

Innovación en el diseño de procesos de aprendizaje asistidos con dispositivos móviles.

Temática: Otros Tópicos de TIC en Educación

Roberto Sayavedra Soto
SOMEDICYT
SOMECE
Facultad de Ciencias UNAM

... Siempre están aprendiendo.
Si no el lenguaje se paraliza.
Cristino de Vera

Palabras clave

Recursos Educativos Abiertos, Aprendizaje basado en problemas, dispositivos móviles, Flip School, Design Thinking, Innovación, Aprender a aprender, pensamiento computacional, Teoría de Sistemas.

Resumen

Existe una gama de recursos en la Red (WEB) que, al cumplir con el significado que tienen los Recursos Educativos Abiertos (REA), ofrecen una alternativa a los docentes cuando se desempeñan en el proceso enseñanza aprendizaje. Ya que éste se ve también modificado como consecuencia de la información que aparece en la misma Red.

Si se considera que la escuela sigue cumpliendo con el objetivo de formar ciudadanos que se desempeñe productivamente en la sociedad, se puede comenzar desde el aula a fomentar la creatividad de los alumnos y resolver problemas actuales, como los que existen en la sociedad actual: contaminación ambiental, salud, ...

Se relatan en este texto las oportunidades que se han tenido al trabajar con docentes de educación media superior, donde al aprovechar la información que aparece en la RED, se tienen evidencias de que se pudo llevar a cabo una mejora en el proceso enseñanza aprendizaje.

Introducción

Existen evidencias de situaciones problemáticas y de recursos dentro de la propia sociedad para fomentar y aplicar en la escuela estrategias de formación para los alumnos que propicien la incorporación y fomenten con sentido, en ellos, la formación de una sociedad en la era de la información. En nuestra sociedad se ha pasado de administrar a las personas, para que se desempeñen cada una en una determinada actividad en la línea de producción, a la coordinación del trabajo de las personas en equipo para realizar una conexión entre un problema y su solución, utilizando las disciplinas aprendidas en el aula.

Lo anterior, requiere de personas con una visión de aprendizaje para toda la vida y así cumplir con lo que hoy son las características emergentes de todos aquellos que se desempeñan en la sociedad de este siglo XXI (Miller y Yaris, 2014):

Los estudiantes de toda la vida son curiosos.

Los estudiantes de toda la vida están dispuestos a tomar riesgos.

Los estudiantes de toda la vida necesitan respuestas a las preguntas que los aquejan.

Los estudiantes de toda la vida no se dan por vencidos cuando tratan de averiguar algo.

Los estudiantes de toda la vida aprenden por diversión y/o relajación.

Los estudiantes de toda la vida se emocionan con lo que están aprendiendo.

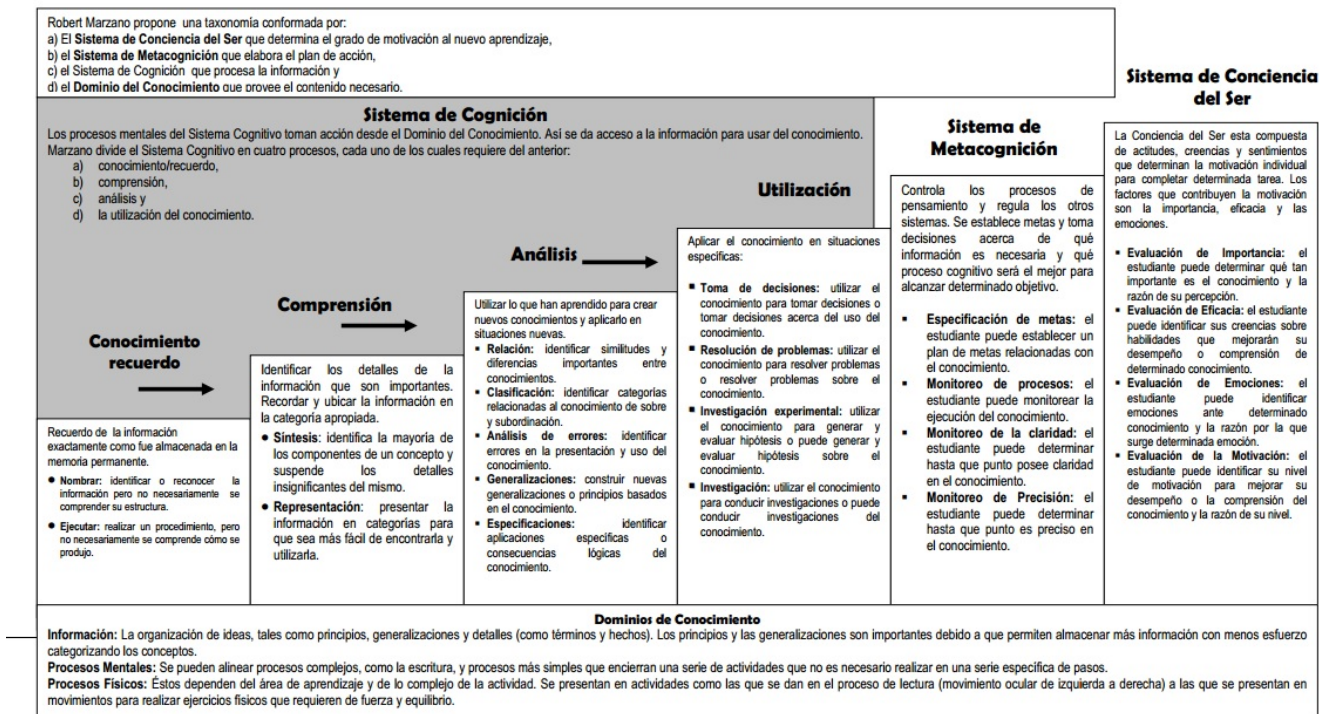
Los estudiantes de toda la vida conectan ideas.

Los estudiantes de toda la vida piensan inter y trans disciplinas.

Los estudiantes de toda la vida no tienen miedo a cometer errores.
 Los estudiantes de toda la vida buscan diferentes perspectivas.
 Los estudiantes de toda la vida ven el potencial para seguir aprendiendo en todas las experiencias de vida.

Dentro de los Recursos Educativos Abiertos que se encuentran en la Red (WEB) aparece Design Thinking. (Furr, N. y Dyer, J., 2014) La característica principal de este método es enseñar a las personas a observar al Mundo de una forma diferente, haciéndose una pregunta; y entonces, a través de el arte y la ciencia, combinar las piezas dispares en una camino que cree valor, es decir, hacer síntesis. Al hacerla, identifica la conexión entre un problema y su solución, por lo que identifican una oportunidad para desempeñarse. Es un proceso original e innovador que brinda elementos para activar dentro de las categorías de la **taxonomía de Marzano** (Ver figura 1.) la muy importante categoría de la metacognición, es decir, apoya con sus pasos o fases la actividad de la interiorización: el aspecto **insight**, para reconocer el “cómo aprendo algo” y luego inmediatamente autodescribirse el modo de entender algo desde uno mismo, y a continuación, exteriorizarlo para compartirlo.

TAXONOMÍA DE MARZANO¹



¹ Marzano, R. J. (2001). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Experts in Assessment Series, Guskey, T. R., & Marzano, R. J. (Eds.), Thousand Oaks, CA: Corwin

Figura 1 Taxonomía de Marzano

Design Thinking activa todas las operaciones mentales de la taxonomía para escalar sobre el proceso cognitivo propuesto por Marzano hasta arribar a la máxima categoría. Comienza con la **aplicabilidad**; es decir, apoya con sus elementos procedimentales conduciendo la cognición hasta arribar a la **metacognición** y con ello logra detonar las condiciones de manifestación de la creatividad para usar la información, lo que llamamos realmente **conocimiento**, es decir la información orientada a un propósito concreto.

Por tanto promovemos que Design Thinking es un recurso auxiliar audaz y poderoso para apoyar el desarrollo de la capacidad metodológica con originalidad y creatividad en el diseño de **procesos para el aprendizaje**; los

cuales inevitablemente estarán estrechamente asociados con el diseño de **situaciones de aprendizaje** a las que sumando recursos de la tecnología móvil de búsqueda de información: aplicaciones (Apps); facilitan el orden y la comprensión de la información, así como propósitos de uso del conocimiento conducen a verdaderos **ambientes de aprendizaje**.

Precisamente debido a estos atributos, Design Thinking no puede enseñarse de manera tradicional, es decir no puede sólo leerse y memorizarse, no puede limitarse a sólo ser expuesto como una receta. Para decir cómo funciona un recurso auxiliar en la creatividad de creación de las metodologías de diseño de procesos de aprendizaje como Design Thinking, hay que crear metodologías a través del mismo, y en esta tarea entran sin duda los procesos del **aprender a aprender**, pues sin el aprender a aprender no es posible lograr la metacognición, es así de sencillo, y, posteriormente a esto se han de sumar las estrategias, los recursos y los ejercicios a través de dispositivos tecnológicos para auxiliar o facilitar la adquisición de competencias y saberes a través de las tecnologías y recursos de software en su modalidad de Apps, por ejemplo.

Por otro lado, la metodología del Aprendizaje basado en problemas, hoy promovida por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) como pertinente a los países latinoamericanos. Es una concepción del proceso docente en el cual el maestro revela contradicciones del contenido de enseñanza y crea así en los alumnos situaciones problemáticas, que son asimilados por ellos como problemas significativos, y que al buscarle una solución se apropian de los nuevos conocimientos. Así en su dinámica, aparece la utilización de los dispositivos móviles, los REA y se obtiene un significado importante: siempre se está aprendiendo, no sólo en la escuela, sino en la vida diaria. (Tenreiro, C. y Marques, Rui, 2011)

El uso de los dispositivos móviles viene a modificar el modus vivendi de las personas dentro de la escuela como en el día a día. Dado que crece la comunicación entre las personas, aparece que la interacción entre las personas se visualice de dos maneras debido a la interactividad con los dispositivos móviles. Las dos maneras de darse la interacción entre las personas son: de calidad cuando son presenciales, y de cantidad cuando son no presenciales. Lo que ocasiona que en el aula, los momentos presenciales se dediquen al perfeccionamiento de los elementos procedimentales del proceso enseñanza aprendizaje. Mientras que, los conocimientos declarativos se dejan a las bases de conocimientos que aparecen en sitios de la Red de organizaciones gubernamentales y ONG's para ser consultados con los dispositivos móviles. Esto ha llevado a un paradigma: aprender en casa y dejar la tarea para resolverla en equipo en la escuela (Flip School) (Bergmann. J. y Sams. A., 2012).

Y en el uso de los dispositivos móviles hay que considerar la influencia de la tecnología en la mente de las personas. Donde no sólo se afecta el sentido del espacio y el tiempo, sino también la identidad, la intimidad y la imaginación. Dando una consecuencia a este momento de la historia de la humanidad, ya que todo aquella que utilice un dispositivo móvil será reconocido como una habitante de la Generación App (Gardner, H. y Davis, K., 2013). Ya no más identificada por pertenecer a una generación debido a la edad que se tenga, y por lo mismo sentirse como profesora que no se identifica con sus alumnos. La intimidad se reduce cuando la comunicación con los alumnos fuera de la clase se intercambian sentimientos y posiciones ante problemáticas sociales y de disfunción de familias. Y la imaginación de las personas crece con las aplicaciones, simulaciones y juegos que aparecen en los dispositivos móviles. Dando como resultado: metáforas que enriquecen la explicación sobre cómo funciona el mundo. Y que cuando se asocian con los dispositivos móviles, los encuentran imprescindibles para moverse en el día a día. Esto implica que el docente de a conocer en los alumnos otras formas de clasificar las aplicaciones de dichos dispositivos, ya que tarde o temprano internalizarán, los alumnos, a la tecnología. Y dentro del aula y con el uso de las aplicaciones al desarrollarse tanto habilidades de vía alta como las de vía baja. (Salomon, J. 1991.) Dándole a la tecnología un significado que tiene nuestra cultura subjetiva de hoy día: lo que son las garras al león, es la tecnología al ser humano. (Carbonell, E. y Sala, R., 2000))

Otro fenómeno, es el que se da con la gran cantidad de datos duros y con los avances de la Ciencia (Big Data) para analizarlos previamente, antes de hacer el experimento. Es en este experimento que se busca una solución para el problema de contexto con el que se comenzó el proceso enseñanza aprendizaje. Lo anterior, implica que las personas ya no descubren lo que ocurre en la Naturaleza, sino que encuentran la solución al hacer el experimento de manera iterativa. Esto requiere que las personas no solo deben aprender a percibir la información que aparece en la Red, sino también, discriminarla y organizarla para la toma de decisiones en la propuesta de experimento que propongan hacer para encontrar una posible solución. Y que al poder llevar a cabo simulaciones previas con las aplicaciones de los dispositivos móviles pueden emprender el experimento con más

conocimientos del comportamiento del fenómeno a estudiar. Esto es se pueden realizar modelos adaptativos para predecir sobre la creatividad de la Naturaleza. (Dean, J. 2014)

También después del experimento, cuando se tienen los datos obtenidos, cuando se da a conocer lo encontrado puede ser a través de simulaciones también y junto con los múltiples medios que existen como REA. Así hay aplicaciones en los dispositivos móviles para estos dos momentos, antes y después del experimento. Por lo que la comparación entre lo predictivo y lo obtenido se tiene lo que hoy en día se llama índice de eficiencia. (Furr, N. y Dyer, J., 2014) Así entonces las aplicaciones pueden clasificarse como las idóneas al momento de vida de la persona que las utiliza.

Por último, la influencia de los avances de la ciencia y la tecnología en el desempeño de las personas en sociedad, implican la búsqueda de cambios en la actitud de las mismas, no sólo en las competencias de desempeño. Ya que las soluciones que se buscan con los experimentos se encuentren los aspectos creativos de la Naturaleza, incluidas las personas también, y no interpretarlos como mutaciones y de adaptación de la vida. Dicho de otra forma, no resolver con violencia, los actos de la Naturaleza también vistos como violentos. Una forma de hacerlo es con un enfoque sistémico del comportamiento de la Naturaleza. y no de la Ciencia Reduccionista de los siglos anteriores. Lo que conlleva a descripciones que se implican de la Teoría de Sistemas.

A continuación se relata un estudio de caso o experimento para llevar a cabo una mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje con profesores de educación media superior donde el problema a resolver fue el que se relaciona con la “Guerra antibióticas” relatada en un artículo del blog “La ciencia por Gusto” del divulgador de ciencia y bioquímico Martín Bonfil.¹ Desde el inicio queda aclarada la posición de violencia con la que ya no se puede continuar. Lo que implica una búsqueda de una solución alterna. Esto es posible si se consideran las habilidades de cualquier persona que se quiera desempeñar hoy día: enfoque sistémico, colaboración, abstracción y experimentación.

El diseño antes de impartir el curso

En el diseño del curso, todo capacitador o instructor debe comenzar haciendo un insight² para compenetrarse con los pasos necesarios (Furr, N. y Dyer, J., 2014) para llevar a los docentes a aprender a aprender. Así junto con los asistentes al curso, ya involucrados, den una solución original al problema planteado. El paso entre el insight y la solución, en el caso de la ciencia, se habla de experimento para atender al problema y queda claro su objetivo y el momento adecuado para su realización. A cambio, en otras disciplinas se refiere a los productos que deben generar los alumnos como son ensayos, poemas... Estos tres pasos: **insight, problema y solución**; son requisito si se desea que los docentes mismos lleven a cabo un proceso de mejora en su rol y a su vez se desglosan en las actividades pertinentes, que realiza el instructor, para cumplirlos:



1. El instructor del curso es el principal experimentador, no es el jefe que toma decisiones para dirigir el curso.

Tomar un tema de la información de los medios que tenga que ver con ciencia o economía o medicina (algo que pueda entusiasmarlos), para comenzar con el aprendizaje basado en problemas y llevar a cabo el proceso de aprender a aprender es lo que esperamos que haga un docente, para entonces seguir la secuencia de la taxonomía de Marzano hasta la metacognición. La solución al problema presentado se dará a través de los conocimientos adquiridos en el ambiente de aprendizaje que se diseñe.

Figura 2. Los tres pasos a seguir En la figura 2 se dan los pasos mencionados que debe dar el instructor del

¹ http://www.milenio.com/firmas/martin_bonfil_olivera/Guerras-antibioticas_18_445935419.html

²Con el permiso del lector, se utilizará la palabra en inglés debido a que esta actividad mental al llevarla a su traducción al español está relacionada con muchas de las acepciones y funciones cognitivas que se relacionan con el acto de la metacognición.

curso. Éstos se obtuvieron y adaptaron de un taller que lleva a cabo con sus consumidores la empresa Intuit cuando busca innovar, junto con ellos, en un servicio o producto ofrecido por la empresa. (Furr, N. y Dyer, J., 2014) Se observa que el Design Thinking queda inscrito en los tres pasos mencionados, también lo relacionado con la creatividad; el enriquecimiento de las ideas que se obtengan con la información, lo que ofrece ésta para que las posibles soluciones sean originales; esto es, innovación entendida como el mejoramiento a las soluciones que ya se tienen en libros de texto, por ejemplo. Y lo más importante: se dejan las aplicaciones, como ocurre con los dispositivos móviles, para enriquecer las soluciones obtenidas y crecer la mente de los profesores y alumnos (Agile Software).

Otro ejemplo, es el que aparece con la problemática de salud: fallecen seis de cada diez con cáncer de nuestra población. Donde aparece la necesidad de dar información a la población de manera crítica. Si un medicamento como el Tamoxifen, muy utilizado para el tratamiento de este mal, con el análisis de datos de la población atendida, se puede comenzar a reformar el tratamiento para evitar la muerte y cambiar de forma disruptiva otras áreas de nuestras vidas. (Jared, D. 2014) Ya no decir que el medicamento es 5% efectivo, sino localizar al 5% de la población en la que el medicamento es 100% efectivo. Y pasar de una cultura correctiva a una cultura preventiva: que el 95% de nuestra población tome medidas para evitar caer con esta enfermedad. El texto para sensibilizar a los asistentes a un curso: Cinco verdades sobre el cáncer y la mala suerte. Un estudio desata la polémica al relacionar la enfermedad con el azar. Noticia aparecida en la sección Sociedad del periódico El País, del 1 de febrero de 2014³. Con este tipo de dar a conocer la información se busca que aparezca la sorpresa en el educando, se despierte la imaginación dando ideas y haya la búsqueda de creatividad.

Este momento de insight con la pregunta ¿Qué tan bueno soy como profesor?; y que se hace el instructor, o cualquier profesor o profesora que busque innovar en el aula, cumple con las siguientes intenciones (Miller y Yaris, 2014):

- A) ¿Intentamos como profesores alinearnos con el significado de nos da nuestra vocación?
 - ¿Esta mi sentimiento de maestro seguro (y a la vez feliz) para llevar a cabo esta lección adelante?
 - ¿Cómo sé que esta lección les será significativa a los alumnos que tengo a mi cargo?
 - ¿Estoy emocionado por impartir esta lección? ¿Por qué?
- B) ¿Intentamos encontrar un ambiente de aprendizaje equilibrado?
 - ¿Qué tan bien esta lección ayuda a estudiantes de otro lugar a cumplir con las expectativas de mis estudiantes? ¿Cómo lo sé?
 - ¿Cómo esta lección acentúa los aspectos contables sobre competencias que están más conectados con lo que considero que son importantes desde mi expectativa como profesor?
 - ¿Cómo esta lección amarra las metas de mi profesión, las consideraciones inmediatas para evaluar competencias adquiridas y contrastarlas con las que tengo como profesor?
- C) ¿Intentamos orientar hacia la sustentabilidad?
 - ¿Cómo el corazón de esta lección hará el trabajo a futuro más fácil, mejor, y profundo?
 - ¿Cómo esta lección hace que sea más fácil hablarles a nuestros alumnos sobre el trabajo a realizar en la comunidad que forma nuestro salón? Por ejemplo, ¿Esta lección crece el vocabulario de nuestra comunidad para continuar con nuestro aprendizaje?
 - ¿Cómo habituaremos a nuestros estudiantes para que vean que al ser iterativos con el trabajo de esta lección propuesto, serán mejores estudiantes y seguir aprendiendo por el resto de nuestros días?
- D) ¿Intentamos llevar a los alumnos al gozo que genera el aprendizaje?
 - ¿Qué hace de esta lección que sea memorable?
 - ¿Cómo nos llena esta lección a mis estudiantes y a mí con energía, asombro y/o inspiración?
 - ¿Qué tan bien esta lección involucra a los alumnos de tal forma que no olviden ellos que están trabajando?
 - ¿Cómo esta lección enseña a los estudiantes a amar al aprendizaje?

³ http://elpais.com/elpais/2015/01/30/ciencia/1422641735_718659.html

2. Poner el gran reto.

La oportunidad de contar con información en la RED y contar con dispositivos móviles con aplicaciones como Evernote® (aplicación para el desempeño) se puede ir de la carta descriptiva (copy) del curso a un texto dirigido a los alumnos (paste) con el desglose de actividades y sugerencias, modificado y ampliando la información.⁴ Las actividades son los procedimientos para realizar la tarea, entendida de una manera amplia, al día siguiente en el aula y las sugerencias se relacionan con las fuentes de información a consultar y los posibles objetos de aprendizaje para crecer su gestión para la obtención de información. Toda esta información la obtienen los educandos previamente, es decir, antes de ir a clase con el profesor.

Se realizaron tantas notas con esta aplicación como días que duró el curso. Y se enviaron por correo electrónico, a cada uno de los participantes en el curso, un día antes de la sesión. Lo que implicó que se conociera al número de participantes, nombre y correo electrónico antes de comenzar oficialmente el curso. Esto es, no esperaron a enterarse de que trataría el curso, hasta el primer día, ya que se les envió el temario y los propósitos del curso a impartir previamente.

La información versaba en dos espacios: el ambiente de aprendizaje a gestar en el aula sobre la disciplina de la ciencia; y el segundo espacio, la capacitación propia del curso sobre el desarrollo de competencias a fomentar con los docentes para mejorar su proceso enseñanza aprendizaje. Si se hubieran dejado las temáticas solo al tiempo presencial que se tuviera con los asistentes no hubiera sido posible cubrirlos en el tiempo propuesto de 25 horas presenciales de duración del mismo.

Herramienta poderosa

¿CUÁNDO USARLA?

Se tiene una visión clara de los asistentes atendidos.
Se desea experimentar con ideas diferentes que vayan más allá de la visión establecida.

¿CÓMO USARLA?

- 1. NUESTRAS REFLEXIONES** ¿Cuál es el gran e insatisfecho problema?
¿Cuál es el gran ¡Ajá! que está manejando tu visión?
- 2. NUESTRA VISION**
Inspira a tu equipo con el gran reto que tienen. Enfocarse en el asistente y asegurar soluciones que no se incluyen en la visión.
- 3. NUESTRA IDEA**
Hacerla tangible y específica, y de tal manera que sea destacada para el asistente.
- 4. SUPOSICIÓN O ACTO DE FE**
Se enfoca en los comportamientos del asistente que deben llevarse a cabo, y esta fe es la más conocida virtud de los asistentes.
- 5. NUESTRAS HIPÓTESIS**
Aseguran que están alineadas con la fe de los asistentes. Escoger metas numéricas que inspiren a tu equipo, junto con comportamientos que sean medibles.
- 6. NUESTROS EXPERIMENTOS**
Prueban que los comportamientos están alineados con las hipótesis. Hay una recolección de "beneficios" provenientes de los asistentes como una manera de medir que hay un verdadero interés y se motiva a los equipos a que tengan una actitud abierta y dispuesta a la sorpresa, tanto a una forma de medir el éxito. Asegurar que el experimento probará la fe que se tiene en el proyecto.
- 7. NUESTRA DECISION**
Un equipo con una decisión sin objeción, no deja de ser perseverante; de tal forma que el equipo transforma el caso en uno de éxito, siempre que éste implica que será trascendente.

¿POR QUÉ USARLO?

- Para tener más dirección e intención sobre cómo poner a las personas en el camino de la experimentación.
- Para tomar decisiones más informadas con base en cómo las personas realmente se comportan en el mundo real.

1

Figura 3. Una herramienta poderosa

⁴ Otras aplicaciones que pueden ayudar a la administración del conocimiento en el aula aparecen en: <https://www.examttime.com/es/blog/apps-para-profesores/>

3. La construcción del ambiente de aprendizaje utilizando la propuesta de Aprendizaje por problemas.

Aplicar Design Thinking para crear el proceso de aprendizaje empleando en ello una propuesta de actividad de aprendizaje con recursos de información auxiliares, y con recursos de tecnología de los móviles que propicien o faciliten su aprendizaje. Este es el momento en el aula con lo construido en la sección anterior, que al formarse los grupos de trabajo deben irse sensibilizando y accionado en la construcción de su conocimiento. Se tienen diseñadas dinámicas para buscar la reflexión de lo hecho durante la primera parte de cada sesión. Ejemplos de estas dinámicas para el grupo son: **Mapa de Empatía, Lluvia de ideas y Poderosa Herramienta.** (Ver un ejemplo de la última actividad en la Figura 3.) Las cuales cubren los momentos del curso: la primera donde se busca la empatía con el grupo. La segunda cuando buscan información en la Red para encontrar información y casos de éxito resolviendo el mismo problema. Y la tercera, busca la sensibilización y encontrar el significado del Aprendizaje basado en problemas, cuando se lleva a cabo el experimento en el aula, laboratorio o con un grupo social.

4. Remover barreras y proveer de herramientas para dar a conocer lo aprendido.

Determinar cuáles serán los productos de la actividad de aprendizaje que definirán o que serán evidencia de que un saber o competencia ha sido adquirida: los profesores con el diseño de ambientes de aprendizaje y cuando el curso es con alumnos, con el experimento realizado. Por lo que se requiere de una infraestructura tecnológica para satisfacer además de las necesidades de conectividad, las requeridas con la comunicación. Se incluye en ésta, dar a conocer el conocimiento gestionado en un ambiente de aprendizaje rico en información (REA). Por lo que este conocimiento es original e innovador, dando una alternativa de solución al problema resuelto y que por lo tanto no debe quedarse en el salón, sino ser conocido por todos aquellos compañeros de la generación que están aprendiendo en el día a día y en la escuela. Cuando esto ocurre con las personas involucradas se descubren como sujetos de poder que se ve reflejado en su autoestima, entusiasmo, confianza y no sólo con los conocimientos adquiridos.

Algunas de las aplicaciones que se sugirieron utilizar y así enriquecer el ambiente de aprendizaje fueron:

- a) Screen-O-Matic para las máquinas Lap-Top.
- b) iMasterMind para Lap-Top, tabletas y teléfonos inteligentes. Ejemplifica el método científico.
- c) 3D Brain para tabletas y teléfonos inteligentes. Se muestran las partes del cerebro humano.
- d) Saving Seeds para tabletas y teléfonos inteligentes. Es una metáfora a través de retos sobre la problemática actual de la reproducción de los árboles y plantas en este mundo civilizado.
- e) Golly para tabletas. Una simulación de colonias de bacterias o seres unicelulares. Condiciones para sobrevivir y otras características de convivencia.
- f) Chemistry Allie para teléfonos inteligentes. Actividades y retos con la nomenclatura de la asignatura de Química.

Un curso de ciencia y su quehacer.

Es durante el curso que se llevan a cabo los pasos recomendados por el recurso para la innovación denominado y definido al inicio de esta presentación: Design Thinking. Los pasos a los que nos referimos son (Furr, N. y Dyer, J., 2014):

1. Descubrimiento
2. Interpretación
3. Ideación
4. Experimentación
5. Evolución

Así cuando se tiene toda la información generada en el diseño del curso, previamente relatada en la sección anterior del diseño del curso, la impartición del mismo resulta un camino menos sinuoso. Esto es, hay que darle seguimiento a los participantes del curso en todo lo que se refiere a su comportamiento dentro de su equipo. Por lo que se proponen dinámicas que proporciona el coaching de equipos para que trabajen eficientemente. Esto es,

aparece la atención del instructor para dar la calidad al proceso enseñanza aprendizaje. Ya que cuando se tienen sesiones presenciales tradicionales en un salón de clases, la interacción del docente con los alumnos y la de alumnos con alumnos es: (número de personas en el aula)! Esto es, si con el profesor son 45 personas en el aula, las interacciones en el aula son: $45! = 1.1962 \times 10^{56}$. A cambio, cuando se trabaja con base en equipos, y con el diseño del curso previo y apoyado en la tecnología, se disminuyen las interacciones en el aula: del profesor o instructor: con nueve equipos es: 9!, número que va disminuyendo conforme avanza el curso y los asistentes al curso aprenden a colaborar y trabajar colectivamente. Y en cada equipo el número de interacciones es 5!. Estas interacciones crecen cuando se comunican con sus dispositivos móviles. Para la interacción del instructor del curso con el equipo debe entonces conocer el tipo de preguntas que se hacen los participantes cuando se enfrentan a una situación problemática. Esto es, las funciones cognitivas que se llevan a cabo en las mentes de los miembros de cada equipo.

Algunas de las funciones cognitivas, que dan paso a la formación de competencias, comienzan a aparecer cuando un equipo se enfrenta al problema (Ver la figura 4): entender todos lo que se entiende por el problema, aparecen aspectos que atiende Design Thinking como es la incertidumbre. Ésta aparece cuando las personas se desempeñan en busca de la creatividad, la innovación o mejora de los procesos, cuando se resuelven problemas que tienen que ver con la sociedad. Son con estas funciones que trabajan las dos primeras partes del curso: Descubrimiento y la Interpretación. Es en esta nota producida en donde aparecen descritas las actividades que deben llevarse a cabo para fomentar la empatía del instructor con los asistentes. Junto con otras que se realizan de manera personal para la gestión de la información en la Red. Y así cumplir con la gama de notas informativas que permiten dar una interpretación del problema: ¡Hay otras formas para resolver el mismo problema! Se comienza entonces con entusiasmo con los nuevos aprendizajes que dan los avances de la ciencia. (Capra, F. 1996.)

FASE DE ENTRADA

- ◆ Percepción
- ◆ Comportamiento exploratorio
- ◆ Herramientas verbales y conceptos para la recepción
- ◆ Manejo del espacio
- ◆ Manejo del tiempo
- ◆ Conservación de atributos constantes
- ◆ Recopilación de datos
- ◆ Manejo de varias fuentes de información

Figura 4. Inventario de Funciones Cognitivas

En los siguientes días, llevando a cabo más recopilación de información por aprender para poder llegar a la solución del problema de manera cabal. Estas funciones para el desempeño se describen en la figura 4. Este desempeño se relaciona con tener mas ideas para la realización del experimento y a su vez al realizarlo, aparece la retroalimentación que se les da a los participantes de cómo crecer la comprensión, la imaginación y la generación de hipótesis cuando se utilizan aplicaciones (Apps). En la retroalimentación se dan las que conoce el instructor y en el reporte final, aparecen las aplicaciones ad hoc a la propuesta de cada equipo para complementar la solución. No hay software malo, si el investigador encuentra el momento del proceso de aprendizaje para utilizarla específicamente, cumple con los requisitos de eficiencia, esta última aplicación, en el proceso de la investigación mencionada.

FASE DE ELABORACIÓN

- ◆ Percepción y definición del problema
- ◆ Distinción de los datos relevantes de los irrelevantes
- ◆ Conducta comparativa espontánea
- ◆ Campo mental
- ◆ Conducta sumativa
- ◆ Proyección de relaciones virtuales
- ◆ Necesidad de la búsqueda de evidencias lógicas
- ◆ Interiorización o representación mental
- ◆ Pensamiento hipotético inferencial
- ◆ Estrategias para probar hipótesis
- ◆ Planeación de la conducta
- ◆ Elaboración de categorías cognitivas
- ◆ Percepción de la realidad

Figura 5. Inventario de funciones cognitivas.

Las funciones cognitivas, en esta fase, están relacionadas con el desempeño de la persona. (Ver Figura 5.) Hoy debido a la información que aparece en la Red (WEB) se requiere de la competencia de la gestión de información (Nivel 4 de la Taxonomía de Marzano.) Por lo que en las sesiones no presenciales los asistentes al curso se encuentran con oportunidades para obtener información requerida para las partes del curso que se conocen como de interpretación e ideación. Entonces se recomienda al instructor utilice estrategias y objetos de aprendizaje que aparecen en los REA para dicha gestión de la información. El siguiente es un ejemplo, lo reciben los asistentes por correo para enriquecer su desempeño buscando información:

Actividad individual > Para la búsqueda de información:

Un sitio que ha tenido una aceptación en el público conocedor es: TED.com

“Por ejemplo respecto a TED: Jeremy Donovan, analista de la consultora Gartner y autor del libro Cómo realizar una charla TED, explica que estas series de conferencias dieron con la receta exacta para crear contenidos virales. “Su fórmula es presentar grandes ideas compartidas por expertos que usan técnicas narrativas clásicas, en videos cortos y muy bien producidos que están disponibles sin costo en la web.”

¿Cómo encontrar sitios como el mencionado? Hoy es encontrar y no buscar, ya que nos hemos acostumbrado a “brincar y brincar, picar y picar” entre sitios de la Internet y se nos olvida el propósito de nuestra búsqueda.

Por lo que se puede consultar una guía elaborada: Diseño de una estrategia de información y Recursos Educativos Abiertos. Para la gestión de la información en la siguiente liga:

http://prezi.com/u170l11o7qvw/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share

Otra recomendación es cuando usas al buscador (browser) de un sitio como es Google, se debe aprovechar lo que se conoce como sintaxis para lambisquear de la información, en:

<http://www.ciudadano2cero.com/como-buscar-en-google-bien/>

También en este nivel 4 con la realización del experimento se recomienda que el instructor del curso retroalimente a los participantes del curso con recomendaciones para la mejora del experimento ya mencionado. Dentro de las mejoras que se recomiendan está el empleo de aplicaciones (Apps) para eficientar el experimento. Ya sea con software para llevar a cabo simulaciones, con aplicaciones para la medición de variables física o del

medio ambiente. También para el registro de las observaciones. En la siguiente liga se relata una actividad de exploración para llevarla a cabo cuando se sale al campo con los alumnos. Y puede ser obtenida en formato .pdf para su análisis: http://www.otraescuela.net/sites/default/files/UsodeDispositivosMóvilesCiencia_0.pdf

Hoy día se debe dar a conocer lo aprendido, más cuando este conocimiento cumple con el propósito de lograr un beneficio o es en pro del bien común. Así en la Teoría de Sistemas (O'Connor, J. y McDermott, I., 1998) y al ser gregarios los seres humanos, aparece la inteligencia colectiva que mueve al equipo cumpliendo con las reglas de autopoiesis que cumplen los seres vivos cuando se desempeñan: a) No choques conmigo, b) Tampoco te alejes mucho de mi y c) Muévete en el sentido del consenso de tu especie. (Fisher, L. 2009) Y al llevarlo a la especie humana, cuando promueve lo aprendido en el curso, y gracias a las Tecnologías para la Información y la Comunicación se logra un mayor alcance de la población atendida. Hoy ya no se tienen bases de datos sino bases de conocimientos. Las funciones cognitivas que dan paso a las competencias se mencionan en la Figura 6.

FASE DE SALIDA

- ◆ Modalidad de comunicación
- ◆ Comunicación de las respuestas
- ◆ Modalidad de las respuestas
- ◆ Herramientas verbales para la expresión de respuestas
- ◆ Calidad de las respuestas
- ◆ Transporte visual
- ◆ Conducta cognoscitiva

Figura 6. Inventario de funciones cognitivas.

El último día fue entonces dedicado a la parte que se denomina como Evolución, en atención a su significado: los profesores después del curso han crecido como personas. Es interés dar a conocer las posibilidades que se tienen con los recursos utilizados en el curso.

Por último, hay un interés por dar a conocer este método innovador en otros espacios, intentarlo en otros niveles educativos, además del medio superior. Por lo que comentarios, sugerencias y encuentros nos podemos encontrar a través de un correo: robsayaso@gmail.com

Bibliografía

Bergmann, J. y Sams, A., (2012) Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. USA. ASCD, ISTE.

Capra, F. (1996) La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Barcelona. Editorial Anagrama, S.A.

Carbonell, E y Sala, R. (2000) Planeta Humano. Barcelona. Ediciones Península.

Dean, J. (2014) BIG DAT, DATA MINING, AND MACHINE LEARNING. Value Creation for Business Leaders and Practitioners. Hoboken, New Jersey. John Wiley & Sons, Inc.

Fisher, L. (2009) THE PERFECT SWARM. The Science of complexity in everyday life. New York. Basic Books.

Furr, N y Dyer, J. (2014) THE INNOVATOR'S METHOD. Bringing the lean start - up into your organization. Boston, Massachusetts. Harvard Business Review Press.

Gardner, H. y Davis, K. (2013) The App Generation. How today's youth navigate identity, intimacy, and imagination in a digital world. New Haven and London. Yale University Press.

Miller, J. y Yaris, K. (2014) READING WELLNESS. Lessons in Independence and Proficiency. Portland, Maine. Stenhouse Publishers.

O'Connor, J. y McDermott, I., (1998) Introducción al Pensamiento SISTÉMICO. Recursos esenciales para la creatividad y la resolución de problemas. Barcelona. Ediciones Urano S.A.

Salomon, J. (1991) Las diversas influencias de la tecnología en el desarrollo de las mente. Universidad de Arizona. L. Tolchinsky Landsmann (Ed.) *Culture, Schooling and Phsycological Development*. Norwood: Ablex.

Tenreiro, C. y Marques, R. (2011) La construcción de las prácticas didácticas y pedagógicas que promuevan la divulgación de la ciencia y el pensamiento crítico. Iberoaméricadivulga. Red iberoamericana de comunicación y divulgación científica. www.oei.es/divulgacioncientifica?Construindo-paticas-didatico. Consultada el 16 de enero 2015.