

## NUEVAS FORMAS DE INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN DE CONOCIMIENTO MEDIANTE LOS LABORATORIOS CIBERTRÓNICOS 3.0

---

ENRIQUE RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOBRE LA UNIVERSIDAD Y LA EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**RESUMEN:** Esta comunicación tiene como objetivo mostrar que es posible romper con las prácticas usuales de investigación en educación, y proponer formas distintas de investigación, apropiación y creación de conocimiento, integrando de manera inteligente y racional las tecnologías de la información y la comunicación. Para ello, se mostrará en un primer momento cómo es el proceso usual de investigación de desarrollo en educación, y en un segundo tiempo, se contrastará, con la manera particular de llevarse a cabo esta investigación educativa en los laboratorios cibertrónicos 3.0, poniendo de relieve sus diferencias.

**PALABRAS CLAVE:**

Investigación educativa, investigación de desarrollo, laboratorios cibertrónicos.

### Introducción

Al realizar investigación en general e investigación educativa en particular, se cree que se utilizan los mismos métodos y formas para llevar a cabo esta importante labor. Empero, si hacemos un balance de las nuevas ofertas de las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas al campo educativo, notaremos que este mismo proceso investigativo tiene rupturas de forma y fondo en relación con las herramientas y procesos de que se dispone actualmente para llevar a cabo esta importante tarea. En efecto, podemos suponer que si antes nos podía llevar seis meses la investigación sobre el estado del arte de un tema en particular, actualmente, podemos hacer esta misma investigación de manera exhaustiva, confiable y veraz en un tiempo considerablemente menor. Asimismo, para efectos de realizar las demás tareas que conforman el proceso

científico de investigación, contamos ahora con tecnologías muy poderosas: desarrollos de hardware, software y firmware muy específicos que nos ayudan a obtener, contrastar, analizar, realimentar; en pocas palabras, construir conocimiento, realizando el proceso investigativo de una manera más amena, lúdica, sistémica, sistemática, rigurosa y transformadora que en otros tiempos, requeriría de mucho más tiempo y dispondríamos de menores recursos tecnológicos para llevar a cabo esta misma tarea. En esta comunicación, se pretende mostrar que existen rupturas en las prácticas de investigación tanto de forma como de fondo, gracias al desarrollo tecnológico con que contamos actualmente y que éste, puede y debe ser usado e integrado de manera inteligente, racional y eficaz en los procesos de investigación y de enseñanza-aprendizaje para beneficio de todos y de cada uno de los seres humanos.

## El proceso de investigación en general

El proceso de investigación en general de manera simplificada resultaría en los siguientes pasos: se comienza a partir de un problema, pregunta o experiencia; se pasa a la observación; se generan las hipótesis adecuadas; se hace la experimentación y se obtienen los resultados. Es claro que se pueden modificar las hipótesis; se vuelve a experimentar y se analizan los resultados. Este proceso, puede repetirse tantas veces como sea necesario, hasta que resulten adecuadas las hipótesis. Véase la figura 1.

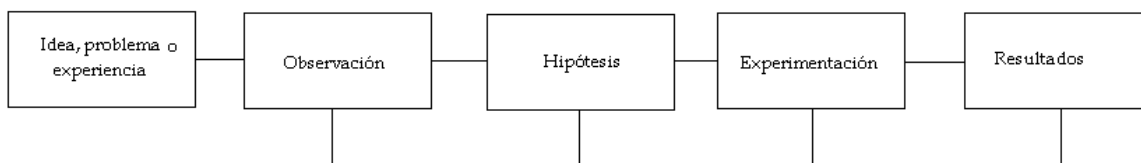


Fig. 1 Proceso de investigación en general

## Investigación fundamental e investigación de desarrollo

La tendencia actual es la de clasificar los dominios de investigación en dos categorías principales: investigación fundamental e investigación de desarrollo (I+D), De Landsheere (1986). La principal diferencia entre la investigación fundamental y la investigación de desarrollo es que esta última, organiza problemas, ideas o experiencias bajo la forma de un modelo de acción, mismo que pone en interacción los obstáculos del aprendizaje y los relacionados con el entorno tecnológico. Esto es, la investigación de desarrollo pretende la creación de un modelo, mientras que la investigación fundamental pretende construir

una teoría del conocimiento. Estas dos formas de investigar de hecho coexisten y no tienen prelación una sobre la otra. Véase la figura 2.

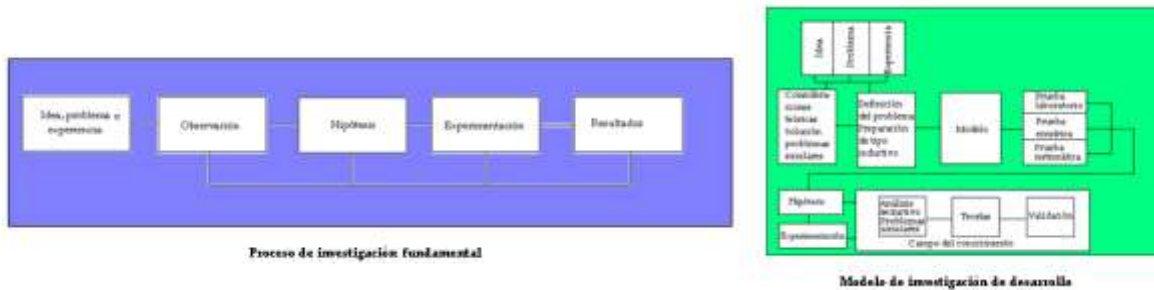


Fig. 2 Proceso de investigación y modelo de investigación de desarrollo

Los niveles que surgen de la investigación de desarrollo son dos: el de la tecnología educativa para el desarrollo y la innovación tecnológica y el de la didáctica propiamente concebida como la tecnología de la pedagogía para la concepción, desarrollo y puesta en marcha y evaluación de entornos de aprendizaje. Véase la figura 3.

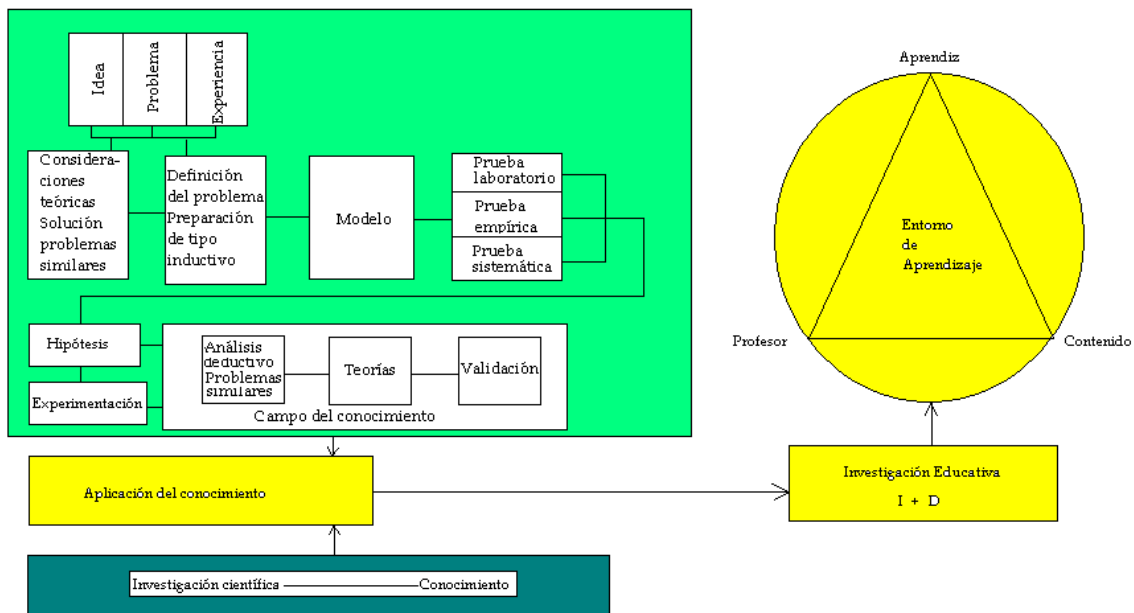


Fig. 3 Modelo de investigación de desarrollo en tecnología educativa

La figura 3 nos muestra que es posible comenzar una investigación de desarrollo a partir de un problema específico a resolver, de una idea, de una experiencia o simplemente del interés de poner en relación diferentes elementos tecnológicos para encontrar una aplicación original en educación. Con esta consideración se asegura, que en un primer momento se conservará la originalidad y la creatividad del método o del instrumento porque no habrá limitaciones a *priori* impuestas por las consideraciones de orden teórico. Por otro lado, para conservar un carácter académico durante el proceso, se propone, un análisis deductivo del problema para confrontarlo con los conocimientos y los hechos ya establecidos y hacer surgir de esta manera una solución posible. Si el proceso es posible y coherente con la idea, entonces la confrontación se hará con las teorías o consideraciones teóricas capaces de apoyar o de rechazar ésta. Es en este momento que se pone a prueba la originalidad. Enseguida se pasará a la etapa de elaboración de la idea en donde se hará la prolongación de esta idea considerando todas las facetas posibles. La próxima etapa será la elaboración del modelo, mismo que responderá a todas las consideraciones de orden psico-pedagógico, didáctico y tecnológico.

La elección y consideraciones de orden tecnológico permitirán operacionalizar la idea a través de un prototipo. Una vez construido, el prototipo deberá ser sometido a una prueba de laboratorio en una fase que el autor llamará funcional. Aquí, se probarán todas las componentes de que conste el prototipo. Es decir, deberá haber una adecuación formal entre el modelo y el prototipo como tal. Durante el ensayo empírico el investigador verá aparecer, a lo largo de esta etapa, los datos reales y su modelización.

Finalmente, si está considerada la posibilidad de implantar el producto o el método a gran escala, el autor propondrá el ensayo sistemático que dará cuenta de la aceptación o rechazo del modelo.

Cabe hacer notar que después del ensayo sistemático, se pasará a la validación y de la validación al modelo y así sucesivamente en forma recursiva y en espiral.

Las hipótesis se sostendrán o rechazarán en función de la experimentación y ambas serán sometidas al campo del conocimiento en donde se encuentran a su vez las consideraciones teóricas, la validación y el análisis de tipo deductivo de problemas similares ya resueltos. Todo lo anterior para hacer una aplicación inteligente y racional de la aplicación del conocimiento. Como puede observarse en esta misma figura 2, la aplicación del conocimiento se hará en el campo educativo, dando lugar a la investigación educativa. La investigación educativa se realiza en los entornos de aprendizaje. Un entorno de aprendizaje está a grandes rasgos, conformado por los tres principales actores del proceso de enseñanza-aprendizaje. El alumno, el profesor y el contenido.

Es el entorno de aprendizaje en donde se sucederá el acto educativo. Este entorno de aprendizaje se puede volver un espacio de investigación, exploración y experimentación; esto es, un verdadero laboratorio.

### Los laboratorios cibertrónicos 3.0

Un laboratorio es “Un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente.”<sup>1</sup>

En nuestro caso vamos a considerar que el propio salón de clases es un laboratorio potencial. No obstante, nuestro laboratorio tendrá cualidades específicas, puesto que podrá funcionar en y desde el ciberespacio, y su principal característica es que proyecta minimizar los costos cognitivos, tecnológicos y económicos, maximizando los aprendizajes cognitivos.

Un entorno de aprendizaje (el salón de clase) puede devenir en un laboratorio cibertrónico 3.0. En efecto, este laboratorio es de hecho un entorno educativo, un aula dotada de medios en donde puede llevarse a cabo el aprendizaje cibertrónico. El aprendizaje cibertrónico es “...significativo, constructivista, construccionista, conectivista que se realiza en y desde el ciberespacio mediante la participación, construcción, cooperación y colaboración entre aprendices que conforman la WWW en distintos niveles y sectores con

---

<sup>1</sup> Wikipedia. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio>

tecnologías, recursos, ideas, problemas, proyectos, paradigmas, opiniones, necesidades, servicios y aplicaciones” (Ruiz-Velasco, 2012, p.15).

Tomando en consideración lo anterior, se llevarán a cabo aprendizajes cibertrónicos en los laboratorios cibertrónicos 3.0.

En el laboratorio cibertrónico confluyen los tres actores principales de los procesos de enseñanza-aprendizaje. El aprendiz, el maestro y el contenido. Evidentemente que estos tres elementos están configurados y se encuentran en interacción constante con el contexto. En este caso, para que se suceda realmente un laboratorio cibertrónico 3.0, la nube, la web y en general la Internet, proveerán de distintos recursos (humanos y materiales) y procesos educativos, mismos que pueden ser utilizados por sujetos de manera individual, o por comunidades que quieren aprender en comunidad de manera grupal o concurrentemente, en y desde distintos tiempos y espacios. Todo esto, está en función de los objetivos y de los propios procesos de enseñanza-aprendizaje así como de la disponibilidad y accesibilidad de estos recursos tecnológicos que se convierten eventualmente en herramientas de la mente (Jonassen, 2000). Véase la figura 4.

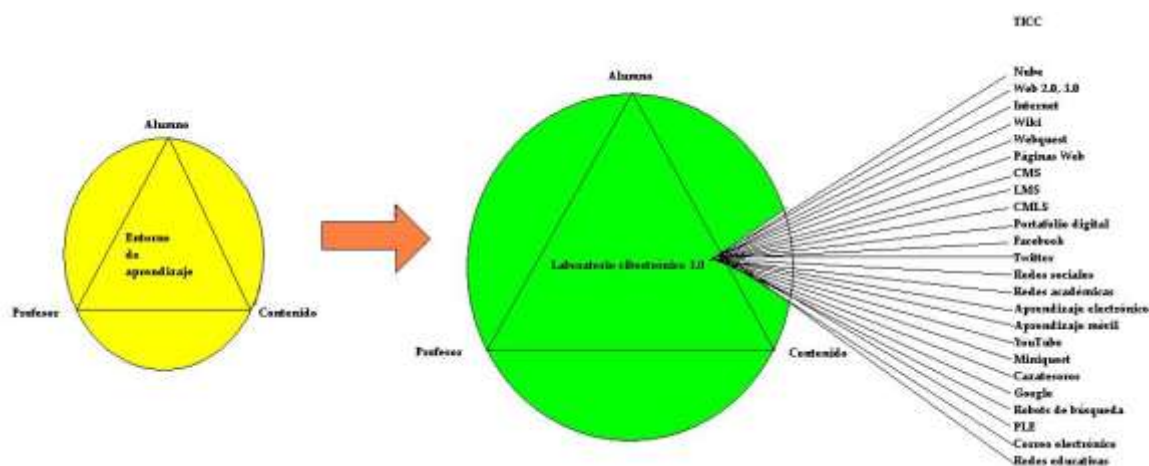


Fig. 4 Recursos potenciales de los laboratorios cibertrónicos 3.0

## La investigación en los laboratorios cibertrónicos 3.0

Los avances tecnológicos educativos imponen un cambio profundo en las formas y en las actividades de aprendizaje en general y en ciencia y tecnología en particular. Si utilizamos las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) debemos entonces concebir y diseñar nuevos PLE (Entornos Personales de Aprendizaje por sus siglas en inglés) integrando las ciencias y la tecnología así como la I+D de tal manera que los aprendices co-construyan, reconstruyan y estén en contacto con el proceso de la investigación científica. Para hacer posible lo anterior, se desarrollaron los Labcib 3.0, mismos que nos permitirán prolongar y extrapolar y potenciar las condiciones físicas y las ventajas de los laboratorios en interacción continua con los procesos y desarrollos que se ofrecen vía la Internet, independientemente del tiempo y el espacio. Estos laboratorios permitirán a los docentes diseñar, guiar y coparticipar en sus experiencias educativas concebidas *ex profeso*, facilitando y permitiendo al mismo tiempo, que el “proceso experimental” se transforme en un proceso lúdico, disfrutable y colectivo.

Dado que se estará trabajando con tecnologías de la información y la comunicación, el usuario de los laboratorios cibertrónicos 3.0 tendrá la ocasión de allegarse siempre de sus propios recursos y hacer su conveniente búsqueda, clasificación, discriminación, selección, recuperación, uso, socialización y publicación de la información en tiempo real en y desde distintas posiciones remotas; podrá obtener la información de muy diversos tipos y fuentes de información tanto primarias como secundarias y alternas y cooperar y trabajar en colectivo para pasar a formar parte de la inteligencia colectiva (Lévy, 2004, 2008).

### La diferencia

La principal diferencia entre las formas de investigación ya sea la básica o fundamental y la de aplicación o desarrollo estriba sustancialmente en la posibilidad de obtener de manera vasta y hasta exhaustiva información de un sinnúmero de fuentes desde cualquier espacio; de integrarla, relacionarla y ponerla en interacción con todos los tipos de recursos ofrecidos por la *WWW* desde cualquier posición geográfica, en tiempo real. Es decir, el proceso de investigación llevado a cabo en los laboratorios cibertrónicos 3.0 se verá beneficiado de la multitud de posibilidades que ofrecen las TIC en tiempo real para proporcionar, analizar y presentar la información en función de las propias necesidades de la investigación. Es decir, los procesos de observación, experimentación y análisis de la información (los datos utilizados podrán ser provistos, discriminados,

seleccionados, analizados, socializados y publicados en tiempos relativamente cortos. Asimismo, estos procesos podrán ser puestos en interacción con diversos sistemas que facilitarán el análisis y la presentación de la información obtenida y ésta información obtenida, podrá ser realimentada, mejorada y puesta al día gracias a los sistemas desarrollados *ex profeso* que lo permiten. En síntesis, son nuevas formas de buscar, seleccionar, clasificar, discriminar, seleccionar, usar, socializar, publicar información. También son nuevas formas las que se generan con respecto a la observación, al lanzamiento de hipótesis, a la experimentación y al análisis de resultados en general y más particularmente, también existe una ruptura con respecto a los análisis inductivo y deductivo, a la forma de modelización, a las formas de pruebas de laboratorio, empíricas y sistemáticas, a la validación, a la experimentación en general y a la forma de hacer investigación educativa con tecnología. Todo esto, puesto que los medios tecnológicos son distintos y diversos y ofrecen muchas potencialidades y virtudes desde la consideración de las distintas variables educativas, sociales, filosóficas, pedagógicas, didácticas, psicológicas, epistemológicas, etcétera que están complejizando los procesos educativos en los laboratorios cibertrónicos 3.0. Véase la figura 5.

### Minimizando recursos, maximizando aprendizajes

Los laboratorios cibertrónicos 3.0 tienen como máxima premisa, el hecho de maximizar aprendizajes y minimizar costos cognitivos, tecnológicos y económicos. En efecto, se trata de demostrar cómo únicamente con acceso a la Internet, es posible generar entornos ricos de aprendizaje en y desde distintas posiciones remotas para la enseñanza-aprendizaje de distintas disciplinas. Como puede verse en la figura 5, los recursos potenciales de los laboratorios cibertrónicos 3.0 son bastantes y éstos pueden ser utilizados y potencializados en función de las necesidades de enseñanza-aprendizaje y de las distintas posiciones teórico-metodológicas del profesor y de las dificultades inherentes a los propios contenidos. Cabe hacer notar que estos recursos están disponibles y accesibles todo el tiempo, en tiempo real, de manera omnipresente.





pantalla que despliega para ilustrar el uso de un *webquest* de manera recursiva. Véase la figura 6.

<http://estrategiasdeusodecontenidosdigitales.blogspot.mx/>



Fig. 6 Pantalla que muestra cómo aprender a hacer un *webquest*

Siguiendo las instrucciones dadas en esta dirección URL, el aprendiz tendrá la oportunidad de aprender qué es un *webquest*, para qué se utiliza, cómo se diseña, cómo se organiza y cómo se desarrolla, al mismo tiempo que conocerá y construirá conceptos de distintas disciplinas y áreas del saber. En síntesis, el aprendiz o usuario está aprendiendo y experimentando los pasos y procesos que definen el proceso de investigación educativa.

## A manera de conclusión

El aprendiz desarrollará todo un proceso distinto de búsqueda, selección, clasificación, discriminación, selección, recuperación, uso, socialización y publicación de información; de construcción y apropiación del conocimiento; de participación, colaboración, socialización del conocimiento; en suma, se enfrentará y creará una nueva forma de construir y apropiarse del conocimiento, gracias al uso inteligente y racional de las TIC.

En esta comunicación se abordó la ruptura de las prácticas de investigación mediante el concepto de laboratorios cibertrónicos 3.0. En efecto, se contrastó cómo se realiza la investigación educativa de manera usual o tradicional y cómo se puede hacer la misma investigación educativa integrando y potenciando las bondades que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación durante el proceso de investigación de desarrollo. Al final, se mostró un ejemplo de cómo se puede utilizar una de tantas aplicaciones, en este caso, un *webquest* como estrategia de investigación de desarrollo en educación.

## Bibliografía

De Landsheere, G. (1986). *La recherche en éducation dans le monde*. Paris: PUF.

Jonassen, D.H. (2000). *Computers as Mindtools for Schools*. New Jersey: Prentice Hall.

Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva. Por una antropología del ciberespacio*. Washington: DC. OPS/OMS.

Lévy, P. (2008). *De la computación social a la inteligencia colectiva*. Seminario. XXIV Simposio Internacional de computación en la educación. Universidad Veracruzana.

Martín, P. J.M., Beltrán, L.I., J., Pérez, S. L. (2003). *Cómo aprender con Internet*. Madrid: Foro Pedagógico de Internet.

Mitcham, C. (1985). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos.

Pérez G., A. (1992). *La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.

Pimienta, J.H. (2005). *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. México: Pearson Educación.

Ruiz-Velasco, E. (2012). *Cibertrónica. Aprendiendo con tecnologías de la inteligencia en la web semántica*. México: UNAM-Díaz de Santos.