

# Controversias sobre la relación neuroplasticidad, Internet, aprendizaje y recursos mentales<sup>1</sup>

Controversial issues about the relationship between neuroplasticity, the Internet, learning, and mental resources

Egidio Lopera Echeverry\*

**Recibido:** 14 de diciembre del 2011

**Aprobado:** 21 de febrero del 2012

## RESUMEN

El presente artículo es derivado de la investigación en curso, "Aprendizaje-enseñanza de solución transdisciplinaria de problemas y metacognición", desarrollada en la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado, adscrita al grupo Educación y Desarrollo, y financiada por el Comité Nacional para el Desarrollo de la Investigación (Conadi). El descubrimiento de la neuroplasticidad cerebral, Internet y la nueva concepción de los recursos mentales y del aprendizaje son tres acaecimientos, anudados entre sí, que continuarán durante esta segunda y posteriores décadas del siglo XXI, no solamente concitando nuevas reflexiones sobre sus implicaciones educativas, sino también delimitando los contornos teóricos y aplicados a las prácticas pedagógicas, de la relación entre cultura, sistema nervioso/encéfalo humano, aprendizaje y procesos cognitivos. A continuación se exponen algunas controversias en torno a estos aspectos, permitiendo generar reflexiones y sus posibles aplicaciones en el campo de la educación y el desarrollo.

**Palabras clave:** aprendizaje, Internet, neuroplasticidad, procesos cognitivos, recursos mentales.

## ABSTRACT

This paper stems from the underway research project entitled "Learning and teaching transdisciplinary problem solving and meta-cognition", of the Universidad Cooperativa de Colombia, linked to the Educación y Desarrollo (Education and Development) group, and funded by the Comité Nacional de Investigaciones (Conadi) (National Committee for Research). The discovery of neuroplasticity, the Internet, and the new perception of mental resources and learning are three linked occurrences, whose development will continue throughout this and the following decades of the 21<sup>st</sup> century, not only inciting new thoughts on its teaching implications, but also defining the contours, both theoretical and applied to teaching practices, of the relationship between culture, human nervous system/ brain, learning, and cognitive processes. We expose below some controversies surrounding these aspects that generate thoughts and possible applications in the field of education and development.

**Keywords:** learning, Internet, neuroplasticity, cognitive processes, mental resources.

Cómo citar este artículo: Lopera Echeverry, Egidio (2012), "Controversias sobre la relación neuroplasticidad, Internet, aprendizaje y recursos mentales", en *Revista Pensando Psicología*, vol. 8, núm. 14, pp. 130-139.

<sup>1</sup> Artículo de reflexión derivado de la investigación en curso, denominada "Aprendizaje-enseñanza de solución transdisciplinaria de problemas y metacognición", financiada por el Comité Nacional para el Desarrollo de la Investigación (Conadi), Universidad Cooperativa de Colombia, adscrita al Grupo Educación y Desarrollo.

\* Licenciado en Educación de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Magíster en Psicología Educativa de la University of Kentucky, Lexington. Doctor (Ph.D.) en Rehabilitación Psicológica y Educación Especial de la University of Wisconsin, Madison. Docente e investigador de la Facultad de Psicología de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado. Correo electrónico: egidio.lopera@campusucc.edu.co

### **Primera controversia: ¿es la neuroplasticidad un mecanismo de atribuciones, expresiones y efectos exclusivamente constructivos y positivos?**

Cuando imaginamos escenas de la infancia, la juventud o la adultez, se recrean circuitos neuronales y múltiples impresiones y asociaciones modales con experiencias ya vividas y contextos relacionales de alegrías, tensiones o nostalgias personalizadas en un entorno cultural que nos determina social y psicológicamente, por ejemplo, el contexto de jolgorio, bullicio y simbolismos de la Navidad puede reactivar en algunas personas, huellas de recuerdos displacenteros o placenteros que anualmente las conducen a rechazar o aceptar esta época y su celebración.

Nuestros recuerdos duraderos y olvidos son un producto de la neuroplasticidad cerebral que favorece la sincronía en el funcionamiento neuronal. Las neuronas generalmente responden con impulsos eléctricos no acompasados ante imágenes y experiencias nuevas de la persona. Sin embargo, tal y como lo explicita Koch (2011): “la orquestación y coordinación de la actividad eléctrica, vía coincidencia de las crestas impulsionales con el ritmo theta, altera las sinapsis cerebrales y facilita la formación de recuerdos” (p. 45).

Cuarteras (2007) afirma que discernir, construir vínculos de amistad, alimentar creencias, sentimientos y esperanzas, practicar las virtudes que hacen posible la convivencia humana, cultivar la ciencia, las artes, el emprendimiento productivo y lúdico, pensar, sentir y actuar interrogando la realidad, son ejemplos de la neuroplasticidad cerebral humana, solo posible por el intercambio lingüístico e intersubjetivo.

La red funcional del cerebro —estimada por Linden (2010) en quinientos billones ( $500 \cdot 10^{12}$ ) de sinapsis que realizan la transferencia de la información entre cien mil millones de neuronas y su entorno óptimo de soporte funcional de un billón de células de la glía— experimenta mutaciones y modulaciones continuas en función de la experiencia

vivida, los aprendizajes y la cultura. Este mecanismo, denominado “neuroplasticidad”, funciona durante toda la vida y determina de manera significativa y conjuntamente con las interacciones sociales de la persona, su relación con el entorno, singular identidad y realidad interna recreada conscientemente en recuerdos evocables, o inconscientemente, expresada en amnesias de acontecimientos e inscripciones del deseo imposibles de evocar (Ansermet y Magistretti, 2006).

Cada vez que practicamos y ejercitamos continuamente alguna destreza construida a través del aprendizaje, funciona “la neuroplasticidad sináptica y cortical. Este constructo nos permite explicar: a) el dinamismo con que se transmiten las señales entre las neuronas y se procesa la información; b) la asunción de nuevas funciones por circuitos neuronales en el caso de lesiones cerebrales de secuelas irreversibles, por ejemplo, el afinamiento de las destrezas auditivas, musicales o de discriminación táctil, como efecto de la práctica y del aprendizaje en personas con invidencia y limitaciones visuales; c) la recuperación de funciones en el caso de lesiones cerebrales de secuelas reversibles —afasias, amnesias, agnosias, apraxias rehabilitables y trastornos del esquema corporal; d) las nuevas conexiones entre las neuronas, producto de aprendizajes recientes y la repotenciación de sinapsis correspondientes a actividades aprendidas en el pasado; por ejemplo, si una persona de cincuenta años decide revivir la práctica saludable —aprendida durante su niñez— de montar en bicicleta, este reaprendizaje no arranca de cero en cuanto al mantenimiento del equilibrio, porque, como lo describe metafóricamente Hübener (2011), “la memoria cerebral no destruye completamente las sinapsis en desuso, sino que opta por conservarlas en una especie de sueño de la ‘bella durmiente’ para reactivarlas cuando la persona intenta aprender de nuevo alguna habilidad” (p. 32).

La neuroplasticidad significa que podemos aprender en todo momento, incluso durante el proceso de senescencia. El aprendizaje

durante el envejecimiento, solo tiene unos límites marcados, según lo enuncia Mosterín (2000), por factores biológicos y neurológicos como la incapacidad del organismo para reparar su ADN estropeado; la declinación de la eficacia protectora del sistema inmunitario; el deterioro cognitivo por secuelas irreversibles de lesiones cerebrales; las mutaciones acumuladas en los linfocitos productores de anticuerpos y la progresiva pérdida de flexibilidad del colágeno con múltiples efectos que deterioran el organismo.

Hasta ahora, los efectos de la neuroplasticidad demarcan horizontes muy positivos en nuestra vida. Sin embargo, ¿por qué razones los seres humanos somos tan sensibles al cuestionamiento de nuestras creencias y formas de pensar?, ¿cómo explicar el apego a las ideologías y a las creencias religiosas, aún luego de verificar desde un razonamiento adulto que son ilusiones y especulaciones ancestrales, socialmente inducidas? Para responder a estas preguntas, necesitamos otro constructo, que podríamos denominar provisionalmente, con Punset (2010), como la “paradoja neuroplástica”, es decir, el aspecto negativo de la neuroplasticidad cerebral, reflejado en bloqueo neocortical y resistencias de la persona para aceptar una información que le produce disonancia cognitiva —estrés, preocupación, enojo— porque contradice sus creencias, teorías, convicciones religiosas, políticas o morales y hábitos de vida arraigados que es necesario desaprender.

Otras hipótesis recientes recurren al concepto de paradoja neuroplástica para explicar tentativamente, desde el modelo neurobiológico, sin desconocer lo sociocultural, los registros cerebrales de cierta estabilidad en el tiempo y poca flexibilidad neuronal que alteran la neuroplasticidad y fosilizan la conducta, en los siguientes casos:

*Primero.* En personas con un trastorno obsesivo compulsivo —de rituales reiterativos y comprobaciones continuas para amortiguar pensamientos torturadores—, los investigadores Kültz y Voderholzer (2011) reportan

la alteración de un circuito cerebral regulador conformado por áreas de la región frontal, el tálamo y los ganglios basales. También la compra compulsiva de objetos inútiles es una modalidad que expresaría, además, un desequilibrio en la dopamina y la serotonina. Sin embargo, la validez externa de este hallazgo es muy discutible para Müller (2011), por los pocos estudios realizados sobre los inhibidores de la recaptación de serotonina en estas personas.

*Segundo.* En la mitomanía o mentira compulsiva, además de las interpretaciones psicológicas sobre la necesidad de autoescenificación por inseguridad emocional de la persona que miente, la utilización de tomógrafos de resonancia nuclear por Gamer (2009) permitió a este investigador observar una estrecha relación entre la actividad de la corteza frontal y la conductividad cutánea.

*Tercero.* En la depresión refractaria o resistente —prevista para el 2020 como la segunda causa de discapacidad universal, siendo la primera la cardiopatía isquémica—, la persona con sus recaídas y recurrencias no responde a las distintas estrategias psicoterapéuticas, farmacológicas y biológicas (Saíz y Saíz, 2009).

*Cuarto.* En el trastorno límite de personalidad (TLP), investigado por Boll (2009) con técnicas de neuroimagen, el volumen disminuido de la amígdala y del hipocampo produce alteraciones de la neuroplasticidad cerebral que contribuyen parcial, aunque no exclusivamente, a las múltiples manifestaciones de esta patología: “autolesiones, ataques de ira, dificultades en las relaciones interpersonales, poca valoración de sí mismo y oscilaciones extremas de estado de ánimo” (p. 25). La corteza prefrontal y el sistema límbico —mediadores, respectivamente, en el control cognitivo de la conducta y en la regulación de las emociones— se afectan severamente en el TLP, según lo confirman Díaz, Kazuhiro *et al.* (2009).

*Quinto.* En el trastorno por estrés posttraumático (TEPT), producido cuando se padece una situación de peligro vital —sobrevivir a accidentes trágicos, secuestros, violaciones,

duelos inesperados, atracos con violencia, catástrofes naturales, etcétera—, los efectos del suceso continúan reactivando circuitos neuronales de evocación del trauma y sus consecuencias psicológicas agudas de angustia, culpabilidad, depresión y delirios (Westerhoff y Frommberger, 2011).

*Sexto.* En la etiología múltiple del trastorno por deficiencia de atención e hiperactividad (TDAH), la resonancia magnética, según los experimentos de Chaves (2010), ha puesto de manifiesto un volumen disminuido en ciertas regiones del hemisferio cerebral derecho y un atraso en la maduración de la corteza cerebral, especialmente de los lóbulos frontales y sus divisiones prefrontales. Los efectos negativos sobre la neuroplasticidad se traducen en dispersión del foco de atención, impulsividad-compulsión y falta de autorregulación y control del movimiento.

*Séptimo.* En las adicciones, drogas como la cocaína y la heroína —según hallazgos de Lüscher (2011) y su grupo de investigación de la Universidad de Ginebra— modifican ciertos receptores de glutamato que activan excesivamente el área tegmental ventral del mesencéfalo y determinan neurobiológicamente la enfermedad adictiva porque interfieren con la plasticidad sináptica modificando circuitos cada vez más extensos de gratificación cerebral, lo cual genera una pérdida de control en la persona adicta.

En esta línea de investigación, una adicción compulsiva a la inanición —anorexia— se acompaña de: a) perturbaciones en la neuroplasticidad de los circuitos de recompensa del cerebro —principalmente el núcleo accumbens— y b) una incapacidad, concluye Gura (2010), para disfrutar de la vida.

También las sustancias alucinógenas ingeridas, esencialmente vinculadas a los receptores de la serotonina, perturban la neuroplasticidad neuronal del circuito “corteza cerebral frontal-cuerpo estriado-tálamo” porque, en expresión de Hasler (2009), producen una mezcla caótica de percepciones y estados alterados de conciencia.

En el TDAH y en las adicciones, podríamos asumir provisionalmente —mientras otros hallazgos no demuestren lo contrario— con los neurocientíficos Lieberman (2007), Hofmann y Friese (2011), que la neuroplasticidad se afecta por una deficiencia común en los dos casos, relacionada con las bases neuronales del autocontrol de la conducta mediada preferente por los circuitos cerebrales del sistema límbico —reacciones impulsivas— y del sistema prefrontal comprometido funcionalmente con los procesos que garantizan la planeación, la ejecución deliberada, la verificación y la evaluación de los efectos y las consecuencias de la actividad.

El análisis de estos hallazgos permite conjeturar que el autocontrol y la autorregulación intencional, entendidos como una modulación cognitivo-afectiva y psicomotora de las acciones y decisiones, es el producto de los intercambios sincronizados entre los circuitos neuronales de la corteza prefrontal, la corteza cingulada anterior y la corteza motora.

Si aceptamos que por Internet circula uno de los nutrientes esenciales de la neuroplasticidad cerebral —la información—, es posible formular la siguiente controversia que implica luces, penumbras, y retos para la pedagogía y la didáctica.

### **Segunda controversia: ¿produce Internet mutaciones en el cerebro?**

El sistema “cerebro/mente-aprendizaje” surge en un entorno de interacción que favorece la expansión en red de los circuitos neuronales y su producción de mapas e imágenes que simbolizan, para el sujeto, propiedades de los objetos y acontecimientos situados externamente. Para que este proceso sea consciente, es preciso, según escribe Damasio (2010), que en el cerebro se genere un sujeto protagonista que conoce, construye un lenguaje y vive para comunicarse.

Las investigaciones han demostrado que los circuitos neuronales son flexibles y se transforman con la actividad situacional y

las experiencias cotidianas de la persona. Por esta razón, es plausible conjeturar con Carr (2010) que la inmersión digital de la “generación web” de niños y personas que utilizan el Internet como herramienta de consulta, trabajo y vida social, produzca a largo plazo, en su sistema “cerebro/mente-aprendizaje”: 1) cambios cualitativos explicables por la evolución de un proceso de pensamiento sincrónico y lineal a una modalidad interconectada de acceso a gran cantidad de información; 2) flexibilidad intelectual a causa de la interactividad y fecundación cruzada de hipervínculos y productos digitales multimedia que mediatizan otras formas de aprendizaje y de conocimiento del mundo; y 3) el incremento del lenguaje y de la interlocución por la tendencia de Internet a generar entornos sociales.

En este inventario de horizontes promisorios, los expertos atribuyen valiosas funciones a los sitios web de las redes sociales: a) los usuarios *online* de la tercera edad pueden prevenir el deterioro intelectual, cuando navegan frecuentemente en la red, porque esta actividad neurodinamiza las conexiones entre los analizadores corticales y sus productos mentales emergentes (Small y Vorgan, 2008); b) son herramientas de acompañamiento a la soledad y de relevancia psicosocial porque promueven la autoestima de algunas personas y movilizan interrogantes sobre qué somos, cómo sentimos y nos comportamos unos con otros (Disalvo, 2011); c) conjuntamente con el ingenio del teléfono celular móvil, insertan a los adolescentes y jóvenes a nuevas formas de construir pertenencia y afinidad, mejorar su tensa situación emocional y satisfacer sus necesidades de comunicación —tarea evolutiva vital y connatural a la juventud (Schäfer, 2009).

A esta línea de hallazgos de investigación, se contraponen la reflexión —de cambio de signo— de Bauman (2008), quien atribuye a Internet y a la mundialización/globalización, la multiplicidad de identidades y sucesión inagotable de renacimientos postizos

—liposucciones e implantes— que conducen a reforzar: 1) la vanidad de la apariencia corporal y la posibilidad de ser alguien nuevo, solo por unos momentos, hasta que el organismo en su funcionamiento y expresión natural se resiste a los accesorios y prótesis invasoras, reaccionando con enfermedades, algunas veces letales; 2) el síndrome de la impaciencia y de la premura para reducir o borrar la frontera espacio-temporal que separa el deseo de su satisfacción, es decir, el placer breve, sin compromiso, marcado por la búsqueda obsesiva de oportunidades hedónicas; 3) los conocimientos listos para el uso instantáneo e instantáneamente desechables que enajenan el sentido y conducen a la apropiación acrítica de información.

Otros investigadores han corroborado que el entorno digital: a) motiva a las personas a explorar extensa aunque superficialmente una infinidad de temas (Liu, 2005); 2) interfiere —vía formato multimensaje y sobrecarga cognitiva de la memoria de trabajo— con la direccionalidad, la selectividad y la organización espacial y temporal del foco atencional, anulando en algunos casos, la comprensión necesaria para la concatenación entre conceptos, la inferencia y la atribución de significados (Zhu, 1999).

Una lectura crítica y sin sesgos de los resultados divergentes y polarizados en ambos extremos de la reflexión sugiere: a) Internet, culturalmente omnipresente, ha colonizado y penetrado el cerebro humano, cualificándolo con habilidades que —aparentemente y por el momento, mientras se perfeccionan los instrumentos de indagación— parecen ambivalentes, verbigracia, el incremento en las destrezas multitareas, la expansión de la mente y al mismo tiempo el declive en el pensamiento profundo y aplicado (Davis, 2008; Friedman, 2008); b) el uso reiterado e incentivado socialmente de Internet en un contexto cultural, modifica biodinámicamente los circuitos cerebrales y sus productos cognitivos emergentes, determinando una nueva concepción



de la mente, formulada tentativamente en la siguiente controversia.

**Tercera controversia:  
¿poseemos facultades mentales  
o construimos procedimientos  
que se transforman en recursos  
cognitivos a partir de nuestras  
interacciones socioafectivas  
y culturales?**

Supongamos que usted es un psicoanalista —experto en el saber sobre el goce— y se encuentra en un sitio público de gran concurrencia de personas. Imagínese que está intercambiando cerebro, o más precisamente encéfalo, con una persona desconocida. Tanto usted como ella, con trayectorias biográficas y profesionales diferentes, están trasplantando mentalmente en su cuerpo y organismo el cerebro de la otra persona.

Si el cerebro trasplantado en su cuerpo sin experiencia musical, fuera el cerebro de un virtuoso violinista, ¿mágicamente lograría usted el dominio técnico de la melodía, la armonía, el ritmo y la coordinación entre su corteza cerebral, esquema corporal y la destreza digital en ambas manos para interpretar “El violinista en el tejado” de Bach/Harnich? A su vez, con un cerebro de psicoanalista, el violinista sin formación académica, sin trayectoria clínica e investigativa reconocidas pública y legalmente, y sin un psicoanálisis previo, ¿podría —anclándose en la palabra de alguien que goza de su inconsciente lavándose obsesivamente las manos cada vez que toca algo— interpretar sus resistencias, simbolismos oníricos, actos fallidos, olvidos, etcétera, hasta lograr que penetre en lo indecible que le causa sufrimiento porque no puede comprenderlo y en sus síntomas neuróticos —significantes de significados reprimidos— y otras formas inconscientes —por ejemplo, toxicomanías, anorexias mentales, entre otros— de conjurar o soportar la angustia? ¿Qué sucedería si

usted estuviera intercambiado encéfalo con alguien del otro género, alguien que pertenece a otra cultura, habla un idioma diferente o es un asesino en serie?

Las dudas, dilemas, desconciertos, conflictos y preguntas imposibles de responder que suscita el experimento y ejercicio mental de desempeñarse imaginariamente con el cerebro de otra persona, ayudan a entender la unidad y simbiosis “cerebro/mente/corporeidad/historia de vida”. Esta simbiosis encarnada, como poéticamente la concibe Cuartas, es indisoluble del mundo que nos provoca, moviliza y estimula, principalmente cuando ejercemos la presencia frente al otro (Cuartas, 2007, p. 50).

Múltiples factores exógenos y endógenos, inconscientes y deliberados, las vivencias intersubjetivas, las amnesias infantiles, los aprendizajes y desaprendizajes, el uso adecuado de prótesis mentales —herramientas culturales como el lenguaje, el Internet, entre otras— le imprimen un sello y una huella biográfica intransferible al neurodinamismo cerebral y su expresión multiforme en cada persona, determinando simultáneamente nuestras formas de percibir, experimentar, conocer, pensar, sentir, actuar y comunicar, que tejen una red de recursos en continuo devenir, afinamiento y reorganización.

De acuerdo con su génesis, es posible agrupar nuestros recursos mentales —concepto original de Minsky (2010)— en procesos precursoros, procedimentales y transversalizantes.

En este escrito, se utilizará frecuentemente el término “periodo” para el análisis sociopsicogenético de estos recursos. Entiéndase periodo —de acuerdo con la ruptura radical que propone Perrenoud (2010)— como un norte de orientación en un continuum de itinerarios diversificados de educación del niño, el cual, en la era del Internet y de la mundialización/globalización, no “depende totalmente de la edad y del tiempo de formación, sino conjuntamente de la voluntad y motivación del niño para aprender y de las condiciones, oportunidades, modo e intensidad del

acompañamiento parental, psicopedagógico, didáctico e institucional.

*Los procesos precursores* incluyen la puesta en funcionamiento y prueba de la codificación genética a través del ejercicio protagonizado por el neonato e infante en continuo contacto con los adultos significativos que provocan y satisfacen sus necesidades de nutrición, interacción comunicativa, salud y protección. A través de esas vivencias cíclicas de relación con sus padres y entorno social, se construye un vínculo afectivo —entramado de presencias y ausencias maternas— que tiene seis características primordiales: 1) es el origen de las fantasías inconscientes; 2) es una fuente de interiorización de modelos de acción —esquemas mentales— y de solución de problemas vitales para la supervivencia; 3) es un mentor virtual de todos los aprendizajes humanos básicos, verbigracia, la codificación y el reconocimiento de las semejanzas y diferencias entre los objetos, acaecimientos y personas —asimilación y acomodación neopiagetianas—, la coordinación espacial y temporal entre medios y fines; 4) es la primera forma de creatividad para apropiarse y definir a través de la acción y la dramatización sensorio-motora, la función, uso de los objetos y roles de las personas importantes para el desarrollo del niño —inteligencia práctica—; 5) es la recreación de los gestos y formas del ser humano aprendidas de la madre como delegada de la sociedad y primer agente socializador que encarna y representa la cultura y la civilización; 6) es el juego como primer invento del niño y su *modus vivendi* para ingeniárselas en la elaboración y comprensión de la realidad a su propio ritmo emocional, intelectual e imaginario.

El periodo neonatal y de la infancia es la edad semilla del inconsciente, de los modelos de identificación y autorreferencia, de los contenidos de creencias, del potencial cognitivo y vocacional, del porvenir socioafectivo y moral del niño.

Durante la niñez temprana, la estabilidad y calidad de la relación amorosa con la madre favorece el aprendizaje del signo, es

decir, a partir de nombrar a la madre y las sinergias derivadas de esta conquista, el niño generaliza esta nueva habilidad para la denominación y designación de los objetos según sus propios descubrimientos de la realidad y según sus avances psicolingüísticos y fonoaudioarticulatorios.

El periodo de la educación preescolar amplía las relaciones familiares, afina la psicomotricidad con nuevos retos e introduce al niño en el ámbito de sus compañeros y pares de desarrollo. Es la fase socializadora, lúdica y semiótica por antonomasia en la cual se continúa el aprendizaje de los valores morales e ideales de la persona.

Este *continuum* de formación humana experimenta una transformación con la educación básica primaria que presiona la transición dialéctica de los procesos precursores a los procesos procedimentales.

*Los procesos procedimentales*, anclados históricamente en los procesos precursores y en los aprendizajes de impronta (Minsky, 2010, p. 66), son modalidades diferentes de asimilación-elaboración y aplicación de la información, entre las cuales podemos destacar: 1) el registro impreso en los circuitos neuronales de las experiencias vividas a través de huellas mnémicas, unas de carácter efímero, como marcar el número telefónico de alguien mientras lo estás escuchando —*memoria operativa*—; otras de más estabilidad en el tiempo, dependiendo de su uso activo, por ejemplo, montar en bicicleta, conducir un automóvil, entre otras —*memoria psicomotora*—; practicar la secuencia de una adecuada higiene oral —*evocación de hábitos*—; recordar, luego de una vivencia cultural foránea o aprendizaje previo, que si escuchas con atención y oyes que te saludan con las expresiones “kaliméra”, “kalispéra” o “kalinícta”, estas significan en griego “buenos días”, “buenas tardes” o “buenas noches” —*memoria semántica*, relacionada con el conocimiento del mundo—; recrear imaginariamente en condiciones placenteras o traumáticas los sucesos del pasado, vividos personalmente —*memoria episódica*—;

2) el abordaje asertivo de los objetivos y conflictos de nuestro proyecto de vida para ponderar la posibilidad de aprender y emprender varias acciones diferentes, imaginarnos los efectos de cada una de ellas para luego comparar esas alternativas —*interpretación e inferencia*—; 3) la pregunta por la relevancia y concordancia entre los aprendizajes, las decisiones ajustadas a nuestro compromiso social, ideales y cotidianidad —*pensamiento reflexivo y transferencia*—; 4) la puesta en duda metódica —ilustrada con razones y alternativas— de las creencias, valores éticos, actitudes y los conocimientos de la niñez, insuflados por la familia o la escuela, de una manera autoritaria, dogmática e ideológicamente en una edad sin capacidad de resistirse y de reflexionarlos —*razonamiento lógico y argumentativo*—; 5) el autocontrol de la actividad intelectual y la conciencia de sus potenciales y límites como aprendiz, agente psicolingüístico proactivo y eficiente en la codificación, comprensión, aplicación crítica y comunicación pública de la información, además la auto-complacencia, socialmente determinada por la realización de su proyecto de vida ciudadano, personal, profesional y laboral —*autorregulación mental*.

*Los procesos transversalizantes* —emociones, sentimientos y afectos— desatan y matizan los procedimientos mentales a través de manifestaciones plurales: la sorpresa por una noticia inusitada, la curiosidad que induce a un nuevo aprendizaje; la fascinación ante un atardecer arrebolado; el temor por lo desconocido o percibido como amenaza; los estados de inhibición, evitación y rechazo ante situaciones percibidas como un peligro real o imaginario —miedo neurótico—; la ira cuando se conculcan nuestros derechos; la lujuria seductora, connatural a toda forma de expresión de la pulsión sexual; la codicia insaciable del desear; la preocupación por la enfermedad de un ser querido; estar aterrorizado por la inaudita crueldad histórica de los conflictos bélicos y de la violencia ejercida contra los niños y las mujeres; la felicidad y el comportamiento festivo y de celebración por una meta

laboral o terapéutica lograda; la frustración y tristeza por un objetivo inalcanzable del proyecto de vida personal; la impotencia frente a las fatalidades de salud y enfermedades terminales de predisposición genética y complicidad ambiental que se detonan durante el ciclo vital; el susto producido por una falla mecánica del avión en pleno vuelo; la ansiedad que acompaña la espera de los resultados de una prueba de VIH; el reproche desde la conciencia moral cuando se actúa con engaño e hipocresía; aborrecer las figuras autoritarias de la escuela; el júbilo del reencuentro con los amigos de la niñez y de la infancia; la congoja por pérdidas vitales irreparables; la esperanza de recuperarse psicológicamente de un fracaso afectivo, el enamoramiento que transforma a las personas, etcétera, son manifestaciones emocionales con o sin denotación cognitiva que necesitan liberación fisiológica, catarsis somática y lingüística en algunos casos.

Nuestras emociones, decantadas y reguladas socialmente, construyen festivamente la vida, la convivencia, el entendimiento, el aprendizaje y los saberes. Sin embargo, cuando se desbordan sin fronteras morales y éticas, tienen consecuencias funestas porque desnaturalizan lo humano, y hacen involucionar y retroceder la civilización a la barbarie.

La neuroplasticidad, Internet —como fertilizante de nuestras prácticas pedagógicas con fuentes y documentos *online*— y los procesos mentales precursores, procedimentales y transversales, conforman un capital didáctico para potenciar sentido, razonamiento, pensamiento y estrategias de aprender a aprender en lugar de entrenar a los estudiantes en la clonación memorística de conocimiento —seudopedagogía prescindible. Esta reflexión nos conecta con la siguiente controversia.

#### **Cuarta controversia: las paradojas de la educación contemporánea**

Es excéntrico y medieval, a estas alturas del siglo XXI, observar aulas de clase, incluso en la educación superior, ordenadas con tablero



y más de 15 estudiantes hacinados, quienes escuchan a un profesor hablar, toman nota de toda su verbosidad, presentan exámenes que reproducen información y luego reciben los resultados en los cuales se destacan los errores.

Estas formas arcaicas de enseñanza enciclopédica, de aprendizaje robótico y de evaluación indigna del ser humano, han sido sustituidas radicalmente por la propuesta de Perrenoud (2010). Esta hace énfasis en un acompañamiento didáctico que promueve el aprender a aprender como un proceso integrador de relaciones múltiples con el conocimiento, es decir, saber documentarse e informarse accediendo a Internet y a las disciplinas para comprender, razonar, argumentar, debatir, comunicar y actuar metacognitivamente, dando tiempo a que germinen, encapullen, y florezcan estas competencias en forma de desarrollos significativos óptimos, con un sentido motivador para cada estudiante, aun con la posibilidad de aprender de los errores.

Astolfi (2000) recapitula y recrea con tres sucintas declaraciones el pensamiento profundo de Bachelard, Balacheff, Fabre, Meirieu y Fayol sobre los potenciales epistemológicos y didácticos del error: 1) desde las cuatro últimas décadas del siglo xx, se cuestionó el ascetismo intelectual y la imagen presuntamente científica de la escuela tradicional en su pretensión ingenua de respuestas verdaderas, aversión al error y falsa concepción naturalista y facilista del aprendizaje como un acaecimiento sincrónico y apacible, desprovisto de esfuerzo y de superación dialéctica de los conflictos y dificultades; 2) el error no es una opacidad, aberración, disparate mental, falla humana o ignorancia del estudiante, sino un auténtico dinamizador que moviliza y tensiona creativamente el intelecto humano para confrontar los obstáculos que le impiden comprender; 3) el aprendizaje es un proceso diacrónico de evoluciones e involuciones, devenires, regresiones y estrategias cognitivas provisionales; 3) en lugar de culpar al estudiante por los errores, se le debe acompañar

para que los reconozca, los enfrente como parte esencial del acto de conocer y los asuma como un desanclaje de sus prejuicios, intuiciones y percepciones inmediatas sesgadas por el sentido común, la apariencia y las ideologías.

Las cuatro controversias convocan al proyecto de formar, según la propuesta de Federman (2008), auténticas comunidades académicas de investigación y evaluación transdisciplinaria, integradas por diseñadores web, por educadores especialistas en las ciencias del aprendizaje-enseñanza, por psicopedagogos y por expertos de las ciencias cognitivas y de la inteligencia artificial, para que nuestros estudiantes descubran en Internet, significados emergentes y potencien el uso constructivo de su neuroplasticidad y recursos mentales.

## Referencias

- Ansermert, F. y Magistretti, P. (2006), *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*, Buenos Aires, Katz, pp. 11-26.
- Astolfi, J.P. (2000), *El "error", un medio para enseñar*, Sevilla, Diada.
- Bauman, Z. (2008), *Los retos de la educación en la modernidad líquida*, Barcelona, Gedisa.
- Boll, S. (2009). "Terapia del Trastorno Límite de la Personalidad", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 36, pp. 20-23.
- Carr, N. (2010), *¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?*, Buenos Aires, Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara.
- Cuartas, J. M. (2007), *Los rumbos de la mente. Ensayos sobre el yo, lo mental natural y la inteligencia artificial*, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, pp. 41-42.
- Chaves, E. (2010), "El TDAH en imágenes", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 44, pp. 56-58.
- Damasio, A. (2010), *Y el cerebro creó al hombre. ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones y sentimientos, ideas y el yo?*, Barcelona, Destino.
- Davis, P. (2008), "¿Is Google making us stupid? Nope [blog]", en *The Scholarly Kitchen* [en línea], disponible en: <http://scholarlykitchen.sspnet.org/2008/06/16-is-google-making-us-stupid-nope>, recuperado: 16 de junio del 2008.
- Díaz, M.; Kazuhiro, M.; Pozo, T. y Carrasco, J.L. (2009), "El trastorno límite de la personalidad", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 36, pp. 13-19.

- Disalvo, D. (2011), "Comunidades virtuales", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 48, p. 61.
- Federman, M. (2008), "Why Johnny and Janey can't read and why Mr. and Mrs. Smith can't teach: the challenge of multiple media literacies in a tumultuous time" [en línea], disponible en: <http://individual.utoronto.ca/markfederman/WhyJohnnyandJaneycantread.pdf>, recuperado: 24 de mayo del 2011.
- Friedman, B. (2008), "How Google is changing our information-seeking" [blog], en *Lab News* [en línea], disponible en: [http://labssoftnews.typepad.com/lab\\_soft\\_news/2008/02/how-google-isc.html](http://labssoftnews.typepad.com/lab_soft_news/2008/02/how-google-isc.html), recuperado: 6 de febrero del 2008.
- Gamer, M. (2009), "Detección de mentiras", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 35, pp. 51-55.
- Gura, T. (2010), "Adictos a la inanición", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 44, p. 72.
- Hasler, F. (2009), "Sustancias alucinógenas", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 37, p. 36.
- Hofmann, W. y Friese, M. (2011), "Una persona, dos deseos", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 49, pp. 78-83.
- Hübener, M. (2011), "Sinapsis durmientes", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 48, p. 32.
- Koch, C. (2011), "Memoria acompañada", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 49, pp. 43-45.
- Kültz, A.K. y Voderholzer, U. (2011), "Trastorno obsesivo compulsivo", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 47, p. 73.
- Lieberman, M.D. (2007). "The X-and C-systems: the neural basis of automatic and controlled social cognition", en Lieberman, M.D., *Fundamentals of Social Neuroscience*, dirigido por Harmon-Jones, E. y Winkelman, P., Nueva York, Guilford, pp. 290-315.
- Linden, D. (2010), *El cerebro accidental. La evolución de la mente y el origen de los sentimientos*, Madrid, Espasa Libros.
- Liu, Z. (2005), "Reading behavior in the digital environment", en *Journal of Documentation*, vol. 61, núm. 6, pp. 700-703.
- Lüscher, C. (2011). "La trampa de la adicción", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 48, pp. 27-29.
- Minsky, M. (2010), *La máquina de las emociones. Sentido común, inteligencia artificial y el futuro de la mente humana*, Bogotá, Random House Mondadori.
- Mosterín, J. (2000), "La muerte de los animales", en Arteta, A.; García, P.; Giner *et al.*, *Saber, sentir, pensar*, Madrid, Debate.
- Müller, A. (2011), "Compra compulsiva", en *Mente y Cerebro*, núm. 46, pp. 98-118.
- Perrenoud, P. (2010), *Los ciclos de aprendizaje. Un camino para combatir el fracaso escolar*, Bogotá, Magisterio.
- Punset, E. (2010), *El viaje al poder de la mente*, Barcelona, Destino.
- Saíz, J. y Saíz, D. (2009), "La depresión refractaria", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 39, pp. 24-29.
- Schäfer, A. (2009), "La generación del móvil", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 39, pp. 60-65.
- Small, G. y Vorgan, G. (2008), *iBrain: surviving the technological alteration of the modern mind*, New York, Collins.
- Westerhoff, N. y Frommberger, U. (2011), "Punto final al trauma", en *Revista Mente y Cerebro*, núm. 50, pp. 20-25.
- Zhu, E. (1999), "Hypermedia Interface Design: the effects of number of links and granularity of nodes", en *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, vol. 8, núm. 3, p. 333.