración propia con imágenes de internet, 2013.

### ***Que se requiere para aplicar la realidad aumentada***

Es importante mencionar que para la elaboración de un modelo de curso independientemente para que nivel, se requiere la colaboración de las tres entidades de la triple hélice, con la finalidad de que el requerimiento parta de una entidad gubernamental que en el caso de México sería la secretaria de educación pública. Establecer cursos pilotos para los tres niveles y en conjunto con las universidades públicas como pueden ser la Universidad Autónoma de Querétaro, la UNAM o bien un trabajo conjunto con universidades privadas y públicas, dicho esfuerzo estaría encaminado a dejar en almacenamiento gubernamentales (SEP), herramientas de realidad aumentada y de forma gratuita cualquier escuela con o sin privilegios de acceso y mediante el equipo mínimo necesario que existe hoy día y acceso a internet podría usarlo sin problema alguno. Este esfuerzo debe ser validado por un comité desarrollador que esté formado por especialistas de cada una de los cursos por nivel, así como de diseñadores gráficos con habilidades de conceptualizar tercera dimensión, y si se requiere de desarrollos animados con personas, entonces se deberá de adicionar a este equipo una serie de especialistas de producción audiovisual.

### **Conclusiones**

La deserción escolar en niveles básicos obligatorio en México es preocupante y a pesar que Gobierno Federal está trabajando fuertemente, las estadísticas nacionales muestra en el 2011, por ejemplo, una deserción en primarias del 0.8% y en secundarias del 5.6%. Entonces si se pudiera garantizar, primeramente que los cursos son homogéneos en programa y contenido se aseguraría que cada niño y joven se le estaría transfiriendo el conocimiento mínimo necesario para acreditar estos niveles, y segundo si se pudiera motivar con técnicas de enseñanza motivadora y acorde a los que quieren manejar los niños y adolescentes hoy día que es lo digital, entonces se podría atacar de buena manera la deserción escolar además de motivar y canalizar a los jóvenes a seguir con niveles más altos de estudio.

## REFERENCIAS

- Alonso Lujambio Irazábal, J. F. (2011). *Acuerdo Número 592 Por el que se Establece la Articulación de la Educación Básica*. México, DF: Secretaria de Educación Pública (SEP).
- Etzkowitz, H. (2002a). *Innovation as a triple helix of university-industry-government: Innovation as a triple helix of university-industry-government* (Vols. 29-2). Estocolmo, Suecia: Science and Public Policy.
- Gómez Hernández, D., Valencia Pérez, L., & Peña Aguilar, J. (2011). *Prospectiva e Innovación Tecnológica*. Santiago de Querétaro, México: Siglo Veintiuno Editores.
- Kato H, B. M. (1999). *Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system*. (I. P. 99), Ed.) IEEE and ACM.
- OCDE. (2011). *Perspectivas OCDE: Mexico, Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible*. México, DF: Steven Allen.
- Sandoval, N. L. (2001). Marginación escolar en los jóvenes. Aproximación a las causas de abandono. (INEGI, Ed.) *Revista de Información y Análisis*, (15).

## SOBRE LOS AUTORES

**Luis Rodrigo Valencia Pérez:** Graduado como Ingeniero Industrial (ITESM), Maestría en Sistemas de Información (ITESM) y Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación (UAQ). Fue director general de cuatro empresas en la región centro de México; Industria de la confección, medios de comunicación social (marketing) y en empresas metalmecánicas y agroindustriales. Es autor de dos libros y coautor de 10 libros más. Es orador internacional y columnista de numerosos artículos sobre la optimización de procesos y funciones para empresas PyMes, es Profesor - Investigador y Coordinador de programas académicos de Maestría en la Universidad Autónoma de Querétaro, México, así como asesor industrial en el Herramientas Cloud Computing, Gestión de la Tecnología e Ingeniería Industrial.

**Juan Manuel Peña Aguilar:** Graduado con honores de Ingeniería en Sistemas Electrónicos en el Tecnológico de Monterrey (ITESM), Maestría en Ingeniería de Sistemas de la UNEM y MBA con Especialización en Finanzas de la UAQ. Graduado con honores del Doctorado en Gestión Tecnológica en Innovación de la Universidad Autónoma de Querétaro. Actualmente es profesor investigador y Coordinador Académico de la División de Posgrado e Investigación. Sus áreas de investigación son la Gestión y la Transferencia de Tecnología y Análisis Financiero. Es autor de varios libros y capítulos de libros además de haber coordinado varios proyectos de éxito con la industria.

**Alberto Pastrana Palma:** Especialista en sistemas de visión digitales e inteligencia artificial; consultor en tecnología para el gobierno del estado de Querétaro en México. Se graduó como Ingeniero en Sistemas de Información Estratégica de la Universidad Anáhuac, cuanta con un Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad de East Anglia en Norwich, Inglaterra. Actualmente se desempeña como Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Negocios de la Universidad de Querétaro. También imparte cursos de gestión y comercialización de la tecnología, sistemas de información y las matemáticas aplicadas.

**Alberto Lamadrid Álvarez:** Ingeniero en Sistemas Computacionales del ITESM Campus Querétaro, sus estudios de posgrado incluyen una Maestría en Ciencias de la Computación con especialidad en Inteligencia Artificial y Redes de Computadores del ITESM Campus Monterrey, y un Master en Ciencias de la Computación en la Inteligencia Artificial de la Universidad de Colorado en Boulder, en EE.UU., Candidato a Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Es profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Querétaro. Sus

áreas de investigación es la computación aplicada y la virtualización (sites), así como tecnologías de información centradas en la educación mediante la Robótica Pedagógica.

**Arturo Castañeda Olalde:** Realizó sus estudios de Administración de Empresas en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Maestría y Doctorado en Administración por la UAQ, Amplia experiencia como docente desde 1990 dentro de la UAQ, ha desarrollado cargos administrativos y de coordinación interactuando con la iniciativa privada de la región, especializándose en la Educación Continua. Actualmente es el Director de la Facultad de Contaduría y Administración de la UAQ, y ha participado como conferencista y autor de capítulos de varios libros.

**Héctor Fernando Valencia Pérez:** Realizó sus estudios de Contador Público en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), ha desempeñado cargo de contador y contralor general en varias empresas privadas del ramo metalmecánico y de servicios. Cuenta con una maestría en Impuestos (UAQ), Amplia experiencia como docente desde 1985 en varias Instituciones de Educación Superior, ha fungido como directivo de la Facultad de Contaduría y Administración de la UAQ, ha participado como conferencista y autor de prólogos y capítulos de varios libros.