

# Las conversaciones con los retos, las demostraciones, los talleres y ¿Cuándo con los experimentos?

Roberto Sayavedra Soto  
[www.otraescuela.me](http://www.otraescuela.me)

## Introducción

Primero el agradecimiento a la coincidencia que terminó en un acuerdo y formar parte de una colección de “chismes” para expertos y no expertos en la divulgación de la ciencia. Lo que se pretende en esta parte de la colección de textos, es dar una sensibilización sobre lo que está ocurriendo en el proceso enseñanza - aprendizaje, con los avances de la ciencia y la tecnología. La pedagogía y la didáctica de la ciencia, sobre todo ésta última; han sido alteradas por lo que se sabe hoy sobre el funcionamiento del cerebro (a través de las neurociencias). Pero también, de lo que mueve al quehacer de la ciencia con la nueva pregunta: ¿Qué es la vida? Ya no más, lo que preguntó Platón: ¿Explíquenme el movimiento de esos “planetas”? (en griego: astros errantes). Lo que ha dado paso a desarrollar herramientas para la administración del cerebro. Si, que cada persona lo administre para aprender a aprender, aprendiendo para adaptarse al medio en el que se desempeña. Y ocurre también, que las aplicaciones y gadgets que hay en los dispositivos móviles, que están en la primera generación, adaptándose éstas al usuario, para que se desempeñe en cualquier actividad eficientemente. Veamos cómo es esto posible en las actividades experimentales que realice el estudiante, no alumno, cuando aproveche los avances de la tecnología y se responda a sus preguntas; donde él como observador, hoy más que antes, también es parte del sistema que se observa.

## Por dónde comenzar

Cuando un docente, tallerista o educador tiene la oportunidad de estar frente a un grupo de personas, para conversar, accionar y meter las manos en la tecnología ortodoxa y así, darse cuenta que “nadie sabe lo que ve, sino ve hasta donde sabe” (parafraseando a Piaget) Se construye lo que hoy en día es un andamiaje para realizar el proceso enseñanza - aprendizaje. Hoy se tienen también los avances de la tecnología, en específico las de las comunicación y la información (TIC), que enriquecen estos ambientes de aprendizaje. Esto ocurre, cuando el profesor, en una demostración muestra

alguna “anomalía” de la Naturaleza. Hoy con las TIC, el profesor puede realizar una demostración “modificada” con estas manifestaciones en los medios masivos como la Internet.

Se tienen adicciones, cuando se establecen conversaciones, que han dado como resultado un deterioro del lenguaje. Éstas nos recuerdan a los alumnos: “Qué bonito habla profesor, pero no le entiendo nada.” y que al tenerse dispositivos móviles (ejemplos de gadgets de las TIC) aparece dicho deterioro enriquecido. Menciono entonces a la utilización del lenguaje en las conversaciones, dentro del proceso enseñanza aprendizaje, porque es una de las características de nuestra sociedad: altamente simbólica. Lo que se contrapone con lo que hoy sabemos sobre la relación que hay entre el cerebro y el cuerpo humano: son las memorias visual y espacial por donde hay que comenzar para formar aprendizajes significativos en cualquier persona que hoy debe aprender a aprender y seguir aprendiendo durante el resto de su vida.

Por lo que si se contrastan los últimos treinta años, se contemplan los avances de la ciencia, en específico con las neurociencias, y se aprovechan los avances de la tecnología que dan y gestan una cultura digital en las personas de nuestra sociedad. Versus las formas de desempeño de los docentes antes, por decirlo en el siglo XX, con sus estudiantes.

Aquello que realizábamos cuando comenzamos con la divulgación de la ciencia en los años ochenta y noventa del siglo pasado, ambientes de aprendizaje solo enriquecidos por la tecnologías ortodoxa: termómetros y probetas de vidrio,... Toda una problemática para la participación de los aprendices del quehacer de la ciencia. El ejemplo: actividades experimentales de ciencia para preescolares donde se buscaba que aparecieran las evidencias o resultados casi casi de forma inmediata, ya que la mente del niño o la niña de esta edad no puede concentrarse más de diez minutos (más o menos) en una sola actividad. Vemos hoy cómo estos niños permanecen, hasta horas a la semana, pegados a los dispositivos móviles. ¿Qué ocurre dentro de éstos dispositivos que apoya la concentración del preescolar? y ¿Qué ocurre dentro que no está o hay poca relación con el mundo natural?

Con esto último, damos una señal de por dónde hay que comenzar a llamar la atención de una asistente en el proceso enseñanza - aprendizaje. Ya lo mencionamos, las memorias espacial y visual de cualquier persona son las que dan la entrada al quehacer de la ciencia, por ejemplo, con la observación. Ya en los años setenta y ochenta del siglo pasado estaba en boga el movimiento *Hands On*. Movimiento que aprovechamos los que trabajamos en la producción de la Revista Chispa para hacer talleres de ciencia con los

niños y jóvenes. Al inicio fue, hagamos talleres para que compren la revista, después, fueron dos actividades diferentes que se hacían desde la empresa. Hoy los talleres, con los instrumentos digitales como son: los termómetros, PHmetros, detectores de movimiento,... vienen a dar formas de desempeño inmediatas, y modificar el desempeño del investigador, también inmediatamente y en la siguiente rutina. Los que da como resultado: si en el siglo anterior, cuando el profesor ponía en las manos de los estudiantes la demostración escogida para la ocasión, pasaba a ser un reto. Y los talleres eran consecuencia de retos crecidos, y que al hacerlos o repetirlos varias veces, se aprendía y se llegaba a un producto o servicio útil. Hoy los talleres con estos instrumentos digitales, ¿Puede decirse que un taller y desde un enfoque de ciencia aplicada, es repetir un reto eficientemente? ¿Es que cuando se repite una rutina aparece la creatividad, y al hacerlo eficientemente, mejor cada vez, se llega a la innovación? Hay que recordar que estas conclusiones sólo se pueden obtener con una investigación en la acción. Y que el autor ha tenido la oportunidad de vivir este cambio de siglo y haber trabajado con cientos de docentes y alumnos durante estos años.

### **La enseñanza de la ciencia con la ayuda de la tecnología.**

Son tres los momentos que se realizan en un ambiente de aprendizaje enriquecido con la tecnología.

**Haciendo.** Se refiere al rol activo que tiene el juego de la construcción en el aprendizaje. El que hace ( en inglés “maker”) tiene en mente un producto cuando se involucra con las herramientas y los materiales.

**Bricolaje.** Es el conjunto de habilidades que tiene en la mente el que hace. Es un juego pleno para aproximarse y resolver problemas a través de la experiencia directa, la experimentación en forma y el descubrimiento. (Recordar las características de un agente de cambio.)

**Ingeniería.** Con la Ingeniería se extraen los principios o fundamentos directamente de la experiencia que vive el que hace. Construye un puente entre la intuición y los aspectos formales de las disciplinas (Ciencia, Arte, Número,...) y transformar al que hace, en una persona capaz de explicar, medir y predecir el Mundo en el que nos movemos.

Con el “método científico” llevado a través de los pasos anteriores, sirve para poner a prueba una suposición sobre el funcionamiento o cómo trabaja el Mundo; pero no es aplicable a cosas que no existen todavía. Hay nuevas corriente para pasar y crecer lo que corresponde al diseño (en el proceso de la Ingeniería) en un ambiente de aprendizaje que se conocen como *pensamiento computacional y diseño del pensamiento* (Design Thinking) y entonces pasar a la innovación. Esta característica demandada hoy por los Consejos de Ciencia y Tecnología para que los jóvenes participen en las Ferias de Ciencia convocadas y éstos participen a través de los proyectos ideados por ellos.

Con estos tres momentos del que hace en un ambiente de aprendizaje, lleva a distinguir las actividades experimentales en el aula en: **demostraciones, retos, talleres ¿y experimentos?**. Por lo que éstos se pueden llevar a cabo con la ayuda de los tres contextos que se tienen hoy: los conocimientos declarativos o modelos en la WEB y los libros de texto. Los conocimientos de procedimiento que hay que utilizar cuando se realiza el bricolaje y la ingeniería. Y el espacio digital, donde el pensamiento computacional y las simulaciones crecen la mente y la imaginación del que hace o quien investiga.

Todo lo anterior implica que un ambiente de aprendizaje es un sistema complejo donde los alumnos aprenden a aprender.

### **Los talleres y el uso de las tecnologías digitales**

Parafraseando a Sócrates, “la perfección no se obtiene sino es con repetir muchas veces la rutina”. Es con el niño desde el preescolar que al ir todos los días a la escuela cada rutina es un aprendizaje rumbo a la perfección: Doblar papel, amarrarse las agujetas, quitarse y ponerse el suéter o el abrigo, ...

El método para llevar a cabo la rutina lo tiene la maestra, es dosificar el grado de dificultad, es repetirlo y dejar que se cometan errores, es terminar la tarea y después limpiar el líquido derramado, es atender al llamado a comer, es participar en la preparación del alimento, es día con día que hay que hacerlo hasta el “cansancio”. Y todo esto se realiza con base en conversaciones. El niño o la niña aprende que las conversaciones son para llegar a acuerdos, para pasar a las acciones, para conversar sobre posibles conversaciones a llevarse a mediano plazo. No solo las conversaciones son para emitir juicios. Y son las conversaciones las que forman la esencia de nuestra sociedad, en este siglo, altamente simbólica.

Para llevar a cabo las rutinas, es con el uso de la tecnología que se logra la eficiencia y se obtienen resultados eficaces. Desde utilizar un vaso para el transvase de la leche para el cereal, hasta el uso de un dispositivo móvil donde está simbolizado el proceso para doblar papel o hacer un nudo. Es la tecnología lo que trasciende al ser humano y da muestras de

la inteligencia alcanzada en cualquier civilización cuando desaparece de este planeta. Por lo que lo que son las garras al león, es la tecnología al ser humano.

Hoy con las aplicaciones que aparecen en la tabletas, resulta que se refuerza el bricolaje y aparece la innovación. Ésta vista como una mejora en el proceso de producción, ya sea de un servicio o un producto.

El concepto de *bricolaje* va más allá de una exploración, es cuando se busca la pieza que falta o sigue en el rompecabezas y que da una idea general, de la imagen o foto que se construye, cuando se la coloca. Durante el bricolaje se da el ensayo-error de todo proceso creativo.

### **Por último**

Queda, quizás para otro momento, lo que significa hoy el hacer un experimento. Lo que nos dice la ciencia de siglos anteriores se resume: si hago una buena pregunta entonces hago un buen experimento. Para encontrar leyes generales y aspectos o características sobre el funcionamiento de la Naturaleza. Pero este método lleva a mediano o largo plazo hacer hallazgos o descubrimientos.

Una propuesta de lo que busca la ciencia hoy es aprovechar su metodología, junto con su escepticismo, su pensamiento crítico,... llegar a soluciones de los problemas de contexto que nos agobian, la más de las veces. Es entonces de esa pregunta o preguntas que aparece el bricolaje, la innovación, la creatividad y vía este experimento crecido y en la inmediatez de las rutinas, que se crea el hábito de la investigación y así, se encuentra la respuesta buscada al problema de contexto. Esto último, implica en el observador un enfoque sistémico hacia la Naturaleza que es compleja.

### **Bibliografía**

Libow, M. S. & Gary Stager. (2013) Invent to Learn. Making, Tinkering, and Engineering in the classroom. Constructing Modern Knowledge Press. Amazon

Grant. A. Originals. (2016) How Non-Conformists Move the World. Penguin Group. NY, USA.

Holland, H. J. (2014) COMPLEXITY. A Very Short Introduction. Oxford University Press. USA.  
[www.veryshortintroductions.com](http://www.veryshortintroductions.com)

Kegan, R. & Laskow (2016) AN EVERYONE CULTURE. Becoming a Deliberately Developmental Organization. Harvard Business School Publishing. Boston, Massachusetts, USA.

Maturana, R. H. & Varela, G. F. (1984) El Árbol del Conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. Lumen / Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

Newberg, A. & Waldman, M. R. (2013) Words Can Change Your Brain. 12 Conversational Strategies to Build Trust, Resolve Conflict, and Increase Intimacy. A Plume Book. Penguin Group. NY, USA.

OECD. (2013) Innovative Learning Environments. OECD e\_Library. [http://www.oecd-ilibrary.org/education/innovative-learning-environments\\_9789264203488-en](http://www.oecd-ilibrary.org/education/innovative-learning-environments_9789264203488-en)

Sayavedra, S. R. (2015) Innovación Educativa y el Uso de Dispositivos Móviles [http://www.academia.edu/11570807/Innovación Educativa y el Uso de Dispositivos Móviles](http://www.academia.edu/11570807/Innovación_Educativa_y_el_Uso_de_Dispositivos_Móviles)

[http://www.ted.com/talks/sandrine\\_thuret\\_you\\_can\\_grow\\_new\\_brain\\_cells\\_here\\_s\\_how?share=11ab6178f9](http://www.ted.com/talks/sandrine_thuret_you_can_grow_new_brain_cells_here_s_how?share=11ab6178f9) videoconferencia en TED sobre neurogenesis en adultos.  
<https://prezi.com/ly3tttasoyun/alfabetizacion-ortodoxa-vs-alfabetizacion-digital/#> presentación en PREZI sobre formas de enseñanza desde un enfoque sistémico y complejo.

<http://genial.guru/inspiracion-crianza/como-enseñar-matematicas-usando-lego-92555/> video de cómo enseñar matemáticas con otro enfoque con base en sistemas

[www.otraescuela.me](http://www.otraescuela.me) donde aparece este texto con mas detalles.

[sloanreview.mit.edu/article/just-how-smart-are-smart-machines/?utm\\_source=WhatCounts%2c+Publicaster+Edition&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Gen+4%2f12%2f16+-+Alt-Black+headlines+-+Smart+Machines+Article&utm\\_content=Read+the+new+article+now+](http://sloanreview.mit.edu/article/just-how-smart-are-smart-machines/?utm_source=WhatCounts%2c+Publicaster+Edition&utm_medium=email&utm_campaign=Gen+4%2f12%2f16+-+Alt-Black+headlines+-+Smart+Machines+Article&utm_content=Read+the+new+article+now+)

<https://collaborate.teachersguild.org/challenge/rsa-teachers-guild-parent-teacher-collaboration/research/assignments/mission-analogous-inspiration-relationship-management1>

<https://medium.com/teachersguild/sprintsation-how-might-we-inspire-our-students-to-be-makers-every-day-inspiremakers-6fac06da3480#.qvt7u7cur>