

2017

## Reflections about grasshoppers and inchworms in the Information and Communication Technologies Era

Boris Handal

*The University of Notre Dame Australia*, boris.handal@nd.edu.au

H Gonzales

*The University of Notre Dame Australia*, hugo.gonzales@nd.edu.au

Follow this and additional works at: [https://researchonline.nd.edu.au/edu\\_article](https://researchonline.nd.edu.au/edu_article)



This article was originally published as:

Handal, B., & Gonzales, H. (2017). Reflections about grasshoppers and inchworms in the Information and Communication Technologies Era. *Páginas de Educación*, 10 (2), 143-156.

Original article available here:

<http://revistas.ucu.edu.uy/index.php/paginasdeeducacion>

This article is posted on ResearchOnline@ND at  
[https://researchonline.nd.edu.au/edu\\_article/196](https://researchonline.nd.edu.au/edu_article/196). For more information,  
please contact [researchonline@nd.edu.au](mailto:researchonline@nd.edu.au).



This article originally published in *Páginas de Educación*  
<http://revistas.ucu.edu.uy/index.php/paginasdeeducacion>

Handal, B., and Gonzales, H. (2017). Reflections about grasshoppers and inchworms in the Information and Communication Technologies Era. *Páginas de Educación*, 10(2), 143-156.

© 2017 Páginas de Educación. Reproduced in ResearchOnline@ND with permission.

# REFLEXIONES SOBRE LOS SALTAMONTES Y LAS ORUGAS EN LA ERA DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

## *Reflections about grasshoppers and inchworms in the Information and Communication Technologies Era*

<https://doi.org/10.22235/pe.v10i2.1429>

BORIS HANDAL MORALES\*<sup>1</sup>

HUGO GONZALES\*<sup>2</sup>

\*Universidad de Notre Dame, Australia. Correspondencia:  
boris.handal@nd.edu.au, hugo.gonzales@nd.edu.au

Recibido: 17/03/17

Revisado: 05/04/17

Aceptado: 23/05/17

**Resumen:** Este artículo presenta una reflexión multifacética sobre las diferentes estrategias implementadas para obtener conocimiento en el sistema educativo. Con el afán de ilustrar este complejo proceso, se presenta la paradoja de los saltamontes y las orugas. Esta paradoja tiene gran relevancia, pues apunta a un proceso que ha alterado los cimientos de la enseñanza y el aprendizaje en una era donde las TIC han alcanzado niveles sofisticados. Las actitudes de los saltamontes —intuitivas, no lineales, proactivas— y de las orugas —estructuradas, predictivas, reactivas— tienen un impacto profundo y permanente en la dinámica de la relación entre maestro y estudiante. Esta reflexión culmina con recomendaciones para estimular el potencial académico de los saltamontes y las orugas en el sistema educativo.

**Palabras claves:** paradojas, saltamontes, orugas, aprendizaje, escuela.

**Abstract:** *This article presents a multifaceted reflection on the different prevailing strategies to obtain knowledge in the educational system. In an effort to illustrate this complex process, the paradox of the grasshoppers and caterpillars are brought in their applications to the education system. This paradox has great relevance in the contemporary educational system because it points to a process that will alter the foundations of teaching and learning particularly in this age where ICT have achieved highly sophisticated levels. Grasshoppers' dispositions —intuitive oriented, non-linear and proactive— and those from the caterpillars —structured, predictive and reactive— have a profound and permanent impact on the dynamics of the relationship between teacher and student. This brief reflection concludes with recommendations as pointing out strategies to stimulate the academic potential of grasshoppers and caterpillars in the educational system.*

**Keywords:** *paradoxes, grasshopper, caterpillar, learning, school.*

---

<sup>1</sup> Doctor en Educación, Universidad de Sydney, Australia. Docente asociado e investigador en Educación y TIC en la Universidad de Notre Dame, Australia. Se especializa en tecnologías de la información y comunicación, matemáticas puras, métodos de enseñanza de matemáticas de primaria y secundaria, y unidades de aprendizaje eLearning.

<sup>2</sup> Doctor en Filosofía y Psicología, Universidad de Macquarie, Australia. Magíster en Psicología Clínica y de Salud, Universidad de Curtin, Australia. Sus temas de investigación abarcan el trabajo con trastornos de estrés postraumático, ansiedad y depresión, estrés, ajuste cultural, procesos de asesoramiento de grupo y trabajo terapéutico a través de las culturas.

## INTRODUCCIÓN

¿Qué es una paradoja? Una paradoja es una declaración que parece contradictoria en sí misma y, sin embargo, podría expresar una posible verdad. Por lo general, las paradojas son contrarias a las comúnmente aceptadas opiniones, creencias o expectativas. El término ‘paradoja’ viene de los griegos *paradoxo* de ‘para’, “contrario a” y ‘doxa’, “opinión”, que significa algo ilógico e increíble, opuesto al sentido común. Algunas paradojas, aunque lógicas, se basan en argumentos sin fundamento. Sin embargo, son útiles para el pensamiento analítico y lateral. Por ejemplo, “el agua caliente se congela más rápido que el agua fría” encapsula la llamada paradoja Mpemba. Al poner en el congelador dos botellas que contengan una cantidad similar de agua, pero una más caliente que la otra, se encontrará que el agua más caliente se congela más rápido que la fría.

Algunas paradojas son solo el resultado de la falta de conocimiento. Por ejemplo, Galileo fue a la torre de Pisa para demostrar que dos bolas de diferente masa descenden al mismo tiempo en caída libre. Sin embargo, muchas personas antes que él, consideraban este fenómeno como una paradoja. Las paradojas son útiles porque fomentan el descubrimiento de la verdad. La afirmación geocéntrica griega de que la Tierra era el centro del cosmos todavía persiste subrepticamente en la opinión pública cuando se habla de “puesta de sol” y “salida del sol”. Estos dos conceptos son científicamente equivocados, el sol no entra ni sale, pero subsisten porque es más natural, y por lo tanto fácil, que la gente crea en ellos (Grego, 2014). Cuando la paradoja no era sostenible, en particular debido a la creciente evidencia astronómica respaldada por mejores y más poderosos telescopios, se dio paso al modelo heliocéntrico, donde la Tierra y los planetas giran alrededor del Sol.

También hay muchas paradojas en la educación. Una de ellas es la paradoja del saltamontes, que representa el tema central de este artículo, sobre todo en relación con las TIC. Esta paradoja tiene su inicio en el conocido debate sobre la linealidad y la multilinealidad, relacionado con las teorías de la dependencia cognitiva en el aprendizaje.

Por ejemplo, Witkin, en los años setenta, propuso los conceptos de dependencia e independencia de campo. Witkin, Oltman, Raskin y Karp (1971), basados en estudios empíricos, propusieron que los estudiantes con un estilo de aprendizaje dependiente en relación al campo contextual eran más proclives a crear relaciones unidimensionales entre los elementos visuales y cognitivos que los estudiantes de aprendizaje con campo independiente. Estos últimos desarrollaban la capacidad de hacer inferencias múltiples, interpretar mejor las claves de textos e imágenes y, por ende, tener mayor eficiencia intelectual para resolver problemas (Handal y Herrington, 2004).

Otros autores, como Marshall McLuhan y Bruce Powers en su libro seminal *The Global Village* (1989), postularon, aun antes del advenimiento del Internet, que los medios electrónicos favorecían el desarrollo de espacios cognitivos más multisensoriales y complejos.

## La paradoja del saltamontes

Es bien sabido en los círculos educativos que los estudiantes aprenden mejor cuando los contenidos son enseñados de manera sistemática. Sin embargo, la paradoja del saltamontes es interpretada de manera que los estudiantes que no siguen un camino de instrucción secuencial y lógico también aprenden bien.

Fue Seymour Papert quien, hace veinte años, acuñó el término ‘saltamontes’. En su trabajo de 1993, *La máquina de los niños: reinterpretando la escuela en la era de la informática*, Papert subrayó el valor de la intuición en el desarrollo de la comprensión y el beneficio de las competencias informales y de creación propia en la resolución de problemas. Para Papert (1993):

La negación del conocimiento personal intuitivo ha llevado a una división profunda en el pensamiento sobre el aprendizaje; la división recuerda la teoría de que cada uno de nosotros tiene dos cerebros que piensan en formas fundamentalmente diferentes. Por analogía, se podría decir que cuando se trata de pensar sobre el aprendizaje, casi todos tenemos un lado escuela del cerebro, que piensa que la escuela es la única forma natural de aprender, y un lado personal, que sabe perfectamente bien que la escuela no es la única manera de obtener conocimiento (p. 28).

El término saltamontes es quizás una buena metáfora para referirse a una habilidad cognitiva que no mantiene un procedimiento secuencial y lineal en la resolución de un problema o el desarrollo de un concepto. Por el contrario, el saltamontes se mueve hacia atrás y hacia adelante, no de forma secuencial; busca de forma constante conexiones entre ideas no siempre asociadas. En otras palabras, tiene “una tendencia a saltar de un tema a otro, con una capacidad de acceder a la información con rapidez en lugar de tenerla en sus mentes” (Seymour citado en Davis, 2001, p. 178). Según Copeland (2000), esta “generación procesa información rápidamente, y posee la visión de que la información se presenta de manera eficiente con el uso de íconos e imágenes sustituyendo a la palabra escrita” (p. 178).

Junto con el concepto de ‘saltamontes’, la literatura ha empleado el de ‘orugas’ para caracterizar, a través de ambos, los diferentes estilos de aprendizaje que se imparten en las escuelas. El término ‘oruga’ se utiliza en contraste con el estilo de aprendizaje saltamontes. Las orugas, sin pretender un uso diminutivo del término, representan una disposición familiar de la cultura escolar, donde el aprendizaje sigue un camino ordenado y predictivo, donde la ambigüedad y el riesgo no son apreciados. En general, las escuelas parecen fomentar un estilo cognitivo que se inclina al apoyo del análisis riguroso y lógico. Para los estudiantes orugas, la capacidad de demostrar que llegaron a una solución basada en esfuerzos sistemáticos y metódicos es una muestra de la validez académica de su práctica.

En cambio, los saltamontes han desarrollado una capacidad especial para establecer similitud entre ideas dispares. Para lograrlo, hacen uso de las estrategias

cognitivas que la escuela común desalienta. Estos estudiantes proyectan soluciones con la finalidad de crear respuestas posibles cuando estas no son aún discernibles. Son muy diestros utilizando una amplia gama de técnicas informales, como el ensayo y error, el impulsarse de atrás para adelante, adivinar y comprobar, buscar un patrón, etcétera. Los saltamontes tienden a evitar técnicas más heurísticas, que suelen requerir análisis, planificación, ejecución y evaluación de soluciones. Por el contrario, las orugas tienen una preferencia por acatar métodos más rigurosos, como el científico.

Dentro de los confines del método científico que la escuela les ha proporcionado, los estudiantes orugas siguen una cadena de pasos inalterables. El procedimiento del método científico comprende la observación, evaluación, y experimentación, al igual que la formulación, verificación y modificación de las hipótesis. Cualquier desviación de estos procedimientos lineales es desalentada, porque el conocimiento escolar es distinto al conocimiento proveniente de la vida diaria (Libow y Stager, 2013). Las escuelas tienen que someterse a la tradición escolástica alimentada por siglos de historia, consagradas a los libros de texto, con profesores de credenciales académicas y con un lenguaje y criterios de evaluación estrictos que garantizan la sacralidad del sistema.

El conocimiento, en la cultura oruga, ha sido finamente estructurado. Hay un grado escolar para cada logro en el proceso del conocimiento. Si se quiere aprender acerca de los agujeros negros en el espacio, se tendrá que esperar a un grado particular de la secundaria, cuando el tópico esté programado. Los contenidos curriculares se basan en las etapas del desarrollo de la personalidad, a su vez asociados con la edad cronológica de los estudiantes. Durante este proceso, se limitan las oportunidades para la aceleración del aprendizaje. En contraste, los saltamontes no se subyugan a los procesos formales del aprendizaje y son eficientes en conseguir las respuestas por sí mismos a través de la tecnología digital. Los saltamontes también quieren aprender cuando el texto se acompaña de imágenes y animación. Asimismo, los saltamontes se entusiasman cuando el conocimiento se presenta en la modalidad hipertexto, que les permite acceder a múltiples páginas con amplia capacidad para escoger. De acuerdo con Carr (2010):

Los múltiples enlaces informativos alteran nuestra experiencia con los medios de comunicación. Los enlaces son en cierto sentido una variación de las narrativas textuales, citas y notas al pie que han sido durante mucho tiempo los elementos comunes del análisis de documentos académicos. Pero el efecto cuando lo leemos, no es en absoluto el mismo. Los enlaces no solo nos señalan las obras complementarias o relacionadas; nos impulsan hacia ellos. Nos animan a entrar y salir de una serie de textos en lugar de dedicar demasiada atención a uno de ellos. Los múltiples enlaces están diseñados para captar nuestra atención. Su valor como herramientas de navegación son inseparables a la distracción que nos causan (p. 90).

Algunos de estos saltamontes pueden derivar el trabajo de clase a la casa, porque piensan que tal aprendizaje puede ser adquirido sin necesidad de maestros ni de asistir a la escuela. Un estudiante oruga basa su aprendizaje en literatura autorizada por expertos, en su mayoría impresa, como libros de texto y enciclopedias. En cambio, los estudiantes saltamontes entran al espacio virtual, en cualquier lugar y en cualquier momento, y acceden a bases de datos de medios sociales como *Wikipedia*, donde el conocimiento no está necesariamente validado, hablando en términos académicos estrictos, ni avalados por la escuela. Los saltamontes prosperan en la abundancia de las múltiples fuentes que ofrece Internet, mientras que las orugas se limitan a buscar información en los catálogos de bibliotecas escolares durante las horas de atención al usuario. Para ellos, la múltiple direccionalidad es la mayor ventaja de Internet sobre el conocimiento impreso, pues además les permite compartir en simultáneo sus indagaciones con sus amigos a través del envío y recibo de mensajes electrónicos u otras formas de distribución de archivos en línea (Carr, 2010).

Los saltamontes están cambiando los parámetros del aprendizaje. En lugar de limitarse al aprendizaje escolar, los alumnos aprenden por sí mismos, porque así obtienen más rápido lo que quieren saber. Para ellos, el aprendizaje se materializa tomando caminos alternativos que no son necesariamente formales. Después de todo, les resulta un proceso inconsciente, como conducir un automóvil o una bicicleta. El conductor no piensa qué pasos tomar antes de hacer un giro a la izquierda. De todos modos, el conductor racionaliza que, si el giro es en diez segundos, tiene que poner las luces direccionales para indicar que está girando, reducir la velocidad, tomar precauciones al maniobrar el volante, cambiar el engranaje y otras operaciones menores. La mente sabe cómo actuar si un peatón se cruza de improviso en su camino. Si se lo llena con instrucciones detalladas, el sistema cognitivo colapsaría y cesaría de funcionar. En definitiva, lo que se hace es dejar que el subconsciente articule el aprendizaje, que no necesariamente es formal o tiene que desarrollarse en un aula y frente a un maestro.

### **Los saltamontes y la intuición**

Pero los saltamontes no están solo en las escuelas. Este tipo de aprendizaje es también evidente en el mundo de la medicina, en el que los pacientes están bien informados con respecto a sus problemas de salud y posibles soluciones con la que sus médicos podrían contribuir. Esta es una evidencia de que la gente puede llegar a conclusiones complejas, incluso cuando no fue expuesta al conocimiento de la enseñanza tradicional. Al parecer, la intuición predomina en la primera infancia, pero disminuye a lo largo de la escolaridad debido a la introducción de métodos más formalizados de aprendizaje. Por ejemplo, cuando los niños juegan, recurren a la intuición y a la negociación para crear, participar y expandir las reglas de sus juegos, combinando realidad y fantasía. La intuición también está íntimamente relacionada con la creatividad, puesto que esta se nutre de ideas

alternativas, o como se dice de forma coloquial, cuando se empieza a pensar “fuera de la caja”.

Jerome Bruner (2009) define la intuición como un componente importante en el proceso de aprendizaje. Para él, la intuición es “la técnica intelectual de llegar tentativamente a formulaciones plausibles pero tentativas sin necesidad de análisis para llegar a formulaciones validas o inválidas”. Bruner también considera que expertos en diversas disciplinas confirman que “saltan intuitivamente a una decisión o una solución a un problema” (p. 62).

Popper (1961), uno de los científicos más influyentes del siglo pasado, explica cómo la formulación de importantes teorías y las hipótesis pueden no seguir un camino lógico:

Mi visión del tema es que no hay tal cosa como un método lógico de crear nuevas ideas, o una restricción lógica a este proceso. Mi punto de vista se puede expresar diciendo que todo descubrimiento contiene “cualquier elemento racional”, o “una intuición creativa”, citando a Bergson. De manera similar, Einstein habla de “la búsqueda de esas leyes universales... de las cuales una imagen del mundo se puede conseguir por pura deducción. No hay un camino lógico”, dice, “que nos lleva a estas... leyes. Solo se llega a ellos a través de la intuición, basado en algo así como un amor intelectual de los objetos de la experiencia” (p. 27).

La investigación contemporánea revela que la gente no aprende de una manera jerárquica, sino que llega a pensamientos complejos a través de la intuición (Lieberman, 2000). Por otra parte, es claro que a menudo las personas no siguen una secuencia jerárquica cuando se embarcan en una tarea cognitiva. Es justificable conceder que muchas personas piensan saltando de una idea a otra, comparando múltiples posibilidades, moviéndose en varias direcciones, hacia atrás y hacia delante, a través de los nodos en los que almacenan información en su esquema cognitivo. En otras palabras, es un sistema altamente iterativo, que no reconoce protocolos específicos para generar entendimiento. Este esquema cognitivo es único para cada individuo, autoconstruido, cultivado y poblado con un repertorio de técnicas, entendimientos y datos. Cada persona utiliza su esquema para explorar nuevas interrogantes y establecer su propio marco conceptual que permita validar sus formulaciones. La intuición es, por lo tanto, una importante fuente de contribución al descubrimiento, el aprendizaje y la exploración, donde el alumno trabaja a través de conjeturas formales e informales.

Como consecuencia, los procesos cognitivos de los saltamontes son menos lineales y secuenciales cuando se trata de organizar el conocimiento. Las redes cognitivas de sus sistemas son más heterárquicas que jerárquicas porque los nodos de información “hablan” entre sí, de la misma manera que las interconexiones neuronales del cerebro humano se comunican entre ellas. Como se señaló, las escuelas fomentan el proceso opuesto al utilizar estructuras cognitivas jerárquicas orientadas linealmente,



tal como el método científico, que propicia un enfoque unidireccional en el que la persona establece relaciones entre las diferentes piezas de información con el fin de hacer sentido de ellas.

En la década pasada, la escuela del conectivismo apareció, con la sugerencia de que el conocimiento y el aprendizaje pueden describirse y explicarse utilizando principios de las redes: “el tubo es más importante que el contenido dentro de la tubería” (Siemens, 2005, p. 8). Similarmente, el célebre artista John Brinckerhoff Jackson (1994) escribió una vez: “los caminos no son más para conducirnos a lugares; son el destino en sí mismos” (p. 190).

Para los conectivistas, el aprendizaje no es la adquisición de un producto, sino la capacidad de ordenarlos en una determinada configuración neural. Implica impulsar el conocimiento de una determinada manera y dentro de los esquemas individuales. Conocer implica el reconocimiento de patrones alrededor de hechos e ideas. Por lo tanto, el aprendizaje no puede seguir una secuencia lineal, porque es un proceso de creación de redes, donde el contenido viene a ser el subproducto del proceso más que el punto de partida (Siemens, 2005). El aprendizaje es, en consecuencia, el producto de conectar nodos de información, un proceso que requiere retroceder y avanzar, buscar ideas con sentido, contrastar y relacionar la información con el fin de generar nuevos conocimientos.

Cuando nueva información entra al sistema, esta es validada al iniciar su tránsito a través de los nodos y enlaces cognitivos. Debido a que el sistema es altamente dinámico, se retroalimenta de forma constante; toda nueva información es transformada, y se hace difícil establecer su condición inicial o predecir su estado final.

Este enfoque multilíneal no siempre se alinea con las premisas de los conceptos clásicos sobre la enseñanza y el aprendizaje. Se sabe que estas premisas siempre han cambiado y seguirán cambiando de acuerdo con el ambiente educativo y las necesidades de los tiempos (Kuhn, 2005). La mayoría de las escuelas de psicología educativa emergieron antes de la aparición del Internet. Teorías del condicionamiento clásico, conductismo, cognitivismo, e inclusive el constructivismo, fueron modelos discretos en los que la suma de las partes se añadió mecánicamente, sin crear ningún efecto multiplicador sobre el resultado final. Todo proceso de aprendizaje, para ser efectivo, tenía que ser secuencial, lo que determinaba que los saltamontes no pudiesen saltar en más de un paso. Incluso Piaget (1926) enfatizó un crecimiento de fases cognitivas desde la etapa sensorio-motora (nacimientos-2 años), pre-operacional (2-7 años), de operaciones concretas (7-11 años), para concluir en la etapa de operaciones formales (11-16 años).

## ¿Pueden los ordenadores convertirse en extensiones del cerebro?

Mientras que la cultura escolar tipo oruga se conserva ofreciendo información en los textos y las imágenes, los saltamontes son más partidarios de procesar la información que combina sonido, video y animaciones. Después de todo, al ser ellos mismos una importante audiencia comercial, han aprendido que las ideas se pueden vender a través del fascinante mundo multimediático. Para hacer el escenario más complejo, hay ahora evidencias de que estas herramientas digitales les ayudan, como “prótesis cognitivas”, a pensar más poderosamente a través de los ordenadores. Se podría decir que estas aplicaciones no-humanas se han convertido en la extensión de los cerebros (Lajoie, 2005).

Por ejemplo, cálculos complejos pueden llevarse a cabo a través de un ordenador, lo que deja espacio para que el estudiante se concentre en las estrategias para resolver un problema. Los programas de dibujo en 2D and 3D ayudan también a componer y visualizar dinámicamente modelos teóricos complejos mientras en simultáneo se manipulan sus variables numéricas. A través de una aplicación móvil, los estudiantes pueden incluso navegar por el espacio, teniendo sus pies en la Tierra. De igual manera, pueden crear simulaciones digitales de experimentos físicos, que por su naturaleza no podrían realizarse en un ambiente de clases o en un laboratorio de colegio. Para los saltamontes, pensar a través de los ordenadores es posible y útil, porque estas herramientas toman la carga cognitiva de nuestras mentes y permiten que procesos cognitivos más complejos tengan lugar en un espacio que no está en los cerebros biológicos, o en el espacio cibernético, o aun dentro de la herramienta digital misma.

La proliferación de sitios web de acceso abierto que proveen herramientas para crear objetos digitales, en gran parte, están apoyadas en una navegación intuitiva que permite a los saltamontes explorar, descubrir, investigar y experimentar a su entera satisfacción. Los saltamontes han aprendido por sí mismos a producir en formatos de multimedia y, de manera creciente, demandan a sus maestros que sus proyectos sean aceptados digitalmente, en lugar del lápiz y el papel, para propósitos de evaluación.

Esto está respaldado por investigaciones recientes, que muestran cómo estudiantes, sin maestros, organizan sus propias prioridades de aprendizaje al acceder a recursos en línea (Chou, 2012). Por otra parte, el manejo del aprendizaje se ha transformado con la irrupción del entorno digital, que permite que los estudiantes se vuelvan más autónomos, con más posibilidades de elección y diversidad. Ellos aprenden *manipulando* las TIC, a *través* de las TIC, en vez de aprender *sobre* las TIC. En particular, los saltamontes están creciendo en formatos de aprendizaje dominados por los juegos electrónicos, es decir, módulos que son orientados a una meta que es resolver un caso, donde la toma de decisiones está dada a la persona, y donde la retroalimentación es instantánea y gratificante.

En otras palabras, la ludificación permite que el desafío del aprendizaje sea un reto, poniendo grados de dificultad para cada nivel de habilidad. El aprendizaje, por lo

tanto, llega a ser altamente personalizado, lo que contrasta con las metodologías de la escuela. En muchas escuelas, los estudiantes reciben instrucciones en forma pasiva, se sientan en filas por largo períodos de tiempo, con lecciones muchas veces aburridas y dominadas por las excesivas exposiciones orales de los maestros.

### **La pasividad y la actividad en las TIC**

No es de sorprenderse, entonces, que muchas escuelas obliguen a los saltamontes a operar como orugas durante el día escolar. Para muchos de ellos, las escuelas son un ejercicio aburrido e irrelevante que tienen que soportar con el fin de lograr una calificación académica. Se presupone que sentarse durante horas, en ambientes que se parecen a cajas de zapatos y edificios construidos al estilo de las fábricas, proveerá contenidos útiles para sus vidas. Como resultado de esta cultura oruga, se presenta un mundo donde los estudiantes son pasivos, mientras que el maestro desempeña un papel activo en el proceso educativo. El primero es el consumidor del conocimiento, mientras que el segundo, productor. Sin dudas, durante siglos las escuelas han creado límites entre estas dos funciones que no se pueden trastocar.

En realidad, esos límites se están transformando. Hace quince años, la mayoría de las escuelas prohibía los dispositivos móviles y su presencia era censurada por los maestros y los administradores. Algunas escuelas aún lo hacen. Pero es importante reconocer que las tecnologías de educación del pasado son diferentes con respecto a las actuales. Televisión, películas fijas, retroproyectores, proyectores de vídeo e incluso pizarras interactivas eran instrumentos donde el foco principal era el maestro. El maestro hablaba a través de ellos a los estudiantes en lugar de dejar que los estudiantes se comunicaran a través de las TIC. Curiosamente, los dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas son herramientas más centradas en el estudiante, quienes las compran y utilizan en su vida diaria. Un dispositivo móvil tiene ahora más poder digital que el Apolo XI que llevó el hombre a la Luna o el Voyager, que hoy se encuentra ya fuera del sistema solar en su misión interestelar. Los saltamontes son, por tanto, una generación influyente que ya no necesita ser tratada con una condescendencia medieval. Es más, estos dispositivos móviles los están haciendo psicológicamente menos dependientes de sus padres y maestros.

Por ejemplo, cuando la radio y la televisión se inventaron y luego fueron adaptadas para el currículo escolar, los únicos actores visibles eran el fabricante (las emisoras) y el maestro. Estos dos medios de comunicación fueron promovidos como la panacea para la enseñanza a distancia, pero en realidad el papel del maestro era activar un programa pregrabado para consumo estudiantil. Esos eran tiempos en los que los materiales de instrucción docente eran diseñados con la idea de que podrían ser exitosos en cualquier lugar sin importar las condiciones específicas del ambiente escolar ni las opiniones de los maestros o alumnos. En otras palabras, la retroalimentación a los diseñadores fue siempre pobre, con la consiguiente ausencia de recomendaciones para su mejoramiento.

En contraste, con los dispositivos móviles de hoy en día, los estudiantes se han vuelto más activos que los usuarios pasivos del pasado con respecto a la tecnología, en particular cuando en esta época la tecnología es más poderosa y económicamente accesible para la gente joven. Se ha dicho que la nave Voyager que actualmente se encuentra en el espacio interestelar, lanzada en 1977, tiene menos poder cibernético que un teléfono celular (Handal, 2015).

### **Caracterización popular de los saltamontes**

El término saltamontes se utilizó en el pasado para describir el aprendizaje en niños autistas y con dislexia, a causa de su alto funcionamiento cognitivo en el modo intuitivo (Jackson, 2002; Folb, 2013). Tal uso de capacidades intuitivas fue el resultado de la integración de la información fragmentaria y discontinua en forma de conceptos sostenibles, que mostraban grados satisfactorios de entendimiento y comprensión. Debido a sus limitaciones cognitivas, estas poblaciones encontraron en la intuición una poderosa herramienta para encontrar sentido en el mundo y funcionar más adecuadamente.

Con el aumento del comportamiento saltamontes en la generación Z —es decir, la población nacida a mediados o finales de la década de 1990— el debate se ha desplazado de una disfuncionalidad a una diferencia humana en el aprendizaje, en la que hay un reconocimiento al inmenso papel que juega la intuición en el vivir cotidiano. Tal análisis tiene su apoyo en varios marcos académicos, tales como la zona de desenvolvimiento proximal propuesta por el Ruso Lev Vygotsky. Vygotsky (1978) describió el espacio marginal como aquel en el que los alumnos saben y son capaces de aprender sin la ayuda del maestro. Es en este punto caótico donde los estudiantes se perfilan en el umbral de un nuevo aprendizaje, preparados para vivir una nueva experiencia cognitiva. Es en este momento cuando el alumno, guiado por su sentido intuitivo, está por llegar a la verdad, e integra positivamente su conocimiento y su repertorio de técnicas de resolución con el fin de obtener una solución final al problema planteado.

La principal implicación de esta perspectiva es que los maestros no pueden pensar por los estudiantes. Lo mejor que pueden hacer es acompañarlos hacia el punto en el que puedan aprender por sí mismos sin ningún tipo de asistencia. La segunda implicación es que, como la modalidad saltamontes es una forma emergente de aprendizaje —y en parte debido a la explosión de la información que la generación Z está siendo expuesta—, los maestros tienen que centrarse en el desarrollo de habilidades metacognitivas de los estudiantes. Esto quiere decir aprender a “pensar sobre el pensar” para ser mejores pensadores. En palabras de Papert (citado en Wang, 2009): “no se puede enseñar a la gente todo lo que necesitan saber. Lo mejor que se puede hacer es colocarlos donde pueden encontrar lo que necesitan saber, cuando necesitan saberlo” (p. 75).

## Hacer frente a una explosión de información

Como ya se mencionó, ser un saltamontes estuvo asociado en el pasado con la educación especial, donde estudiantes recurrían al pensamiento intuitivo para compensar la falta de otras habilidades de procesamiento cognitivo. Sin embargo, para la generación del nuevo milenio, la imagen parece diferente. Lo que antes era una disfuncionalidad es ahora una cualidad, en particular la reacción hacia el actual exceso de información. Si se considera la posibilidad de una tarea escolar requerida sobre China, una búsqueda en Google daría nada menos que 911.000.000 resultados en 0,38 segundos, mientras que la biblioteca de la escuela probablemente contendría no más de diez libros. Uno se pregunta si los saltamontes, en su búsqueda de información de millones de datos ofrecidos por el Internet, han perfeccionado una habilidad especial para discernir y discriminar información del texto impreso al texto digital.

Es esta enorme cantidad de información la que podría explicar el fenómeno de la multitarea, es decir, la habilidad de hacer varias cosas al mismo tiempo, una disposición rampante en la nueva generación. La evidencia anecdótica parece demostrar que la generación del milenio se siente a gusto trabajando simultáneamente con varias actividades. Por ejemplo, se les puede ver frente a su teléfono móvil, utilizando su laptop, escuchando música con unos auriculares, viendo la televisión y, sin embargo, pueden todavía mantener una conversación cara a cara con otra persona. Aunque los beneficios de la multitarea son controvertidos —con argumentos como que, debido a la sobrecarga cognitiva, el individuo no puede ser igual de eficaz con todas las tareas— la cuestión sigue siendo si esta múltiple disposición es el resultado de un instinto de sobrevivencia frente a las demandas de información y comunicación que las TIC les imponen. Por lo tanto, es saludable la reflexión de que las escuelas, en lugar de mantener una actitud punitiva frente al comportamiento multitarea, deben apoyar la alfabetización informacional que facilite las tareas de búsqueda con más precisión y productividad.

## Los saltamontes y la vigencia de la escuela

Parte del problema generacional es la diferencia entre la información digital y la información presentada en la escuela. La información disponible en línea fue originalmente orientada al adulto, en el sentido de que nada se filtraba. El problema parece haber empezado cuando la tecnología en línea pasó fácilmente a las manos del niño y le permitió experimentar un mundo que la cultura de la escuela había censurado por su violencia, sexualidad, lenguaje, entre otros motivos. Los saltamontes, sin embargo, creen que la información en línea es válida y relevante y, por tanto, dejan de pensar en los maestros como los únicos jueces del conocimiento o a la escuela como el gran censor.

El sistema educativo asume que los saltamontes encuentran mucha dificultad navegando en el mar de información que se presenta de modo caótico en Internet, en

contraste con el conocimiento atomizado y estructurado de las escuelas. Por el contrario, los saltamontes encuentran la información digital más dinámica y pertinente para lo que estaban buscando. Internet les proporciona una respuesta instantánea. Además, Internet les permite volar por el espacio cibernético, más allá de los ladrillos de la escuela, hacia a un universo de conocimiento donde no existen el tiempo o el espacio. Si lo desean, los saltamontes pueden visitar el museo virtual del Louvre en París a cualquier hora, conocer a sus amigos por correspondencia electrónica o videoconferencia en una aldea africana o interactuar digitalmente con datos reales en tres dimensiones.

Como se ha dicho, los saltamontes han encontrado que pueden aprender sin maestros y que las escuelas no son los únicos dispensarios de conocimiento. Son capaces de demostrar su conocimiento a través de otros medios, que no estaban disponibles en el sistema educativo de antes. Es evidente que la nueva generación ha descubierto la magia de las herramientas digitales creativas de una manera autodidacta, y publica sus trabajos al mundo a través de *blogs*, *wikis* y una multitud de plataformas que las tecnologías cibernéticas han puesto a su disposición (Finger, Russell, Jamieson-Proctor y Russell, 2007). En el uso de esas herramientas, se encuentran con más conocimiento que sus maestros, e incluso son incrédulos con respecto a las habilidades técnicas de sus instructores.

Una brecha generacional aparece a la vez que una brecha comunicacional entre maestros y alumnos, que pone en peligro la conservación de las estructuras de poder en las escuelas que todavía siguen una estructura jerárquica medieval. Las herramientas digitales hacen que la información sea accesible a los saltamontes, lo que determina que colapse el monopolio del conocimiento detentado por los maestros y las escuelas. Si el conocimiento es poder, entonces las estructuras organizativas de la escuela deben ser revisadas para tomar en cuenta más democráticamente a sus principales usuarios.

## Reflexiones finales

Lo anterior no puede soslayar el hecho que los saltamontes están expuestos a posibles problemas de aprendizaje. Un director adjunto entrevistado por los autores comentó que los saltamontes tienden a saltar de un tema a otro, lo que no permite la concentración profunda y, por consiguiente, es una desventaja. Los saltamontes también pueden impacientarse cuando una solución no es fácil de encontrar.

Considerando que la investigación relacionada al estilo de aprendizaje de los saltamontes está aún en progreso, destacados profesionales presentaron los siguientes consejos prácticos:

- Múltiples maestros benefician el aprendizaje de los saltamontes
- Crear senderos de instrucción individualizada
- Permitir que salten sobre la base de sus conocimientos previos
- Proveer la capacidad de elección y estimular senderos cognitivos no secuenciales

- Exponerlos a ambientes digitales de aprendizaje que sean multimodales, permitiéndoles moverse a su propio paso
- Proporcionarles espacios de aprendizaje donde sea posible la movilidad y colaboración.

En resumen, el fenómeno saltamontes se está haciendo más visible en la medida en que se reproducen. Queda mucho por hacer en el campo de la investigación empírica para entender este fenómeno y para convencer al público de que los tiempos han cambiado. La mente saltamontes siempre ha existido, aunque se ha exacerbado con la explosión de la información digital en sus múltiples modalidades. Es posible que se acelere con una mayor diversificación tecnológica y la selección en la diversidad. Por eso, es importante que la relevancia de la mente saltamontes, como un estilo cognitivo, sea reconocida de forma adecuada en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Bruner, J. S. (2009). *The process of evolution*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Carr, N. (2010). *The shallows: How the internet is changing the way we think, read and remember*. Londres, Inglaterra: Atlantic Books.
- Chou, P. N. (2012). Effect of Students' Self-Directed Learning Abilities on Online Learning Outcomes: Two Exploratory Experiments in Electronic Engineering. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(6), 172-176.
- Copeland, B. (2000). The Turing test. *Minds and Machines*, 10(4), 519-539.
- Davis, J. (Ed.). (2001). *Stalking crimes and victim protection: Prevention, intervention, threat assessment, and case management*. Boca Ratón, FL: CRC Press.
- Finger, G., Russell, G., Jamieson-Proctor, R., y Russell, N. (2007). *Transforming learning with ICT: making IT happen!*. New South Wales, Australia: Pearson Education Australia.
- Folb, N. (2013). How thinking against the grain teaches you to love what school hates. En A. Azzopardi (Ed.), *Youth: Responding to Lives* (pp. 233-244). Rotterdam, Países Bajos: Sense Publishers.
- Grego, P. (2014). *Blazing a Ghostly Trail*. Loncres, Inglaterra: Springer Cham.
- Handal, B., y Herrington, T. (2004). On being dependent and independent in computer based learning environments. *e-Journal of Instructional Science and Technology*, 7(2). Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ850352.pdf>
- Handal, B. (2015). *Mobile makes learning free: building conceptual, professional and school capacity*. Charlotte, NC: IAP.
- Jackson, J. B. (1994). *A sense of place, a sense of time*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Jackson, L. (2002). *Freaks, geeks and Asperger syndrome: A user guide to adolescence*. Londres, Inglaterra: Jessica Kingsley Publishers.
- Kuhn, D. (2005). *Education for Thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Lajoie, S. P. (2005). Cognitive tools for the mind: The promises of technology-cognitive amplifiers or bionic prosthetics. En R. Sternberg y D. Preiss (Eds.), *Intelligence and technology: The impact of tools on the nature and development of human abilities* (pp. 87-102). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Libow Martínez, S., y Stager, G. S. (2013). *Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom*. Torrance, CA: Constructing Modern Knowledge Press.
- Lieberman, M. D. (2000). Intuition: A social cognitive neuroscience approach. *Psychological Bulletin*, 126(1), 109-137.
- McLuhan, M., y Powers, B. R. (1989). *The global village: Transformations in world life and media in the 21st century*. Nueva York, NY: Oxford University Press..
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. Nueva York, NY: BasicBooks.
- Piaget, J. (1926). *The language and thought of the child*. New York, NY: Harcourt.
- Popper, K. R. (1961). *The logical of scientific discovery*. New York, NY: Basic Books.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society; The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner y E. Souberman, Trad.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wang, H. (2009). Teaching and learning how to write proofs in concepts of Geometry. *US-China Education Review*, 6(12), 74-80.
- Witkin, H. A., Oltman, P.K., Raskin, E., y Karp, S. A. (1971). *A Manual for the embedded figures test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.