

## **EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS DENOMINADAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO: EL JUEGO DEL APRENDIZAJE COMPLETO**

EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS DENOMINADAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO

AUTOR: Horacio Ademar Ferreyra<sup>1</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [hferreyra@coopmorteros.com.ar](mailto:hferreyra@coopmorteros.com.ar)

Fecha de recepción: 16 - 05 - 2016

Fecha de aceptación: 22 - 07 - 2016

### RESUMEN

La presente comunicación está orientada a contribuir a la comprensión de algunas cuestiones vinculadas con la enseñanza y el aprendizaje en las denominadas *sociedades del conocimiento*, como manifestación de nuestro compromiso en torno a la Educación Científica y Tecnológica.

PALABRAS CLAVE: enseñanza; aprendizaje; *sociedades del conocimiento*; Educación Científica; Educación Tecnológica.

### **LEARNING AND TEACHING OF SCIENCE IN THE SO-CALLED KNOWLEDGE SOCIETIES: THE COMPLETE LEARNING GAME**

#### ABSTRACT

This communication is aimed at contributing to the understanding of some issues related to teaching and learning in so-called knowledge societies, as a manifestation of our commitment around the Science and Technology Education.

KEYWORDS: teaching; learning; knowledge societies; Science Education; Technologic Education.

#### INTRODUCCIÓN

Las reflexiones y propuestas que a través de esta comunicación nos interesa compartir pretenden constituirse en un aporte orientado a contribuir a la comprensión –inteligente pero también sensible– de algunas cuestiones vinculadas con la enseñanza y el aprendizaje en las denominadas *sociedades*

---

<sup>1</sup> Doctor y Licenciado en Educación (Universidad Católica de Córdoba - UCC). Posdoctorado en Ciencias Sociales (Universidad Nacional de Córdoba, Centro de Estudios Avanzados, Argentina; Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco –UAMx– México; Universidad de Oviedo – España y Universidad Complutense de Madrid -España). Subsecretario de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa del ME Córdoba. Docente e Investigador de la UCC y UNVM (Argentina); docente e investigador invitado del Doctorado en Educación en la USTA (Colombia) y ITEC Guadalajara (México). Capacitador y consultor educativo en el nivel provincial, nacional e internacional. Autor y coautor de libros, capítulos en libros, artículos, documentos y ensayos relacionados con la temática educativa y escolar.

*del conocimiento*, como manifestación de nuestro compromiso en torno a la Educación Científica y Tecnológica.

Y decimos *sociedades del conocimiento*, en plural, porque entendemos que en la actualidad, más que una única y gran sociedad, existen distintas “sociedades” interconectadas que interactúan en los procesos de construcción de saberes. Creemos, entonces, que a partir de la diversidad y de la diferencia es posible construir mejores aprendizajes para todos.

Por otra parte, y en consonancia con esta mirada plural, nuestro aporte estará focalizado en el aprendizaje y la enseñanza no de *la* ciencia, sino de *las* ciencias, en las denominadas sociedades del conocimiento. Y esto porque sostenemos que no hay que restringir las consideraciones a las ciencias naturales, sino involucrar también a las ciencias sociales, las humanidades y las disciplinas lógico formales.

En este marco, lo que pretendemos compartir son algunas reflexiones en torno a la práctica escolar, a esa práctica educativa que se da en instituciones como las escuelas, las universidades, los Jardines de Infantes. Asimismo, destacar especialmente la necesidad de un cambio de perspectiva en la enseñanza científica y tecnológica y establecer algunos principios para una educación más auténtica en las Instituciones Educativas de Iberoamérica en este campo de conocimientos.

Una práctica controvertida y compleja que requiere ser transformada

Como sostiene ITESM (2001):

“En una clase hay personas muy diferentes, cada una con su propia vida, sus diversas capacidades, su forma de estar, de integrarse a la dinámica del aprendizaje, etcétera. Están también las influencias del ambiente social y de la propia institución. Están los programas oficiales y el propio profesor. El docente también ha de abordar tareas tan distintas como impartir información y explicarla, atender el trabajo de cada uno de los estudiantes, juzgar su actividad y proporcionarles feedback, atender al grupo como tal y sintonizar emocionalmente con los distintos estados de las personas o sucesos de la clase, distribuir y operar con materiales y recursos. Cada decisión que se tome ha de ser congruente con este estado general de las cosas”.

Efectivamente, la práctica educativa es compleja y a su vez controvertida, como sostiene Paz, porque en ella se conjuga la diversidad de sujetos - docentes, estudiantes-, las instituciones, los programas oficiales; y se combinan diversas estrategias, actividades y recursos que se “ponen en acción en el aula”, con el propósito de integrar la dimensión cognitiva y también la afectiva, en un proceso que –reiteramos- es complejo y controvertido. Por eso, el interrogante acerca de *cómo aprende el que aprende y cómo enseña el que enseña en contextos escolares* será la pregunta que atravesará nuestras reflexiones.

## DESARROLLO

Partimos esencialmente de un problema que confronta dos puntos de vista: el del mundo que cambia aceleradamente, y el de la escuela, que parece permanecer idéntica a sí misma a través de los años. En el marco de esta tensión es que hoy vemos a la escuela como un lugar donde priman todavía los fragmentos, los segmentos, y donde cuesta poder mirar la integralidad; donde muchas veces no nos posibilitamos, tanto docentes como estudiantes, “jugar el juego completo del aprendizaje”, como propone Perkins (2010).

Si partimos de una analogía con el fútbol, es posible advertir que jugar el juego completo del aprendizaje implica, desde el inicio, poder tener una pelota, correr tras ella y particularmente *poder ir aprendiendo a medida que hago*. No escapa aquí que, en cierto momento, tengamos que detener el partido para enseñar a patear un penal, un corner, la estrategia de una determinada jugada, pero - desde el inicio- debemos posibilitar al estudiante “jugar el juego completo” del aprendizaje. Esto implica pensar en versiones para principiantes, en versiones para novatos, que podamos ir complejizando a medida que vayamos avanzado en las trayectorias educativas.

En este sentido, es importante referir algunas características y/o aspectos del sistema educativo que hoy están poniendo frenos a esta idea de poder jugar el juego completo del aprendizaje. El primero de ellos tiene que ver con la tendencia a abordar los objetos de aprendizaje de manera atomizada, de manera gradual, aprendiendo primero los componentes particulares sin integrarlos en el todo. A esto, se suma la idea de que primero hay que teorizar y después hacer. En consecuencia, son pocas las experiencias que les permiten a los estudiantes jugar desde el inicio el juego completo del aprendizaje en torno a una determinada actividad, en torno a una determinada acción porque, en términos de Perkins (2010), la *elementitis* y la *acerquitis* nos atrapan, nos cierran a la posibilidad de esa actividad holística, de esa mirada amplia que nos permita ver que se “aprende haciendo” con ciencia y con conciencia.

A los docentes, investigadores y tecnólogos nos cuesta mucho poder enfrentar la aventura intelectual. A veces, la queremos hacer paso a paso y acabadamente, y nos rehusamos a la posibilidad de emprender, de considerar al otro como sujeto, de buscar, de tamizar, de sintetizar, de buscar nuevos horizontes. En este sentido, cabe preguntarnos qué podemos hacer para que los contenidos sean más accesibles a nuestros estudiantes, y, correlativamente, cuáles son las prácticas que pueden motivar, que pueden estimular para que realmente nuestros estudiantes no sólo puedan conocer, sino que, a medida que lo hacen, puedan comprender.

Lo que se requiere, entonces, es el cambio de un paradigma con centro en *quien enseña*, a otro centrado en *quien aprende*, sin menoscabo de la enseñanza. Esta breve referencia a los paradigmas educativos nos conduce a reflexionar acerca de la necesidad de plantearnos, en cada momento de la enseñanza de las ciencias, tres grandes preguntas. Cuando nos formulamos la primera -¿a quién

*enseñar?*-, aparecen los participantes; y en relación con ellos, la clave es dejar de mirar el déficit para pasar fundamentalmente a pensar en los sujetos como potencias, como personas distintas que piensan, sienten y hacen de manera diferente. Pero a esta pregunta hay que agregarle otra, que está vinculada no sólo con el que enseña, sino fundamentalmente con el para qué enseña: *¿qué es lo que yo docente tengo que enseñarles a mis estudiantes porque si yo no se lo enseño en este curso, en este año, él no podrá aprender durante la vida?* Esta pregunta es estelar porque nos lleva a focalizarnos, a centrarnos en aquello que realmente tenemos que enseñar en la escuela porque si “yo no lo enseño, puedo estar perjudicando el desarrollo integral de las personas” con las cuales comparto la aventura de enseñar. Se trata, en suma, de un interrogante que nos conduce a no poner sólo el acento en la eficacia, en la eficiencia, en las evaluaciones y sus resultados, sino a mirar la pertinencia y la relevancia de los saberes en cada uno de los contextos.

La tercera pregunta a considerar desde la enseñanza en general y desde la de las ciencias en particular, se vincula al *cómo enseñar*, es decir, a esas estrategias tanto reproductoras como productoras y transformadoras que me permiten acercar y construir el conocimiento con otros. En esto, la propuesta -inspirada en Perkins (1995, 2010 y 2012), en Gardner (1998, 2001, 2008 y 2011) y en otros autores- es pensar algunas estrategias, algunas acciones para construir mejor en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este marco y para fundamentar la propuesta, lo que pretendemos compartir no es ninguna teoría, sino particularmente un enfoque -que podríamos llamar contemporáneo- que recupera una acción integradora, que nos posiciona no en el *o* sino fundamentalmente en el *y*: no es constructivismo *versus* conductismo, sino constructivismo, conductismo, conectivismo y toda esta perspectiva que de una manera integral permite comprender cómo aprende el que aprende y cómo enseña el que enseña.

Partimos de la idea de que cualquier asignatura, como decía Bruner (1969, 1988, y 1997), puede ser enseñada de forma efectiva a través de diferentes caminos y formas cognitivas a todos los sujetos en cualquier estado de su desarrollo, es decir, se trata de ir complejizando la actividad educativa a medida que se van aumentando los niveles de desarrollo. Esto implica, como Bruner lo decía, pensar en un currículum en espiral, con mayores niveles de complejidad y distintos niveles de profundidad.

#### *Por y para un aprendizaje completo*

Para poder reflexionar en torno a cómo aprende el que aprende y cómo enseña el que enseña en contextos escolares, proponemos tomar en cuenta los principios que enuncia Perkins (2010): el planteamiento de actividades holísticas que les posibiliten a los estudiantes el aprendizaje completo, lograr “que valga la pena desarrollar esa actividad”, es decir, generar un vínculo con la motivación; trabajar las partes difíciles, posibilitar la transferencia, descubrir el

“juego oculto” del aprendizaje, aprender del equipo y de los otros equipos y, fundamentalmente, aprender a aprender.

Como referencia para el análisis de estos principios, vamos a considerar una experiencia desarrollada en la Escuela de Educación Agrotécnica N° 3151, de Payogasta, provincia de Salta, Argentina –el Proyecto *Cohete Ecológico*<sup>2</sup>– que pone en evidencia ese cambio de paradigma al que hemos hecho referencia en párrafos anteriores: las verdades absolutas dan lugar a las verdades relativas, el docente deja de ser transmisor para pasar a ser mediador o facilitador, el estudiante deja de ser considerado un sujeto que no sabe nada, para constituirse en el protagonista. Esta experiencia pone de manifiesto la estrategia que hace posible que el aprender no sea sólo repetir sino, fundamentalmente, transferir, y que el contexto deje de ser un marco estático para hacerse dinámico, resignificado en situación.

Nuestra primera observación tiene que ver con esta intención de jugar el juego completo del aprendizaje; en el proceso que da lugar a la construcción del cohete, los estudiantes pusieron, desde el inicio, el acento en el *hacer*, pero simultáneamente lo fueron compaginando con las ideas, y así fueron escribiendo en ese contexto el texto del “cohete ecológico”. Para estos jóvenes, la tarea no implicó solamente “hacer cosas”, sino repensar lo hecho y, fundamentalmente, poder explicar y justificar por qué lo hicieron de esa manera, disponiendo de la teoría.

La invitación es a pensar, desde la escuela, en aprendizajes basados en problemas, en aprendizajes basados en proyectos, como así también en verdaderos estudios de campo. Pero para que realmente “el juego completo” del aprendizaje se dé en cada uno de los contextos, hace falta tener en cuenta algunos principios fundamentales:

- Un ritmo de trabajo dinámico que permita a los estudiantes y al docente percibir que no están perdiendo tiempo.
- Poner el foco en el problema para no alejarnos del tema-eje, es decir, sostener la centralidad del objetivo.
- Plantear el desafío como tolerable, esto es, un desafío que los estudiantes sientan que puedan enfrentar.
- Comprender que los procesos de consolidación suponen repaso y la construcción de esquemas, revisión y balances, para que realmente se puedan ir construyendo las ideas.

Otro de los principios que Perkins (2010) enuncia es la necesidad de que la actividad sea motivadora (“lograr que valga la pena jugar el juego”), para lo cual tiene que poder vincular el saber con la realidad, la investigación con la acción y la teoría con la práctica. En esto, los tópicos generativos, los “enganches” narrativos, son claves, son pertinentes y relevantes. Preguntar a los estudiantes

---

<sup>2</sup> Conectar Igualdad: Proyecto cohete [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=Zkp--i9bdZ0#!](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=Zkp--i9bdZ0#!)

dónde está la Física en su casa o conjugar con ellos ideas en torno a dónde está la Química en su cuerpo, pueden ser caminos que nos conduzcan a buscar más allá de las tradicionales unidades didácticas temáticas para la enseñanza de las ciencias. Hablar sobre las tormentas de sal, el omega 3 y la salud, entre otras puede despertar en los estudiantes el espíritu de curiosidad, de indagación, de búsqueda.

Frente a las situaciones de enseñanza aprendizaje que plantea la escuela, acontecen –de parte de los estudiantes- diversas formas de resistencia pasiva (desear no estar presentes, ansiar liberarse “para ir a hacer otra cosa”, evadirse, ausentarse, entre otras), que nos deben preocupar y nos deben ocupar para poder realmente activar la motivación en cada una de nuestras prácticas.

Hace falta, además, –dice Perkins (2010)- “trabajar las partes difíciles”, y esto significa no trabajar aquello que sabemos que nuestros estudiantes están en condiciones de abordar por sí mismos, sino dedicarnos a las cuestiones que pueden ser más difíciles para ellos. El docente tiene que ser capaz de anticipar esas “partes difíciles” a fin de poder focalizar los procesos de enseñanza aprendizaje en ellas a través de actividades específicas previamente diseñadas. En todo esto tiene un lugar muy importante la evaluación, pero poniendo el énfasis en los procesos evaluativos, en los logros de los estudiantes, en vez de apresurarnos a medir resultados a través del test o la prueba.

También Perkins nos invita a que llevemos a nuestros estudiantes a “jugar de visitantes”, es decir, a transferir lo aprendido a otras situaciones para seguir aprendiendo durante toda la vida (en nuestro ejemplo, vincular los saberes de la Física puestos en juego en la construcción del cohete, con los de la Química, las Ciencias Sociales, las Humanidades, de las Ciencias Lógico formales, etc.). Sin embargo, para que la transferencia se dé hacen falta algunos ingredientes previos, tales como permitirles a nuestros estudiantes que expresen libremente sus ideas, que puedan comunicarse y, fundamentalmente, que puedan *hacer y transferir lo aprendido a nuevas situaciones*.

Cuando uno aprende – y es posible comprobarlo en la experiencia que estamos analizando- queda en evidencia “el juego oculto” del aprendizaje, aquellos saberes que no están puestos en evidencia en nuestras prácticas educativas, pero que son claves para seguir aprendiendo durante toda la vida. Lo importante es no quedarnos con la “cáscara de la naranja”, sino profundizar en su interior: en los gajos que la integran, en sus sabores y sinsabores para que realmente el aprendizaje sea significativo, pertinente y relevante.

Aprender del equipo y de los otros equipos y, fundamentalmente, aprender a aprender son los otros dos principios relevantes. El primero, se relaciona con la posibilidad de aprender de otros para poder proyectarse y crecer en el conocimiento. El segundo, convoca al docente –sin renunciar a la guía y el acompañamiento- a dar el lugar de conductores a los estudiantes, para que

dejen de ocupar siempre el lugar de “acompañantes” y nos puedan (de)mostrar que, efectivamente, están aprendiendo.

### REFLEXIONES FINALES

En las actuales sociedades del conocimiento hace falta potenciar el desarrollo de la inteligencia y, para eso, como dice Gardner (2008), no se trata de pensar sólo en una inteligencia *láser*, superespecializada, sino en la importancia que adquiere una inteligencia *faro*, esa que va a habilitar miradas holísticas, que va a permitir comprender la situación, asumir compromisos y desarrollar una construcción efectiva. Para poder comprender el fenómeno de lo social, el fenómeno de lo tecnológico, el fenómeno político, el fenómeno cultural, el fenómeno científico, el fenómeno de lo natural, no es suficiente conocer la diversidad de las ciencias (naturales, sociales, lógico formales) y las humanidades; la “mente disciplinada” no alcanza, sino que se precisa una “mente interdisciplinada” en la que los saberes puedan conectarse. Para ello, tenemos que poner el acento en enseñar a nuestros estudiantes a captar, a procesar y a comunicar información, esto es, tener una mente sintetizadora. Hoy, la información nos invade; por lo tanto, hace falta a partir de ella generar conocimiento.

Por otro lado, hace falta comenzar a respetar la diversidad y en esa diversidad las diferencias, para poder trabajar asumiendo en cada uno de nuestros proyectos un compromiso ético; advertir que del otro lado está ese *otro* con quien construir saberes para poder comprender la realidad, no solamente de manera inteligente sino fundamentalmente de manera sensible. La invitación es, entonces, a no limitarnos a distribuir conocimientos en las aulas, a aplicar verdaderas políticas de reconocimiento. Reconozcamos a ese otro, y a partir de ese otro enseñemos.

Finalmente, compartimos con Perkins (2010) una frase para seguir pensado: “el mundo sería un lugar mejor si la gente lograra una mediocridad activa, en vez de una erudición pasiva”. Nuestra apuesta es, entonces, a dejar ese lugar de pasividad de lo intelectual, para sumarnos a la aventura intelectual de hacer ciencia con conciencia, asumir un compromiso ético y lograr una construcción que mejore nuestras prácticas educativas.

### BIBLIOGRAFÍA

- Bruner, J. (1969). *Hacia una teoría de la instrucción*, México, Hispano Americana.
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*, Madrid, Morata.
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*, Madrid, Visor.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias Múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia Reformulada*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2008). *Las Cinco mentes del Futuro*. Buenos Aires: Paidós.
- Gardner, H. (2011). *La nueva ciencia de la mente*. Barcelona: Paidós.

Instituto Técnico Superior de Monterrey (2001). El profesor como gestor de su práctica docente. En Manual de la Práctica Docente con base en la misión del 2005 (Módulo II). Monterrey, México: ITESM. Recuperado el 3 de mayo de 2013, de <http://www.sistema.itesm.mx/va/DraMarisa/Modulo2.html>

Perkins, D. (1995). La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. Barcelona, España: Gedisa.

Perkins, D. (2010). El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación. Buenos Aires: Paidós.

Perkins, D. (2012). Enseñar para comprender en el Siglo XXI. Conferencia. II Simposio Internacional de Enseñanza para la Comprensión en Educación Superior. Septiembre. Universidad Nacional de Villa María. Córdoba, Argentina.