

# Libertad en la educación

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

La libertad sin educación es un peligro;  
la educación sin libertad es vana. John F. Kennedy

## Resumen

Se ponen a consideración del lector una serie de reflexiones y acciones que se han llevado a cabo con docentes de educación básica, a través de cursos y/o talleres, para buscar una toma de conciencia de su participación en el aula y fuera de ella, y fomentar actitudes positivas y de respeto con sus estudiantes. Ya que los avances de la ciencia, junto con las tecnologías digitales están dando una visión renovada de la sociedad que conformamos.

Se parte de una visión del contexto de la búsqueda de mayor participación de los actores del proceso enseñanza aprendizaje con una mirada de la Ciencia nueva, que contrasta con lo que ocurre hoy día en las instituciones educativas. Pero también como los gadgets, robots, la inteligencia artificial, las tecnologías financieras están alterando el desempeño de las personas en la sociedad. Dando paso a funciones y participaciones emergentes de dichos actores. También se dan evidencias de cómo las neurociencias y la participación cuerpo-mente al mismo tiempo produce aprendizajes significativos, que al conjuntarse las tecnologías digitales se gestan analogías y metáforas que crecen la mente de las personas que participan en el proceso mencionado.

**Palabras Clave:** autoorganización, educación, gestión del conocimiento, neurociencias, sistemas complejos

## Introducción

Desde siglos anteriores cuando la preocupación por impartir instrucción en escuelas, pasó a ser dictada por el sistema de gobierno, se tienen esquemas de desempeño en las personas que conforman a nuestra sociedad dando muestras de precariedad. (Vargas, 2018)

Las tecnologías para la información, ahora en gadgets, vienen a alterar las formas de impartir la instrucción en el aula a nuestros estudiantes. Se tienen hoy evidencias sobre el desempeño eficiente de las personas que utilizan las aplicaciones, por ejemplo, las tabletas o teléfonos celulares denominados hoy inteligentes. Vienen tiempos en los que estos artefactos tomarán la iniciativa y opinarán sobre la toma de decisiones que hagan las personas que se desempeñan en nuestra sociedad.

Por lo que se proponen en este texto dinámicas, a llevar a cabo en las instituciones educativas, que lleven a los que asisten al proceso de enseñanza aprendizaje a descubrir a que se quieren dedicar cuando se incorporen a la sociedad, y así fomentar una cultura preventiva que induzcan a las actividades emergentes que aparecerán en esta revolución como consecuencia de los robots, inteligencia artificial y el internet de las cosas: todo denominado como Industria 4.0 por los alemanes. (Ver los videos en la RED<sup>1</sup>) Estas profesiones emergentes se relacionan en mucho con los algoritmos para el uso de las programación, no sólo de computadoras sino de artefactos que tengan un procesador para su funcionamiento. Pero también, con las características que tienen los seres vivos y la redefinición de las formas de desempeño productivo.

---

<sup>1</sup> Uno es *Los robots se hacen cargo* (1/2) en <https://youtu.be/8w8Ra18Yiaw>  
Y el segundo con el mismo título (2/2) en [https://youtu.be/GOAiR8Z9w\\_c](https://youtu.be/GOAiR8Z9w_c)

## Los sistemas complejos adaptativos

La ciencia reduccionista de siglos anteriores influyó en la sociedad de tal manera que separó a la mente del cuerpo de las personas. Basta recordar a lo propuesto por Descartes y Newton en los contenidos del curriculum escolar. Esquemas de desempeño aplicando fuerzas coercitivas para lograr el aprendizaje de los alumnos. Y que como consecuencia desde tiempos de la conquista española de este país, se vienen repitiendo esquemas del proceso enseñanza aprendizaje donde no se pone en duda el discurso del profesor. Hasta generar creencias en las personas sobre su desempeño deficiente en la sociedad echándole la culpa al sistema educativo que asistieron.

Son los avances de la ciencia debido a la pregunta que predomina en la nueva ciencia: ¿Qué es la vida? Y esfuerzos de países como Estados Unidos de Norte América, que están gastando dinero, equivalente al utilizado por la NASA para llegar a la Luna y Marte, para la gestión de conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro (Yuste, 2014). Uno de sus primeros resultados es poner atención al estudiante cuando aprende de manera holística: cuerpo y mente, y mente y cuerpo al mismo tiempo. Sin supeditar ninguno de los dos al otro.

Por lo que dan y provocan un significado diferente a lo que es virtual y a lo que es digital. el significado de lo virtual se relaciona con la posibilidad del ser, en cambio lo digital está asociado a las tecnologías emergentes, por un lado y ortodoxas, por el otro. Y ante la inminencia del ser humano con la tecnología, se están dando a conocer las evidencias de la autoorganización de los seres vivos en la Naturaleza. Evidencias del examen de Pisa y los desempeños de los estudiantes cuando gestan sus propios algoritmos. (Sánchez, 2015) Eventos donde al no tener los conocimientos últimos de las neurociencias y lo propuesto por las investigaciones de Sian Beilock, experta en psicología, educación y neurociencias de la Universidad de Chicago, los promotores de estas ideas culpan a la tecnología del éxito obtenido por los estudiantes mayas. Cuando lo que ocurre, es la estrategia didáctica involucrando cuerpo-mente, y no la tecnología elaborada. (Beilock, 2017)

Por lo que se denomina como un *sistema complejo adaptativo* a todo ser vivo que para resolver los retos o problemas que le depara la vida en el día a día se dispone a aprender para resolver dicho problema y adaptarse el medio ambiente. Seres vivos como los Tunicados (Cuyo nombre desde la Biología es Urochordata<sup>2</sup>) tienen cerebro y columna vertebral ligada a una cola que le da la movilidad con una duración de 24 horas aproximadamente, para encontrar las condiciones del espacio óptimas para cumplir con sus funciones de relajación, nutrición y reproducción. A cambio los seres humanos que también pertenecemos a esta especie como seres con columna vertebral; poseemos un cerebro y todo un mecanismo para movernos durante toda la vida, y no quedarnos como Tunicados en reposo durante el tiempo de duración de la vida. Movernos para ser productores, no para ser consumidores; movernos para resolver los retos del día a día, aprendiendo y adaptándonos al medio o contexto donde nos desarrollamos. La mente es diferente al cerebro, la mente no tiene espacio ni tiempo. A cambio el cerebro lo tenemos como especie, en su mayor parte, localizado en la cabeza.

Una manera operacional y prescriptiva para dar a conocer los que es un sistema adaptativo, es la siguiente: Un ser vivo, requiere cumplir funciones que lo lleven a una vida plena. Estas funciones son las de nutrición, reproducción y relajación. Las cuales en este siglo y dados los avances de la sociedad, pueden ser entendidas de manera más integral, por lo que la nutrición no sólo se relaciona con lo que

---

<sup>2</sup> (**tunicados**) Subfilum de animales cordados cuya cuerda dorsal (notocorda) se halla localizada en la cola y caracterizados además por segregarse una túnica que los protege; son organismos solitarios o coloniales que viven fijados a un sustrato.

"la ascidia pertenece a los tunicados" sinónimos: urocordados

entra por la boca, sino también lo que ingresa por oídos y ojos. Esta nutrición es la información que permite seguir aprendiendo.

La reproducción, se relaciona con la trascendencia; esta visión se refiere a que más allá de conformar una familia, se trata de trascender en la sociedad como alguien que es agente de cambio en ella. Y la relajación, se relaciona con la necesidad no sólo de utilizar la mente en modo enfocado, sino darle tiempo a la mente en su modo difuso. Ya que resolvemos problemas cuando nos encontramos comiendo o durmiendo, o tomando un descanso. Son momentos en los que también la mente trabaja, y aparecen los “ajá” de la creatividad provocados por el ¡ya se cómo lo voy a resolver!.

Estas funciones se derivan de lo que se conoce por las neurociencias; para administrar el funcionamiento del cerebro, seamos eficientes y utilicemos la cantidad adecuada de energía para plantear metas y objetivos que sean oportunos para el problema que nos aqueja, con la mirada de los sistemas complejos adaptativos que describen a cualquier ser vivo (Holland, 2014).

¿Cuáles son las fortalezas, de que un ser humano desempeñe en tiempo real las funciones adecuadas cuando se encuentra ante un problema emergente ya sea en el trabajo o brindándole atención a otra persona, como ocurre con un docente? Esto me recuerda a los médicos cuando les mencionan que no hay enfermedades iguales o dicho de otra forma, no todos los catarros se curan de la misma manera. Con estos conocimientos se desempeñan en el momento de la emergencia. Son tres niveles de actividad, la mayoría de éstos en la mente:

1. Desempeño (Competencias o habilidades momento a momento.)
2. Asignación personal de créditos (Clasificación mental de la utilidad de las habilidades y fortalezas disponibles.)
3. Descubrimiento de nuevas reglas (Generación de nuevas habilidades.)

Con el objetivo de explicar a qué nos referimos cuando hablamos de cómo se desempeña una persona cuando lo hace como un sistema complejo adaptativo, ilustremos con una situación cotidiana a la que se enfrenta un médico (Sayavedra, 2017):

1. Cuando se encuentra en el cine con la familia, con el celular encendido o el *bipper* del hospital, todos saben que si suena es por una emergencia y que están llamando a papá. Tanto el padre como el resto de la familia consideran los acuerdos y las competencias para llevar a cabo la toma de decisiones que al sonar el aviso de emergencia, se tornan vigentes. Estas habilidades de vía alta, no de simples procedimientos, llevan a la familia a reconocer las competencias o habilidades requeridas momento a momento.
2. El médico, que no deja de ser padre de familia, dejó avisos a su esposa e hijos: “toman un UBER®, lo pagan con la tarjeta de crédito que trae mamá.” Y a los hijos les queda claro que llegando a casa, le contarán a su padre el final de la película. Queda a su criterio si se van a cenar o no antes de llegar a casa. Mientras esto ocurre, el médico está pensando en quién o cuál es el paciente que tiene la emergencia del momento. Cada paciente tiene su historial médico, por lo que está repasando la última dosis prescrita o diagnóstico efectuado a dicho paciente. Y está tomando la decisión de cuáles medidas tomar. Para lo cual están en el hospital pendientes de que se comunique. Es este momento en el que mentalmente, está haciendo en el modo difuso y enfocado, un recuento de sus habilidades y competencias para resolver el problema que acaba de aparecer.

Y en el 2020, también se retirará momentáneamente de la sala de cine, para atender una emergencia por medio de una aplicación de su celular que le permite diagnosticar y solucionar un problema cardíaco. Y mientras esto ocurre... reaparecer; para luego continuar como el padre de familia que no deja de ser.

3. Una vez atendido el paciente, es decir resuelto el problema emergente, el médico hace anotaciones sobre lo aprendido en esta última atención. Es un buen tema a relatar en el próximo congreso que se verificará el mes que viene. Ya que la forma de resolverlo y sacar al paciente fue innovadora, se desarrollaron nuevos conocimientos y aplicaron competencias recientemente adquiridas. Como fue el uso del aparato digital, recientemente adquirido, para ver el funcionamiento del corazón y no usar un electrocardiograma tradicional.

### **La autoorganización de los seres vivos**

La preocupación sobre cómo explicar las funciones que cumplen los seres vivos en comunidad al trabajar en equipo, ayudan las simulaciones con el uso de algoritmos en las computadoras; en vez de formular expresiones matemáticas que modelen el comportamiento y traten de predecirlo. Y junto con los otros dos contextos de la ciencia de hoy: la teoría y los experimentos. Han llevado por ejemplo, a la Teoría de Automatas Celulares, que conforme crece el poder tecnológico de las computadoras con el tiempo de procesamiento de los datos recabados; junto con lo aportado con los conocimientos que se tienen con la visión de la metodología de los sistemas complejos. (Whitley, 2006) (Mansilla, 2015) a formular funciones y características llamadas *emergentes* en dichos equipos de trabajo, explicadas por la teoría de los Sistemas Complejos. Por lo que hay que dejar a un lado la visión de la ciencia reduccionista, la de la detección de variables para predecir el comportamiento o mas bien regularlo, y corregir el comportamiento vía la fuerzas “controladoras”.

Fue Humberto Maturana (1928) con su libro *El Árbol del Conocimiento* (1984) y en el de *Máquinas y Seres Vivos* (1972), quien propuso lo que se denomina la *Revolución de Santiago*: “todo hacer es conocer y todo conocer es hacer”. Y que se puede parafrasear, en la segunda parte de la propuesta: todo conocer es saber hacer. Ya que con la dialéctica cuerpo-mente podemos como seres humanos establecer un sistema de aprendizaje efectivo. Y es el mismo Maturana quien menciona el concepto de *autopoiesis* para “dar cuenta de la organización de los sistemas vivos como redes cerradas de auto-producción de los componentes que las constituyen.”<sup>3</sup> El ejemplo de esto los tenemos con la evidencia, que llevó a biólogos, entre ellos a una físico que ahora es biólogo Fritjof Capra (1939)<sup>4</sup> a la comprensión de cómo en los sistemas vivos llevan a cabo la *sostenibilidad* (*sustainability* en inglés) de la vida en la Naturaleza. Y que dan pauta dentro de la sociedad actual a entender la riqueza y abundancia que hay en la Naturaleza para que se comprenda, por ejemplo, el concepto del dinero: no como un medio para su acumulación, sino para la sostenibilidad del sistema de seres vivos que somos en sociedad.

Para una cabal comprensión de lo mencionado hasta aquí resulta interesante el ejemplo de investigación en ciencia que se tuvo en el año de 1995, cuando organizaciones de biólogos buscaron preservar la especie de lobos, tanto en el Norte de la República Mexicana como en el Norte de los Estados Unidos; en específico en el primer parque nacional Yellowstone, de 8991 km<sup>2</sup> fundado en 1872 por su presidente Ulysses S. Grant. Se mencionan estos datos por las razones que llevaron a los pobladores mexicanos y estadounidenses a responder de manera diferente cuando soltaron lobos en el estado de Chihuahua y en el parque nacional estadounidense. Los habitantes de nuestro país acabaron con la población de lobos la primera noche en que los encontraron merodeando en los alrededores. A cambio en el país del norte, los lobos pudieron cumplir sus funciones de relajación, reproducción y nutrición, que llevo a un sistema vivo a su sostenibilidad a largo plazo. Estas funciones llevaron al mismo parque a su propia sostenibilidad como sistema. Ya que produjeron que las otras especies que estaban en el parque junto con otras que regresaron, pasaron a la autoproducción, autoorganización transformándolo en un espacio de la Naturaleza autónomo y en un tiempo récord: dos años. Contrastado con el tiempo que se tardaron los seres humanos en deteriorarlo: cerca de ochenta años.<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Humberto\\_Maturana](https://es.wikipedia.org/wiki/Humberto_Maturana)

<sup>4</sup> <http://www.thepassioninstitute.com/workshops/systemic-thinking-with-fritjof-capra/>

<sup>5</sup> Ver le video en [https://youtu.be/mv8Kq\\_Scdc](https://youtu.be/mv8Kq_Scdc)

Independientemente de lo ocurrido en nuestro país, en el mes de marzo de este año 2018 se volvieron a soltar lobos en Chihuahua, apoyados con su seguimiento con gadgets y el uso de GPS para apoyarlos a cumplir sus funciones para la regeneración de la especie. Son las tecnologías digitales el apoyo para dar eficiencia y eficacia al proceso de reincorporación. Pero con la población de los lobos en el Parque Yellowstone, se tienen las evidencias de sistemas vivos autoorganizados para emular su comportamiento en el salón de clases. Es decir, por un lado es el uso de las tecnologías digitales y por el otro de seres vivos: satisfechos, nutridos y relajados, como ejemplos a seguir y que dan soluciones a los problemas que nos agobian como especie dominante en este planeta.

### **Las actividades dentro del aula acompañadas de las tecnologías digitales.**

Son dos las propuestas a resaltar y llevar a cabo con las personas que participan en el proceso enseñanza aprendizaje dentro del aula y fuera de ella. La primera de ellas se relaciona con la propuesta de la Revolución de Santiago sobre: “todo hacer es conocer y todo conocer es saber hacer”. ¿Cómo deben ser las estrategias para que los estudiantes aprehendan aprendizajes significativos? Es Sian Beilock (Op. Cit.) quien plantea que los alumnos deben partir de sus sentidos para utilizar su cuerpo, llevar la información a la mente y vía ensayo error, hasta llegar a aprehender aquello que requieren: como aprender a escribir. Hecho esto, tendrán los elementos para llevar cabo una lectura eficiente de los textos. Y conforme crezcan apoyarse en las tecnologías digitales para crecer su imaginación y gestionar información, previamente apoyados por un objeto de aprendizaje específico para la gestión de la información, y resulte pertinente la obtenida de la WEB. Y en lo que se refiere a la Matemática, la necesidad de contar aparece con el aprendizaje de la música apoyada por un instrumento y aprendiendo a participar en un concierto grupal. Con la palabras propuestas por esta autora: “el entrenamiento musical puede ser bueno para el desarrollo de habilidades para las matemáticas, y el aprendizaje de las letras (por escrito, N del T) ayuda a acelerar sistemas cerebrales importantes para la lectura”<sup>6</sup>

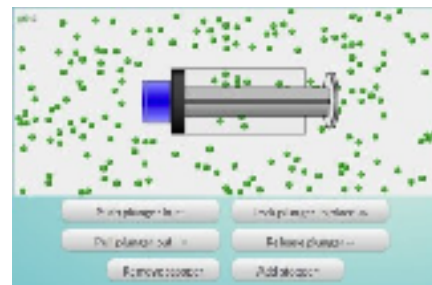
Se tienen también estrategias para lograr conocimientos significativos, apoyadas en las neurociencias y cuando se recurren a las analogías y metáforas utilizando aplicaciones y simulaciones con las tecnologías digitales. Ejemplos como el siguiente:

#### **Primera estrategia**

Una estrategia para fomentar el primer paso del quehacer de la Ciencia: la observación. Una actividad donde le pidamos diez observaciones antes de hacer una inferencia. Esto es debido a que los estudiantes de la educación básica tienden a dar respuestas con base en lo que perciben sus sentidos y no en términos de las evidencias contempladas en un fenómeno. Esto se debe a que los conocimientos actuales sobre el funcionamiento del cerebro, debido a lo que las Neurociencias han investigado, es atender primero que nada a las memorias visual y espacial a través de las analogías y las metáforas, provocando mayor sinápsis en el cerebro del alumno y así explorar sobre el funcionamiento de la Naturaleza.

Al pedirle enumere las observaciones, el estudiante estará aprendiendo a mostrar su conocimiento de manera prescriptiva: pasos que se siguen para lograr explicar un fenómeno (cada observación). Y que al corroborarlo experimentalmente con la ayuda de una jeringa de verdad, estará en condiciones de adquirir conocimientos significativos, ya que como se mencionó se está recurriendo a las analogías y la metáforas que afectan directamente a la memoria episódica.

Entonces, si se le proporciona una jeringa de plástico, sin aguja y con tapón removible. Y explora el comportamiento del aire atrapado dentro de la jeringa, y a su vez, contempla la simulación de una jeringa que aparece como recurso educativo abierto para apoyar la enseñanza de la ciencia: **Laboratorio Interactivo**. Pasemos a escuchar lo que nos dicen nuestros estudiantes cuando exploren y hagan sus primeras observaciones.



<sup>6</sup> Lea esta cita en libro puesto en Scribd: <https://www.scribd.com/book/24591927>

El ejemplo recién mencionado se obtuvo de las estrategias utilizadas en las actualizaciones a docentes llevadas a cabo recientemente y que a su vez, aparecen en [www.otraescuela.me](http://www.otraescuela.me). Se señala que se tienen los espacios de exploración propuestos por la Ciencia de hoy: la teoría, el experimento donde se ponen los sentidos y se da el contexto mente-cuerpo al mismo tiempo al jugar con una jeringa de plástico sin aguja, y la simulación que aparece como recurso educativo abierto en la liga que se menciona en la actividad anterior.

Con los docentes se llevó cabo una estrategia diseñada a partir de lo que propone David P. Stroh (1950) en uno de sus recientes libros: *System Thinking For Social Change*. Quien propone un enfoque sistémico, relacionado con la mente de las personas, para llevar a cabo soluciones de problemas sociales por lo que nos dice: “si quieres arreglar algo primero estás obligado a entender... el sistema completo.” Y en el método de cuatro pasos que propone están:

1. Construir los fundamentos para el cambio y afirmar la necesidad del cambio.
2. Dar claridad de la realidad en todos los niveles del “iceberg” y aceptar la responsabilidad que tiene cada una de las personas en la creación de dicha realidad.
3. Dar a conocer la opción, de forma explícita, a la que se quiere aspirar.
4. Comenzar con las acciones que sean el puente, enfocándose en las grandes intervenciones necesarias, dadas por participantes externos, y teniendo aprendizajes desde la experiencia.

En específico las estrategias que se llevan a cabo, mencionando los dos primeros pasos: la infraestructura con los tres contextos de investigación en la ciencia actual: la teoría, los experimentos y las simulaciones y la toma de conciencia, con los docentes, a través de una estrategia que denomino *Innovación, tecnologías ortodoxas y digitales, desde las matemáticas básicas a las matemáticas superiores*.<sup>7</sup> Donde se da a conocer cómo el desempeño en sociedad con las matemáticas, mal aprendidas y básicas, se tienen desempeño en la sociedad donde se pierde del 30% al 40% en las transacciones comerciales; a cambio cuando se usan las aplicaciones (Ver [matetic.org](http://matetic.org)) contempladas en las tecnologías digitales se logran desempeños que reportan el 100% en beneficios, además de aprendizajes significativos al utilizar cuerpo-mente al mismo tiempo.

Otro ejemplo que da pauta a la libertad en la educación ocurrió en el Estado de Yucatán con el trabajo del investigador Fernando Magaña (1949) en el Instituto de Física de la UNAM. Quién impartió matemáticas mayas a docentes de educación básica de dicho estado<sup>8</sup>. Estos profesores y profesoras a su vez trabajaron con sus alumnos obteniendo excelentes calificaciones en el examen de PISA. Lo que puede observarse es que este comportamiento exitoso se debe a la dialéctica cuerpo-mente de los estudiantes al gestar sus propios algoritmos con las matemáticas mayas, en base 20, y resolver los problemas de matemáticas propuestos por la cultura occidental en base 10. Son dos lógicas diferentes de trabajar con los números. Para constatar esto se puede visitar la página propuesta por el Museo Smithsonian<sup>9</sup> y jugar con base diez y base veinte en las actividades propuestas en dicha página.

La tercera de las partes propuestas en esta metodología, relacionada con el conocimiento de la opción de forma explícita, su lleva a los participantes a reconocerse como sujetos de poder hacer cosas. Por lo que no sólo su autoestima, entusiasmo y confianza crecen, sino que se incluyen los conocimientos adquiridos de manera *exponencial*, es decir, al mismo tiempo muchos conocimientos relacionados con la manufactura, por ejemplo, de una nieve de limón. (Ver Figura 2) Es momento para mencionar lo que nos dicen las neurociencias sobre lo que ocurre en el cerebro de las personas que se involucran en la actividad lúdica de la Ciencia.

---

<sup>7</sup> <http://enriqueciendoexperiencias.betosayavedra.com/otraescuela/2017/03/14/innovacion-tecnologias-ortodoxas-y-digitales-desde-las-matematicas-basicas-a-las-matematicas-superiores/>

<sup>8</sup> <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/3760-el-poder-de-las-matematicas-mayas>

<sup>9</sup> <https://maya.nmai.si.edu/es/el-sol-maya/juego-de-matematica-maya>

A continuación se mencionan las hormonas que participan en el cerebro de las personas cuando se involucran en una actividad, formando equipos, divirtiéndose y descubriéndose como sujetos de poder de manera emergente, es decir sin asignar funciones a realizar, sino dejar que salga la autoorganización de manera espontánea. La Dopamina (Graziano, 2016) se relaciona con la expectativa, cuando el instructor menciona que en la sesión siguiente se manufacturará nieve de limón<sup>10</sup>. Hay una serie de actividades previas donde se reconocen los participantes como miembros de un equipo y cada quien con una pregunta propia enfocada al reto problema que se va a solucionar: ¿Qué? ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Qué sucederá? Cuando se forman equipos con cuatro personas cada quien con su pregunta, se tiene a la diversidad de las opiniones que lleva a la riqueza.

Otras de las hormonas son la Oxitocina (Graziano, Op. Cit.) la cual se relaciona con la necesidad de participación que tenemos del otro para llevar a cabo la solución del problema. Es la necesidad de la madre que tiene del hijo, y del hijo con la madre. Y la Eritrocina (Graziano, Op. Cit.) se relaciona con el reconocimiento social que adquiere el equipo o alguno del equipo con el resto del equipo. Existe la Endorfina, la cual se relaciona con la Morfina, y que se produce cuando no se tiene éxito en la búsqueda de la solución al problema. Por lo que se busca que no se produzca el fallo porque esconde en el interior de la mente, y pasa a ser una creencia limitante, en el subconsciente. Por lo que en la actividad se pasa a la demostración realizada por el instructor: dando las instrucciones necesarias y relacionadas con la Ciencia para tener éxito en la manufactura de la nieve.

Dentro de esta misma actividad se utiliza, en un momento de la misma, a las tecnologías digitales para ejemplificar cómo llevar a cabo una manufactura eficiente, por lo que un termómetro digital que produce la gráfica de la temperatura, donde se ve el cambio de estado, en un tiempo real (Ver Figura 1). Aparece incluido el desempeño de la persona(s) que modifican el tiempo en el que se produce la nieve, ya sea alargando la manufactura porque se cansaron o alcanzaron la manufactura en un tiempo récord. La Naturaleza requiere solo de dos minutos para que 250 mililitros de agua de limón se transformen en nieve.

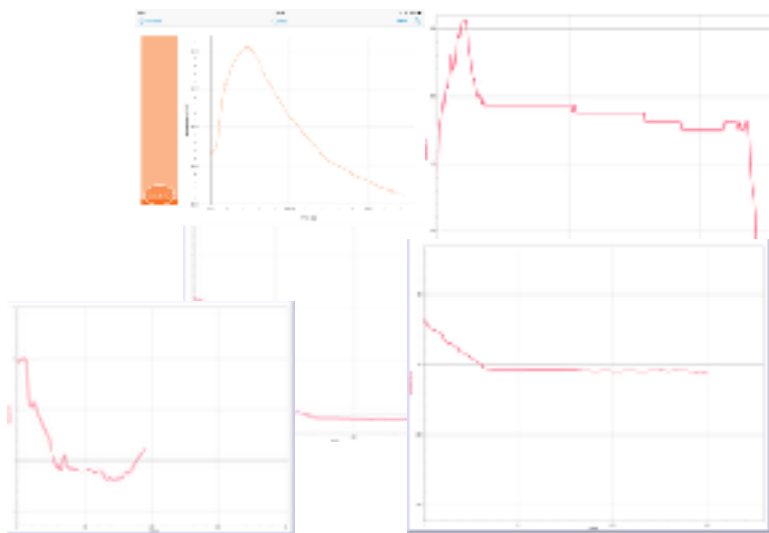


Figura 1

Este momento, correspondiente al tercer paso de la metodología: a dónde se quiere aspirar. Se relaciona con lo virtual, mencionado por Pierre Levy en su libro: ¿Qué es lo virtual? y, en el significado y diferencia entre tecnologías para la información y tecnologías digitales. Lo virtual se relaciona con la posibilidad de ser o llegar a ser, se relaciona también con las funciones y acciones de las personas que emergen como consecuencia de su participación en la actividad; mientras que lo digital se refiere al uso de las tecnologías digitales que están modificando el significado de tiempo y espacio de las personas, en la inmediatez de la información pero también en la eficiencia y eficacia con la que se desempeñan, en las actividades de la vida

diaria, las personas.

<sup>10</sup> Ver Nieve de limón rápida en <https://youtu.be/Y2dvOWICrTw>

Los conocimientos que se gestan, por ejemplo, en la mente de los participantes se producen en tiempos cortos y a través del saber hacer. Ya no más de forma reduccionista e impartidos de manera aislada bajo el discurso del docente. Ver la siguiente figura 2 donde se muestra la gama de conocimientos sugeridos por la Secretaría de Educación Pública para el tercero de Secundaria, en Química, y que se ven de manera “exponencial”:

- Identificar que los materiales son todo lo que rodea, independientemente de su estado físico
- Identificar al agua como disolvente de varios materiales
- Explicar que las propiedades de las mezclas, como olor y sabor, cambian al modificar la proporción de los materiales que la conforman
- Cambios de estado físico (líquido, sólido, gas) de los materiales con la variación de la temperatura
- Uso de instrumentos de medición
- Masa y volumen como propiedades medibles de objetos de diferentes materiales
- Procesos de transferencia de calor- conducción y convección- en algunos materiales y su importancia en la naturaleza.

Figura 2

Ante estas características emergentes de sistemas sociales complejos. Se pasa a redefinir características de la organizaciones, la cuales se mencionan más adelante.

### **Modificación de la práctica docente, apoyada por las tecnologías digitales.**

Noviembre de 2017 a Febrero de 2018.

Ocho Talleres de diez horas a un promedio de 120 profesores de educación básica.

Sesión 1 de cinco horas: Sensibilización y toma de conciencia de dónde nos encontramos.

Sesión 2 de cinco horas: Visión a dónde y el estado de desempeño que deseamos alcanzar.

Se aplicaron dos tipos de evaluaciones:

Una de parte de la institución organizadora con preguntas cerradas y dos abiertas. Las abiertas son las que en los participantes se manifiestan.

De éstos dos últimos se tiene la siguiente información:

Lo que más me gusto o satisfizo. (Ver figura 3)

Lo que menos me gusto. (Ver Figura 4)



Figura 3



Figura 4



## Economía y complejidad<sup>11</sup>

Se parte de que lo virtual y la metodología de los Sistemas Complejos llevan a la posibilidad de estructuración de formas de desempeño emergentes, por ejemplo, no más empleados sino ¿socios?. Entre interrogaciones ya que la participación en los sistemas es emergente y, con el uso de las tecnologías digitales aparecen formas de desempeño también emergentes. ¿Y qué con las organizaciones?

Se deben generar acciones que lleven a la actualización de las personas, tanto en el desarrollo de competencias de vía baja que tienen que ver con el uso de las tecnologías digitales, como son las MOOC, que a su vez desarrollan habilidades o competencias de vía alta y que se denominan como competencias suaves.<sup>12</sup> Dentro de éstas están las que se relacionan con el trabajo en equipo y el respeto a la opinión del otro. Dentro de esto, por un lado están las fuerzas que provocan el cambio, y por el otro, están las fuerzas que mueven la sociedad (Pinker, S. 2012).

Steve Pinker (1954), propone que para disminuir la violencia (Pinker, Op. Cit.), lo cual se podría decir que existe por la gran competitividad que existe en nuestra sociedad, se debe poner la atención a las cinco fuerzas que mueven a nuestra sociedad: La primera, el comercio globalizado y apoyado por las tecnologías para la información y la comunicación; el papel de la mujer en los equipos de trabajo; el Leviatán: las leyes, judiciales y comerciales, que rigen garantizando las relaciones entre humanos. Y las cuarta y quinta se relacionan con la gama de conversaciones que se deben a la globalización y se establecen entre los seres humanos: para hacer negocios como para alfabetizar, para la movilidad y el uso de los medios masivos.

Acciones a considerar cuando las organizaciones buscan modificar las formas de desempeño de las personas que trabajan en ellas son las siguientes:

1. Remover los obstáculos para crecer los ingresos. (Acción detallada a llevar a cabo con cada miembro del personal.)
2. Minimizar el gasto inicial, de la reforma que se quiere llevara cabo.
3. Promover beneficios inmediatos (en vez de pagarlos al largo o mediano plazo) y,
4. Reutilización de los recurso existentes.

Si se pone una meta ambiciosa y hay un compromiso de todos por alcanzarla. (Esto es el significado de colaboración.) Se logran que la motivación y la ambición formen parte de la mente de las personas. Por lo que en las empresas con mentes motivadas en los empleados o socios, por lo que:

1. El 47 % con mentes “crecidas” admiten que sus colegas son dignos de confianza.
2. El 34 % están mas de acuerdo y reportan un sentimiento de lealtad y compromiso con la empresa u organización.
3. El 65 % están motivados para tomar riesgos.
4. El 49 % están más convencidos que el lugar donde trabajan soporta la innovación.

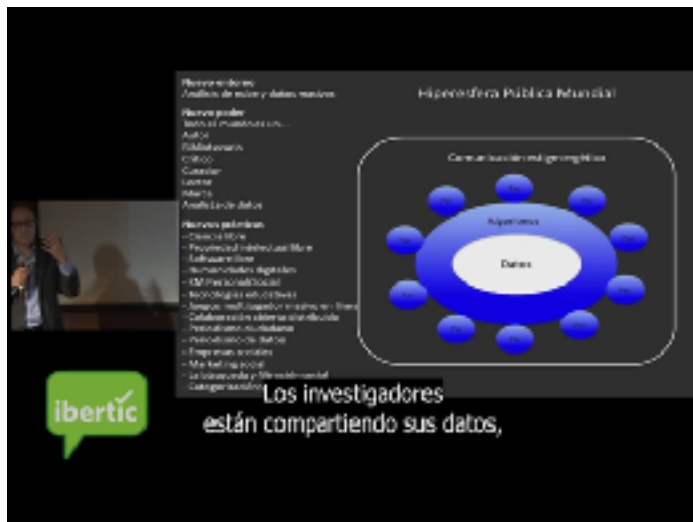
Esto último es un pasaje del libro de Carol Dweck Mindset: The New Psychology of Success Summary de la editorial: Ant Hive Media.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> <http://enriqueciendoexperiencias.betosayavedra.com/otraescuela/2018/03/12/economia-y-complejidad/>

<sup>12</sup> <https://www.dol.gov/odep/topics/youth/softskills/index-spanish.htm>

<sup>13</sup> Puede leer este libro en Scribd: <https://www.scribd.com/book/308012473>



Esto último se relaciona con las recomendaciones en el 2015 del Banco Mundial que hace a los gobiernos para crecer el comercio. Éste se basa mucho en las tomas de decisiones que hacen las personas cuando solicitan un producto o un servicio. Mas información aparece en el Informe sobre el desarrollo mundial: Mente, Sociedad y Conducta del Grupo Banco Mundial.

Figura 5

Y que si se recurre a la autoorganización de la sociedad, y se pone atención a todas las formas de desempeño emergentes que aparecerán en los próximos años, se logrará la sustentabilidad de la población. Ver el documento y/o bajarlo en la siguiente liga: [BBVAOpenMind](#). Mas sobre el trabajo y formas desempeño emergentes se puede crecer la información en: [La sistematización de la Experiencia](#), en el mismo blog de donde se obtuvieron los últimos párrafos de esta sección: [www.otraescuela.me](http://www.otraescuela.me)

En esta Figura 5 aparecen desempeños emergentes ocasionados por la inteligencia colectiva y el trabajo colaborativo que se da en las redes apoyadas con las tecnologías digitales<sup>14</sup>.

## Conclusiones

Queda un reto, dado que el trabajo duro está siendo delegado a los robots, que las tecnologías digitales están necesitando del trabajo inteligente. “Las cosas que te gusta hacer deberían ser tu pasatiempo, pero las cosas que el mundo hace deberían ser tu negocio.” Pensamiento visto en una promoción denominada de e-marketing convocando a trabajar, con base en conversaciones (emprendedor social), y formar una comunidad de compras bajo un esquema de una tarjeta de fidelidad o membresía. Se propone entonces ¿Cuál es el elemento que da muestras de tu talento? Esto es que hoy con mucho mas énfasis el trabajo inteligente de un docente, un poeta, un pintor, ... o cualquiera de las profesiones que se mencionan en la figura anterior, con el número cuatro, donde las personas que las realizan se encuentran en su elemento, no recibe una iguala económica, y si la recibe está disminuida, para dicho trabajo inteligente dentro de los esquemas de la economía de la administración de la pobreza. Lo que nos pone a pensar “Puedo dedicarme a lo que me guste, pero primero ponerme a diseñar un mercado que el resto del mundo necesite. Y se lleve una “vida doble”. Una en el mundo real haciendo lo que me guste, y otra en el mundo de las tecnologías digitales, que sea mi negocio que cubra mis necesidades básicas: de alimento y techo.”

<sup>14</sup> Inteligencia Colectiva para Educadores. Conferencia de Pierre Lévy. <https://youtu.be/OiQ6MtHM4eM> consultado el 27 de octubre de 2016.

## Referencias

- Grupo Banco Mundial. (2015) *Mente, Sociedad y Conducta*. <https://openknowledge.worldbank.org/>
- Beilock, S. (2017) *How the Body Knows Its Mind: The Surprising Power of the Physical Environment to Influence How You Think and Feel*. Atria Paperback, Simon & Schuster, Inc. USA.
- Graziano, B. L. *Los hábitos de una mente feliz*. Editorial Obelisco. Barcelona, España.
- Holland, J. (2014) *COMPLEXITY. A very short introduction*. OXFORD University Press.
- Pinker, S. (2012) *The Better Angels of Our Nature : Why Violence Has Declined*. Penguin Books.
- Yuste, R. (2014) <<No tenemos herramientas para descifrar el funcionamiento el cerebro humano>> ABC Ciencia. <http://www.abc.es/ciencia/20140322/abci-entrevista-rafael-yuste-201403212052.html>
- Sánchez, V. (2015) El poder de las matemáticas mayas. Agencia Informativa CONACyT. <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/3760-el-poder-de-las-matematicas-mayas>
- Sayavedra, S. R. (2017) *Affaire con la Tecnología*. Edición propia. <http://www.betosayavedra.com/misitio/LibroJovenes2018/>
- Stroh, P. D. (2015) *Systems Thinking for Social Change. A Practical Guide to Solving Complex Problems. Avoiding Unintended Consequences, and Achieving Lasting Results*. Green Publishing USA
- Vargas, Ll. M. (2018) *La Llamada de la tribu*. Penguin Random House. Grupo Editorial. México.
- Wheatley, M. (2006) *Leadership And the New Science: Discovering Order in a a Chaotic World*. Berret-Koehler Publishers, Inc. USA.