

## APRENDER HACIENDO – INVESTIGAR REFLEXIONANDO: CASO DE ESTUDIO PARALELO EN COLOMBIA Y CHILE<sup>1</sup>

ARTURO B. RODRÍGUEZ GARCÍA<sup>2</sup>,  
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CHILE;  
LEONARDO J. RAMÍREZ LÓPEZ<sup>3</sup>,  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

Recibido, mayo 26 de 2014  
Concepto evaluación, junio 28 de 2014  
Aceptado, octubre 07 de 2014

**Referencia:** Rodríguez García, A.B., & Ramírez López L.J., (2014). Aprender haciendo-Investigar reflexionando: Caso de estudio paralelo en Colombia y Chile”. *Revista Academia y Virtualidad*, 7, (2), 53-63

### Resumen

El presente artículo ofrece una reflexión sobre las posturas metodológicas del construccionismo que integran las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), entre ellas la WebQuest, objetos digitales de aprendizaje, plataformas e-Learning, entre otras, de gran auge actual, frente a nuevos objetivos y desafíos con visión futurista de la sociedad. Para abrir la reflexión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje se propone un caso de estudio que permita evaluar cómo el metabolismo de la sala de clases ha cambiado, principalmente por el uso masivo de las TIC que brinda al estudiante una metodología de información distribuida en diferentes y variadas fuentes de información, apartando la metodología centralizada que le prepara mediante el aprender haciendo e investigar reflexionando. En el ambiente universitario, la investigación forma parte del quehacer del estudiante convertido inicialmente en auxiliar de investigación y es ahí donde resulta necesario un análisis de los efectos que causan sus investigaciones en el medio sociocultural y productivo en el cual se desenvuelve.

El caso de estudio se desarrolla con los grupos de investigación en telemedicina de la Universidad Militar Nueva Granada de Colombia (TIGUM) y en Nuevas Tecnologías de la Universidad Santiago de Chile (GINT), que durante 2012 y 2013 han realizado un estudio paralelo exploratorio aplicando la metodología “aprender haciendo-investigar reflexionando”, la cual permite evaluar los resultados de investigación y el desarrollo profesional de sus auxiliares participantes. Así, se ha logrado que el 80% de los auxiliares continúen sus estudios de posgrado en maestrías o doctorados a nivel nacional o internacional.

**Palabras clave:** metodología, aprender, hacer, investigar, reflexionar.

1. Resultado de investigación, estudio de caso: Proyecto Ing-1533, Universidad Militar Nueva Granada, Fondo de Investigaciones.
2. PhD, Ciencias de Ingeniería, Universidad Santiago de Chile, Departamento de Tecnología Industrial; Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías (GINT), Santiago de Chile. Correos: [arturo.rodriguez@usach.cl](mailto:arturo.rodriguez@usach.cl), [antonio.gutierrez@usach.cl](mailto:antonio.gutierrez@usach.cl), [luis.rivera@usach.cl](mailto:luis.rivera@usach.cl)
3. PhD, Ingeniería Biomédica, Universidad Mogi das cruces, Sao Paulo; Jefe División Desarrollo Tecnológico e Innovación, Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad Militar Nueva Granada; Grupo de Investigación en Telemedicina (TIGUM), Docente tiempo completo. Bogotá. Correo: [leonardo.ramirez@unimilitar.edu.co](mailto:leonardo.ramirez@unimilitar.edu.co)

Arturo B. Rodríguez García; Leonardo J. Ramírez López

## LEARNING BY DOING – RESEARCHING BY REFLECTION – A PARALLEL STUDY CASE IN COLOMBIA AND CHILE

### Abstract

This paper offers a reflection on methodological constructionism postures that integrate ICT, including the WebQuest, digital learning objects, E-learning platforms, among others, due to the current boom takes on new goals and challenges with futuristic vision society. Therefore, the reflection on the teaching-learning opens a case study proposed to assess as the metabolism of the classroom has changed mainly due to the massive use of ICT provides students apply a methodology of distributed information in different and varied sources of information removing the centralized methodology to prepare by learning by doing and reflecting investigate.

Thus, in the university research is part of the work initially become student research assistant and that is where an analysis of the effects is necessary because their research in the socio-cultural and productive environment in which it operates. Thereby this case study was developed in Research Group in Telemedicine of Nueva Granada Military University –TIGUM from Colombia, and New Technologies of Santiago de Chile University -GINT during 2012 and 2013 have made an exploratory study parallel applying the methodology “learning by doing - reflecting investigate” that allows evaluating the results of research and professional development of its participants auxiliary. As a result, more than 80% of assistant researches are developing their postgraduate studies at Masters or PhD at the national or international level.

**Keywords:** methodology, learn, doing, research, reflect.

## APRENDER FAZENDO - PESQUISAR REFLEXIONANDO: CASO DE ESTUDO PARALELO NA COLÔMBIA E O CHILE.

### Resumo

O presente artigo oferece uma reflexão ao redor das posturas metodológicas do construcionismo que integram as tecnologias da informação e comunicação (TIC), como a WebQuest, objetos digitais de aprendizado, plataformas e-Learning, entre outras, de grande preeminência atual, frente aos novos objetivos e desafios com visão futurista da sociedade. Com fim de começar a reflexão sobre o processo de ensino-aprendizado se propõe um caso de estudo que permita avaliar o como o metabolismo da sala de aula tem mudado, principalmente pelo uso massivo das TIC que permite ao estudante aplicar uma metodologia da informação distribuída em diferentes e variadas fontes de informação, afastando a metodologia centralizada, que o prepara por meio do aprender fazendo e pesquisar reflexionando.

No ambiente universitário, a pesquisa faz parte da atividade do estudante convertido inicialmente em auxiliar de pesquisa que é onde se precisa uma análise dos efeitos causados pelas suas pesquisas no meio sociocultural e produtivo no qual atua. O caso de estudo desenvolve-se com os grupos de pesquisa em telemedicina da Universidade Militar Nova Granada de Colômbia (TIGUM) e em Novas Tecnologias da Universidade de Santiago de Chile (GINT), que durante 2012 e 2013 têm realizado um estudo paralelo de exploração aplicando a metodologia “aprender fazendo-pesquisar reflexionando”, a qual permite avaliar os resultados de pesquisa e o desenvolvimento profissional dos seus

auxiliares participantes. Deste jeito, se tem obtido que o 80% dos assistentes continuem seus estudos de pós-graduação em mestrías o doutorados a nível nacional ou internacional.

**Palavras-chave:** metodologia, aprender, fazer, pesquisar, reflexionar.

## Introducción

Para entrar en el tema, se hace una explicación de la metodología clásica de aprender-haciendo desde sus orígenes hasta sus aplicaciones en la vida moderna. Resulta importante determinar cómo en dicha modernidad se han creado condiciones dinámicas de estrés conceptual que limitan la creatividad y cómo desde nuevas formas de aprendizaje se logran crear auto juicios de adquisición-construcción del conocimiento y destreza de su uso.

La metodología de aprendizaje “aprender haciendo” (en inglés “Learning by Doing”), proviene de la corriente constructivista que tiene su fondo en el aprendizaje en contra de los enfoques fundamentados en la enseñanza. Así, esta metodología pedagógica se aleja de las técnicas didácticas basada en la recordación o memorización y se acerca a las técnicas del saber haciendo (Moerbeke, 1982, Wompner, 2007). Aprender haciendo no es un concepto novedoso, pues desde Aristóteles se cita que “Lo que tenemos que aprender a hacer, lo aprendemos haciendo”, ya que de hecho siempre aprendimos haciendo desde nuestros padres, profesores, amigos, el mismo entorno, entre otros factores. En Europa fue el método clásico de la formación vocacional desde la Edad Media, que inicia con la relación organizacional entre enseñanza-aprendizaje, es decir, la relación entre los expertos y sus discípulos (Guenter, 1994, Jonassen, 1993).

En el siglo XIX, el pragmatismo establece que “las teorías y experiencias y cualquier aprendizaje tienen valor, si son aplicables a la vida real y en definitiva, si son prácticas” (Putnam, 1992).

Ahora bien, en la edad moderna, John Dewey distingue entre los profesores que crean escenarios definidos y claros para sus estudiantes con oportunidades de hacer y reflexionar sobre los resultados más allá del aula. Estos

profesionales ya en las empresas combinan el trabajo y las experiencias prácticas con instrucción, preparación y reflexión como premisa para capacitar a sus funcionarios activamente, aunque puede no ser suficiente sin métodos innovadores de enseñanza-aprendizaje (Dewey, 1952).

De otra lado, en Latinoamérica existe una combinación entre el marco organizador y los métodos de enseñanza-aprendizaje vocacional en comunidades de práctica (Lavé & Wenger, 1991), donde los aprendices ganan destrezas desde la participación guiada (Rogoff, 1995). Los aprendices participan en diferentes contextos desde la observación y luego con pequeños aportes fruto de la reflexión individual y acompañamiento del tutor o del mentor. El clima de reflexión propone un ecosistema de aprendizaje que reconoce la construcción social de conocimiento, donde tutores y aprendices conviven trabajando juntos para así crear unidades sociales de enseñanza-aprendizaje (Lavé & Wenger, 1991).

La vida moderna ha creado condiciones dinámicas de estrés conceptual que logra romper la imaginación y la creatividad que imagina comunidades de práctica, sólo como un hecho histórico, que gira en torno a un sabio que no acepta modos alternativos de actuar en tiempo y espacio. En este contexto, la reflexión que está en manos del sabio castra el desarrollo del aprendiz y lo somete a su forma de proceder, sin abrir su pensamiento a la diversidad temática y al entorno de la vida real. Las formas de aprendizaje así tallarán en los aprendices un juicio de adquisición-construcción de su conocimiento y destreza (Shuell, 1986). Las características de orientación de ese juicio se resumen en algunos tipos de aprendizaje: *i. activo*: donde la persona aprende por sí mismo, es activo durante la construcción de conocimiento (Shuell, 1986; Stern & Huber, 1997); *ii. autorregulado*: crea y percibe actividades propias, evalúa los resultados de las actividades y reevalúa nuevas actividades por sí mismo (Kanfer, 1977); *iii. constructivo*:

el conocimiento individual parte de una construcción personal que interpreta las percepciones o experiencias, en forma dependiente de sus conocimientos u opiniones disponibles; *iv. situado*: el contexto de aprender ofrece o al menos refleja oportunidades reales de experimentar lo que se debe adquirir y aplicar los conocimientos adquiridos (Jonassen, Mayes & McAleese, 1993); *v. social*: concibe que aprender no es un proceso exclusivamente individual, sino una interacción sociocultural (Wertsch, 1985), pues cada uno convierte su conocimiento interiorizado de una manera simultánea en una secuencia de ideas para comunicarlas y viceversa, cuando escucha ideas, opiniones, sugerencias de otras (Vygotskij, 2002) y experimentan las ventajas de tratar tareas y problemas en equipos dispuestos a unir sus esfuerzos poniéndose al servicio de sus tareas (Lave & Wenger, 1991).

De otra parte, resulta importante darle una mirada al *cono de la experiencia* de Dale, ya que permite reflexionar sobre la profundidad del aprendizaje realizado con la ayuda de diversos medios donde los mayores índices de memoria de la experiencia de aprendizaje se encuentran en los comportamientos que implican una mayor actividad del aprendiz (Dale, 1932) (véase figura 1).



Figura 1. Cono de la experiencia de Dale  
Fuente: <http://www.sabiduria.com/liderazgo/crisis-educativa/>

Este “cono del aprendizaje” representa una pirámide que explica cuáles son los métodos más y menos efectivos para el aprendizaje. Según esta representación, en la

cúspide, con menor incidencia positiva se ubican los métodos que implican una mayor pasividad del alumno, como leer, ver u oír. Sin embargo, en la base se sitúan los métodos más eficaces, que requieren mayor actividad por parte del aprendiz: experiencia directa, simulaciones, dramatizaciones y demostraciones (Schön, 1991).

Por su parte, el aprendizaje reflexivo busca no perderse en un laberinto de ideas y sugerencias distintas, y para ello aplica técnicas de debate científico que permita abrir los caminos hacia la solución de problemas desde un análisis de la percepción, observación y evaluación de sus experiencias y construcción de conocimiento (Kanfer, 1977). En el ambiente universitario, la investigación forma parte del quehacer del auxiliar de investigación y es tema de análisis los efectos que causa en su relación con el medio sociocultural y productivo en el cual se desenvuelve.

Para evaluar su impacto en la sociedad se presenta un estudio de caso en dos grupos de investigación, uno de Colombia (TIGUM), y otro de Chile (GINT), aplicando la metodología de “aprender haciendo—investigar reflexionando” en los escenarios de cada uno de sus entornos socioculturales. La aplicación de esta metodología de metacogniciones permite la participación autorregulada y social en proyectos considerados como retos aprendizaje. El estudio se basa en tres estadios de análisis: *i. el descriptivo*: en donde cada auxiliar explica sus ideas, estrategias y preocupaciones de conocimiento; *ii. el comparativo*: en donde se exponen soluciones alternativas basadas en la experiencia; y *iii. el crítico*: momento de modificar las ideas y enfoques como consecuencia del análisis crítico anterior.

La aplicación del “saber hacer” en estos grupos de investigación se adecua a procesos de simulaciones lo más cercanas posibles a la realidad en las que el auxiliar tiene una participación activa de construcción de la realidad, la cual debe modificar realizando diferentes pruebas que, en muchos casos, le lleven a cometer errores, de tal manera que le permitan conocer las consecuencias de sus equivocaciones, su origen y cómo resolverlas para —en su momento— aplicar instancias remediales a la vida práctica.

## Modelo aplicado por TIGUM y GINT

El modelo aplicado por los grupos de investigación se ha denominado “Aprender haciendo–Investigar reflexionando” (AHIR), en inglés “Learning by Doing–Researching by Reflection” que se esquematiza en la figura 2.



**Figura 2.** Modelo Aprender Haciendo-Investigar Reflexionado (AHIR) de TIGUM y GINT

Fuente: Los autores.

El modelo AHIR aplicado tiene dos actores, el auxiliar de investigación y el tutor o mentor del grupo de investigación. El auxiliar de investigación, es quien a voluntad llega al grupo de investigación para participar de un reto innovador, que en realidad constituye un problema de la vida real y de su entorno.

Una vez recibida la información del reto dado en causas, contexto sociocultural, afectados/beneficiados e impacto en los escenarios del entorno, el auxiliar inicia su autoaprendizaje y autorregulación de las actividades propias, evalúa los resultados de las actividades y reevalúa nuevas actividades por sí mismo; todo esto con el acompañamiento programado de parte del tutor o mentor que presenta dicho reto.

Paso seguido, si delimitar tiempo, el auxiliar inicia con la presentación de sus aportes individuales basados en el análisis de su realidad y como ésta se conecta con el reto, ahí recibe aportes desde talleres de ideación que le

permiten analizar la factibilidad de cada posible solución mediante la reflexión de las investigaciones realizadas en la temática. Paso seguido, escribirá y expondrá ante el grupo de investigación la forma en la cual brindará sus aportes basado en sus capacidades, dadas por la construcción de conocimiento y experiencias relacionadas, así cada auxiliar hasta que se rodea el reto de todas las capacidades ofrecidas y se fortalecen las posibles soluciones. Una vez definidas las posibles soluciones, se inicia el proceso de simulación y se evalúan la eficiencia de cada solución.

Con todos los resultados de las simulaciones, se hace una reflexión objetiva de las investigaciones relacionadas y se aplican las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para iniciación de la implementación de la solución con más alta probabilidad de éxito. Una vez implementada la solución y presentada ante la sociedad académica-científica, se gana la confianza en el proceso y aumenta el número de auxiliares que aprende haciendo e investiga reflexionando.

Los dos grupos en esta instancia han realizado investigación formativa desde el concepto de “semillero de investigación” que se entiende como el primer semiente que germina mediante procesos de investigación basados en el acompañamiento y la reflexión continua de resultados.

### Semilleros de investigación

En cada grupo de investigación se ofrecen cuatro semilleros a interesados que deseen convertirse en auxiliares de investigación. La estrategia de confianza inicia presentando los resultados alcanzados para cada problema resuelto. Luego, se ofrece al interesado las líneas de investigación propias de cada grupo, sus integrantes y los soportes tecnológicos que haya a disposición.

Cada interesado hace una exposición de sus experiencias cognitivas, pensamientos y metas que quiere alcanzar. A cada meta el grupo le ofrece sus capacidades y le muestra los logros alcanzados a metas similares, e.g. auxiliares que ahora están fuera del país desarrollando estudios de posgrado y/o su posicionamiento laboral. Esta estrategia hace crecer el interés para apropiarse activamente de la

visión y misión del grupo de investigación. Ya interesado, se capacita y ofrece sus capacidades a la solución de un reto básico, luego uno personal y, por último, uno innovador que cumple el modelo de aprender haciendo-investigar reflexionando.

### **Caso de estudio paralelo entre la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) y la Universidad de Santiago de Chile (USACH)**

Con el apoyo del auxiliar de investigación, entendido integralmente, parte de la premisa que no es posible la comprensión del mundo global ni lograr una plena inserción en él, sin una apertura e integración con la vida investigativa asociado a la realidad. En esa medida, la aplicación del modelo AHIR en el Grupo de Investigación en Telemedicina de la Universidad Militar Nueva Granada de Bogotá, Colombia, y en el Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías de la Universidad Santiago de Chile, se incorpora desde el año 2012 para revalorizar la integración entre la reflexión y la práctica, sin desvalorizar la teoría.

Luego, desde los semilleros de investigación se hace un pensamiento guiado, con el fin de crear habilidades para que el auxiliar responda flexible y creativamente ante los retos de la vida diaria. Nuestros semilleros son socios de su propio aprendizaje y aprenden haciendo soluciones basados en sus capacidades de transferencia cognitiva. Así, el impacto de la investigación reflexiva se define en la medida en que genere cambios a las situaciones problemáticas.

Las soluciones planteadas son asumidas como “hipótesis de acción” que pueden ser aplicadas en otros contextos que den las revalidaciones generalizadas. A los grupos de investigación han llegado retos innovadores, no problemas teóricos, sino de problemas de la vida real, de nuestras sociedades, que pueden ser resueltos desde la interpretación objetiva y la reflexión grupal del significado del reto y sus causas.

### **Población estadística**

Cada grupo de investigación ha hecho el seguimiento a 20 auxiliares de investigación desde la fase de semilleros de investigación hasta sus actividades como egresados.

### **Protocolo de caso**

- En la fase de semilleros: análisis de casos, herramientas de simulación práctica, salidas técnicas a ambiente reales, laboratorios abiertos y seminarios de investigación reflexiva.
- En la fase de auxiliar de investigación: métodos de casos, simulaciones prácticas, análisis de ambientes reales, estrategia de reflexión-acción y aplicación del modelo colaborativo basado en capacidades.
- En la fase de egresado: acompañamiento de las actividades académicas de alto nivel, apoyo y respaldo mediante la certificación y referencia de los logros alcanzados como auxiliar de investigación.

### **Resultados de la aplicación del modelo AHIR**

El modelo AHIR con sus distintos módulos o procesos da a los auxiliares de investigación un aprendizaje práctico, organizado y basado en capacidades cognitivas y contextualizado a su realidad social y cultural, que gana confianza al invertir la secuencia habitual que va de la teoría a la práctica (teoría → práctica), la cual se invierte a práctica → teoría.

El concepto de reto innovador o problema real se obtiene a partir de las líneas de investigación de cada grupo. Cada solución propuesta debe tener mínimo las siguientes tres características: *i. aplicación*: que sea aplicado a la sociedad real y no se evalúan soluciones etéreas; *ii. valor agregado*: es decir tiene un diferencial de las investigaciones previa; y *iii. rentable*: con las capacidades cognitivas y tecnológicas ofrecidas para la solución del reto, mientras las capacidades no entrenadas en el grupo se buscan en alianzas estratégicas con otros grupos de investigaciones relacionados, tales como las que tienen TIGUM y GINT.

Finalmente, el modelo colaborativo basado en capacidades permite al auxiliar de investigación aportar sus capacidades cognitivas a las soluciones analizadas, poniendo a prueba las habilidades y las actitudes frente a la realidad (Feldman, 1996; Miller, 1992).

### Resultados educativos

- Ayuda a los auxiliares de investigación a reconstruir o reorganizar su experiencia, de tal manera que contribuya a la experiencia social en sentido amplio.
- El modelo apunta al desarrollo y al crecimiento del auxiliar en procesos de investigación de aplicación real más que a la enseñanza de teorías.
- A la par que adquieren más experiencias, más se encuentran en contacto con el mundo que los rodea y más capacidades cognitivas y tecnológicas son aportadas a nuevos retos innovadores.
- Logran asumir nuevos retos de aprendizaje, en posgrados de alto nivel y así aprovechar las oportunidades que se les presentan para su vida laboral, cultural, empresarial, entre otras.
- La confianza crece en relación directa con las soluciones innovadoras alcanzadas mostrando un verdadero interés en seguir reflexionando sobre sus resultados de investigación mediante la aplicación de pensamiento crítico.
- Mantiene la automotivación hacia la investigación y lo hace responsable de su propio aprendizaje.

### Resultados pedagógicos

- Valoración de las destrezas prácticas que innovan los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a experiencias valiosas.
- Genera cambios de autovaloración del conocimiento al hacerlos parte del grupo y de su entorno.
- Desarrolla capacidades reflexivas, haciendo un entorno de pensamiento democrático y humanista.

- Fomenta actitudes y valores como la iniciativa, la creatividad, la disciplina, el compromiso y la responsabilidad.
- Incrementa la capacidad de actuar con independencia cognoscitiva, asume la actitud cuestionadora y el sentido explorador y predictivo.
- Rompe la dificultad de trabajar productivamente en equipo y exponer sus aportes al grupo en escenarios de debate científico.

### Paradigma emergente

Aparece la nueva sociología del reconstruccionismo con reflexión crítica para resolver problemas concretos.

### Aportes del modelo colaborativo basado en capacidades

Elaborar un plan de trabajo sistemático de actividades interrelacionadas de forma clara y objetiva que permite al auxiliar usar sus experiencias, bajo la orientación de un tutor o mentor.

- Ofrece a cada auxiliar un rol específico dentro de la actividad, asignando responsabilidades acorde con sus capacidades.
- Potencia las fortalezas y corrige las debilidades mediante un acompañamiento personalizado del tutor.
- Es dinámico, rápido, armónico, adaptable y oportuno a las necesidades cambiantes de la sociedad en un contexto real de transformación y modernización.
- Logra productos para soluciones reales y concretas de la sociedad.
- La investigación usa la reflexión para llegar a la práctica y apropia el trabajo colaborativo.

### Resultados en los participantes

- Egresado altamente calificado, capaz no solamente de adaptarse a los cambios, sino también de transformarlos.

- Aplica creativamente sus conocimientos en la solución de problemas reales.
- Adquiere capacidad para trabajar en equipos, de plantear y mantener sus propias ideas en el grupo y de dar y recibir críticas constructivas.
- Capacidad de romper el miedo al fracaso y enfren- ta el emprendimiento con proyectos analizados desde resultados tangibles.
- El egresado investigador adquiere doble rol: el de mentor y coinvestigador.
- El 80% de los auxiliares están desarrollando es- tudios de posgrado en maestrías o doctorados a nivel nacional o internacional, mostrando resulta- dos tangibles aplicados en la sociedad. El restan- te 20% se ocupa de situaciones personales que asume con éxito.

### Reflexión

Las metodologías actuales están inundadas de teorizaciones constructivistas e inclusive sublimaciones como el construccionismo que aunque parecen iguales son distintas; muchos argumentan que los auxiliares en condiciones de aprendizaje convencional no desarrollan modelos mentales necesarios para aprender haciendo (Zuber-Skerritt, 1996).

Por otro lado, en la ciencia por supuesto siempre existen lados contrapuestos, y aunque no necesariamente se coincide, algunos piensan que es dañino el constructivismo porque prescinde del docente y del debate (Bunge, 2007).

Sin embargo, para continuar con el análisis debemos plantear si construimos o descubrimos el conocimiento, ya que desde la perspectiva del constructor del conocimiento, éste se genera en el auxiliar apoyado por el entorno con muy poca participación del mentor y los construccionistas, por supuesto, mencionan que al hacer y mediante el lenguaje evoluciona el conocimiento en los auxiliares. Por lo que aparece el mensaje educativo de -aprender haciendo- como eslogan de muchos sistemas educativos.

Sostienen que las actividades permiten la aparición de la habilidad, el concepto y, sin duda, los valores actitudinales que permitan la formación de la competencia necesaria. Esto muchas veces realizado a través de metodologías orientadas al desarrollo de proyectos de estudio y/o investigación.

Por otro lado, desde la perspectiva del descubrimiento o descubrimiento dirigido (Mayer, 2000), debemos plantear que al descubrir sólo puede hacerse cuando el objeto a descubrir ya existe; por tanto, quiere decir que el conocimiento es omnipresente, pero para el caso de los semilleros, el conocimiento por descubrir debe estar en el entorno o en el tutor, pero si no está en el tutor sólo queda el entorno y ahí la tecnología sale a apoyar la actividad investigativa.

Al parecer, el construccionismo y el constructivismo apuntan a la construcción de una COMPETENCIA PARA LA MANIPULACIÓN DEL AUXILIAR, MIENTRAS EL DESCUBRIR APUNTA A CONOCER EL OBJETO PARA SU PROPIA REFLEXIÓN. AHORA BIEN, EL MODELO DE INVESTIGACIÓN REFLEXIVA SE ARMONIZA CON EL ENTORNO QUE BRINDA LA SOCIEDAD y diseña sistemas que orientan al auxiliar de investigación a trabajar, asociado al hacer, mientras el vivir y el convivir está asociados al comprender la realidad que quiere atacar con soluciones.

El constructivismo se responsabiliza que la información construida en las aulas llegue al estudiante, pero no se responsabiliza de su comprensión. El reconstruccionismo con reflexión crítica propone un uso para resolver problemas concretos y llega no sólo a la comprensión sino además a su aplicación, de ahí que se abre un nuevo paradigma.

La investigación reflexiva implica indagar y detallar con evidencias prácticas de todo el contexto, sin aislar sus variables. Los auxiliares generan espacio de autorreflexión de sus acciones, luego las comparten con los miembros del grupo de investigación y finalmente reciben la interpretación objetiva de sus resultados para descubrir nuevos problemas que llevarán a otro espacio programado.

El éxito de la aplicación del modelo AHIR se encuentra en escribir la trazabilidad de cada experiencia, esto es, un informe descriptivo de cada capacidad obtenida y/o fortalecida al hacer-reflexionar sobre los criterios sobre los que se debe juzgar la investigación realizada.

## Conclusiones

Las concepciones del aprendizaje han cambiado y el conocimiento se construye desde la perspectiva de desarrollar metodologías que respalden la generación de capacidades de transferencia de ese conocimiento.

- La sociedad, no la científica, está a la espera de investigadores reflexionen sobre sus resultados y la verdadera aplicación en el mundo real. La responsabilidad debe ser dirigida a un compromiso social que permite dar soluciones que mejoren la calidad de vida.
- “Experiencia no es lo que nos pasó, sino aquello que hacemos con lo que nos pasó” (Elliott, 1986), pues la interpretamos como la capacidad transferida al auxiliar de investigación para hacer reflexión retrospectiva que conduzca a un aprendizaje significativo.
- El crecimiento de la información es exponencial; actualmente, el conocimiento se duplica cada 11 meses, pues la capacidad de aprender en el cambio en la innovación es el verdadero reto de los mentores.
- Los auxiliares de investigación han empoderado el modelo AHIR, lo que les haya facilitado el desenvolvimiento en estudios de posgrado a nivel nacional e internacional. También les ha facilitado la temprana inserción al mundo laboral, debido a las destrezas metodológicas que les permiten pasar de la teoría a la práctica en un modelo de retos innovadores.
- El modelo ahora es implementado en grupos de investigación en Sao Paulo, Brasil, con la mentoría de los grupos TIGUM y GINT, lo que permite analizar el comportamiento del modelo en contextos de idiosincrasia diferente.

- El estudio de caso paralelo ha logrado intervenir las dimensiones psíquica, social y física de los participantes. Durante el año 2014 inicia el intercambio de experiencias entre los auxiliares de investigación de los dos grupos y la generación de un documento que recopile las reflexiones sobre los resultados alcanzados en los diferentes proyectos que realizan los grupos

## Agradecimientos

Los autores agradecen a sus respectivas universidades, la Universidad Santiago de Chile y la Universidad Militar Nueva Granada de Colombia, por la financiación de los proyectos de investigación aprobados y en especial por los realizados desde el año 2012, que han servido para aplicar el modelo AHIR desde el período de semilleros de investigación hasta convertirlos en auxiliares de investigación, caso práctico proyecto Ing-1533 apoyado por la UMNG.

## Referencias

- Argyris, C. & Schön, D. (1996). *Organizational learning II: Theory, method and practice*, Reading, Mass: Addison Wesley.
- Berlin, D.F. (1996). “Action research in the science classroom: Curriculum improvement and teacher professional development”. In: J. Rhoton y P. Bowers (Eds.), *Issues in science education* (pp. 73-80).
- Bunge, M. (2007). *A la caza de la realidad. La controversia sobre el realismo*. Barcelona: Editorial Gedisa. Versión castellana de Mario Bunge: *Chasing Reality: Strife over Realism*. Toronto, University of Toronto Press, 2006
- Chi, M.T.H., et al. (1989). “Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems”. In: *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Dale, E. (1932). “Methods for Analyzing the Content of Motion Pictures”. In: *Journal of Educational Sociology*, 6: 244-250.

- Dewey, J. (1952) *La búsqueda de la certeza: un estudio de la relación entre el conocimiento y la acción*. Trad. Eugenio Imaz, México, Fondo de Cultura Económica.
- Eisner, E.W. (1998). *The Enlightened Eye. Qualitative inquiry and the enhancement of educational practice*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Elliott, J. (1986). "Action-Research: normas para la autoevaluación en los colegios". En: L. Haynes (Ed.), *Investigación-acción en el aula* (pp. 21-48).
- Feldman, A. (1996). "Enhancing the practice of physics teachers. Mechanisms for the generation and sharing of knowledge and understanding in collaborative action research". In: *Journal of Research of Science Teaching*, 33, 513-540.
- Fulmer, R.M. (1994). *A model for changing the way organizations learn*. Planning Review a publication of the Planning Forum, May-June 1994:20.-
- Guenter, L.H. (2012). "Co-evaluación de experiencias basadas". En: *Aprender haciendo y realimentación desde aprender haciendo hasta el aprendizaje activo*. Universidad EARTH, Costa Rica.
- Harrison, R. (1969). "Communication Theory". In: R. V. Wiman & W. C. Meierhenry (Eds.) *Educational Media: Theory into Practice*. Columbus, OH: Merrill.
- Jay, J.K., & Johnson, K.L. (2002). "Capturing complexity: A typology of reflective practice for teacher education". In: *Teaching and Teacher Education*, 18, 73-86.
- Jonassen, D.H., Mayes, T., & McAleese, R. (1993). "A manifest for constructivist approaches to uses of technology in higher education". In: T.M. Duffy, J. Lowyck & D.H. Jonassen (eds.) *Designing environments for constructive learning* (pp. 231-247). Berlin: Springer.
- Kanfer, F.H. (1977). "Selbstmanagement-Methoden" [Métodos de ser gerente de sí-mismo]. En: F. H. Kanfer & A. P. Goldstein (Comps.), *Möglichkeiten der Verhaltensänderung*. Munchen: Urban & Schwarzenberg.
- Kulik, J.A. & Kulik, C-L.C. (1988). "Timing of feedback and verbal learning". In: *Review of Educational Research*, 58, 79-97.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R.E. (2000). "What is the place of science in educational research?" In: *Educational Researcher*, Vol. 29, No. 6, pp. 38-39.
- Miller, J.L. (1992). "Exploring power and authority issues in a collaborative research project". In: *Theory Into Practice*, 31, 165-172.
- Moerbeke, G. (1982) *Metafísica*. Trad. de Valentín García Yebra, *Metafísica de Aristóteles*, Edición trilingüe, Madrid, Gredos, 1982.
- Newman, S. (1999) *Philosophy and Teacher Education: A Reinterpretation of Donald A. Schön's Epistemology of Reflective Practice*, London: Avebury.
- Nyden, P. & W. Wiewel (1992). "Collaborative research: Harnessing the tensions between researcher and practitioner". In: *The American Sociologist*, 23, 43-55.
- Pakman, M. (2000). "Thematic Foreword: Reflective Practices: The Legacy Of Donald Schön". In: *Cybernetics & Human Knowing*, Vol.7, No. 2-3, pp. 5-8. [http://www.imprint.co.uk/C&HK/vol7/Pakman\\_foreword.PDF](http://www.imprint.co.uk/C&HK/vol7/Pakman_foreword.PDF)
- Parke, H.M. & C.R. Coble (1997). "Teachers designing curriculum as professional development: A model for transformational science teaching". In: *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 773-790
- Putnam, H & Ruth A. (1992). "*William James's Ideas*", *Realism with and Human Face*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Rogoff, B. (1995). "Observing sociocultural activity on three planes: participatory appropriation, guided participation, and apprenticeship". In: J.V. Wertsch, P. del Rio & A. Álvarez (Eds.), *Sociocultural Studies of Mind* (pp. 139-164).

- Cambridge: Cambridge University Press.
- Schön, D. (1991). *The Reflective Turn: Case studies in and on educational practice*. New York: Teachers College (Columbia).
- \_\_\_\_\_. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*, San Francisco: Jossey-Bass. 355 + xvii pages.
- Shuell, T.J. (1986). “Cognitive conceptions of learning”. In: *Review of Educational Research*, 56, 411-436.
- Stern, D. & Huber, G.L. (Eds.) (1997). *Active learning for students and teachers. Reports from eight countries*. Frankfurt A.M.: Peter Lang Verlag & OECD.
- Stewart, D.K. (1969). “A learning-systems concept as applied to courses in education and training”. In: R. V. Wiman and W. C. Meierhenry (Eds.) *Educational media: Theory into practice*. Columbus, OH: Merrill.
- Suárez, M. (1998). “Desarrollo de un grupo de investigación-acción colaboradora en proyectos curriculares innovadores”. En: *Revista de Educación*, 316, 369-382.
- Treichler, D.G. (1967). *Are you missing the boat in training aids?* *Film and Audio-Visual Communication*, 1, 14-16, 28-30, 48.
- Vygotsky, L.S. (2002). *Denken und Sprechen. Psychologische Untersuchungen* [Pensar y hablar. Indagaciones psicológicas]. Weinheim: Beltz.
- Wals, A.E.J. y A.H. Alblas (1997). “School-based research and development of environmental education: a case study”. In: *Environmental Education Research*, 3, 253-267.
- Wiman, R.V. & Meierhenry, W.C. (Eds.). (1969). *Educational media: Theory into practice*. Columbus, OH: Merrill.
- Wompner F y Montt F. (2007). “Aprender a aprender. Un método valioso para la educación superior”. Observatorio de la Economía Latinoamericana 72. Texto completo en [www.eumed.net/coursecon/ecolat/cl/](http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/cl/)
- Zuber-Skerritt, O. (1996). “Introduction: New directions in action research”. En: O. Zuber-Skerritt (Ed.), *New Directions in Action Research* (pp. 3-9). Washington, DC: Falmer Press.