

ALGUNAS REFLEXIONES E IDEAS DE LA LITERATURA SOBRE EDUCACIÓN Y NEUROCIENCIA

André Gérald Destinobles

Facultad de Economía Internacional
Universidad Autónoma de Chihuahua
agerald@uach.mx

Julia Hernández Aragón

Facultad de Economía Internacional
Universidad Autónoma de Chihuahua
jharagon@uach.mx

RESUMEN

Hoy en día, se considera que La educación de las personas es demasiado importante y compleja para basarse sobre el sentido común. Muchos participantes en el proceso educativo, tales como, los profesores, los futuros profesores, los alumnos, por pasar mucho tiempo estudiando piensan saber lo que es la enseñanza, lo que es el aprendizaje. Pero, muy ciertamente que el fenómeno educativo y los procesos de enseñanza-aprendizaje es de naturaleza tan compleja que es difícil creer que a partir de simples intuiciones se puede actuar correctamente. La educación es demasiado importante y compleja se la debe de basar sobre la investigación y no sobre el sentido común. Durante mucho tiempo, se ha pensado que la investigación era no pertinente para el campo de la investigación o por lo menos se consideraba que las investigaciones que había en educación, tenían poca incidencias sobre las practicas, hoy en día, esa postura se ha desaparecido. Aquí nos interesa hablar de las investigaciones que tienen que ver con el enfoque neurocientíficas en educación. Por lo tanto, nos abocaremos al análisis de la neuroeducación, entendiéndose ésta como un campo de investigación que estudia las problemáticas educativas según el enfoque neurocientífico. La neuroeducación se basa principalmente sobre la neurociencia del desarrollo y la neurociencia cognitiva y la metodología que privilegia, es la de imágenes cerebrales y esas imágenes cerebrales, son el corazón de la neuroeducación, es gracias a ellas, que hoy en día, se puede pensar en la neuroeducación, dado que antes era difícil de imaginar ese campo.

INTRODUCCIÓN

Existen numerosos problemas complejos relacionados con la educación. Dichos problemas son de diferentes índoles: ¿cómo debo ayudar a los alumnos con dificultades?, problemas de toma de decisión, ¿de qué manera debo enseñar a mis alumnos para que puedan lograrlo lo mejor posible?, problemas concretos en un salón de clase, problemas sociales. Pues, existen enormes problemas; por lo tanto, se deben tomar decisiones.

Según Masson, esas decisiones pueden basarse sobre dos fundamentos: 1) el sentido común, es decir, de la idea, que se hace de manera espontánea de una intervención pedagógica eficaz o 2) la investigación en educación.

Hoy en día, se considera que La educación de las personas es demasiado importante y compleja para basarse sobre el sentido común. Muchos participantes en el proceso educativo, tales como, los profesores, los futuros profesores, los alumnos, por pasar mucho tiempo estudiando piensan saber lo que es la enseñanza, lo que es el aprendizaje. Pero, muy ciertamente que el fenómeno educativo y los procesos de enseñanza-aprendizaje es de naturaleza tan compleja que es difícil creer que a partir de simples intuiciones se puede actuar correctamente. La educación es demasiado importante y compleja se la debe de basar sobre la investigación y no sobre el sentido común. Durante mucho tiempo, se ha pensado que la investigación era no pertinente para el campo de la investigación o por lo menos se consideraba que las investigaciones que había en educación, tenían poca incidencias sobre las practicas, hoy en día, esa postura se ha desaparecido. La educación es un campo de investigación muy joven (nació entre 1960 y 1970), apenas tiene entre 30-40 años, hoy en día, hay resultados de investigaciones que son cada vez mas interesantes y además las investigaciones se derivan de distintas enfoques educativos, siendo los mas importantes:

- Enfoques cognitivistas, que estudia como el individuo trata la información para codificarla en memoria a largo plazo
- Enfoques behavioristas, son basados sobre el estudio del comportamiento humano.
- Enfoques humanistas, son basados sobre el estudio del comportamiento humano.
- Enfoque constructivistas, que examina de que manera la estructura cognitiva de un individuo es construida a partir de su interacción con el contexto.
- Enfoque neurocientífico en educación

Aquí nos interesa hablar de las investigaciones que tienen que ver con el enfoque neurocientíficas en educación.

NEUROEDUCACIÓN

La neuroeducación es un campo de investigación que estudia las problemáticas educativas según el enfoque neurocientífico. Algunos problemas educativos, son abordados por un enfoque neurocientífico, sobre todo al nivel del concepto de aprendizaje.

Según Geaper y Cooper, 2003, p.8, los fundamentos de este enfoque neuroeducación se caracterizan por ser un materialismo no reduccionista. Se considera que es un enfoque materialista, porque se considera que el fenómeno del aprendizaje, que la cognición humana tienen un soporte biológico que es el cerebro con el conjunto de neuronas, y el conjunto de nervios y de receptores sensoriales que están relacionados con los músculos que permiten los movimientos, pero, todos los procesos cognitivos, las nociones de aprendizajes, son cosas que se producen en el cerebro que es una realidad biológica. Además la neuroeducación es no reduccionista, es decir, considera que la investigación en educación debe basarse únicamente

sobre el cerebro, los enfoques behavioristas, constructivistas, cognitivistas, tienen completamente su importancia, se tratan de niveles diferentes de análisis, se complementan, al lugar de un enfoque que rechaza a los otros.

La neuroeducación se basa principalmente sobre la neurociencia del desarrollo y la neurociencia cognitiva y la metodología que privilegia, es la de imágenes cerebrales y esas imágenes cerebrales, son el corazón de la neuroeducación, es gracias a ellas, que hoy en día, se puede pensar en la neuroeducación, dado que antes era difícil de imaginar ese campo.

IMÁGENES CEREBRALES

La imagen cerebral, agrupa un conjunto de técnicas que permiten ver lo que pasa en el cerebro cuando la gente lleva a cabo tareas cognitivas, tales como: leer, escribir, contar, resolver problemas, PIENSA, etc.. se puede, gracias a la imagen cerebral examinar cuales son las regiones del cerebro que son, movilizadas durante esa tarea cognitiva. Existen varios tipos de imágenes cerebrales, hay 2 que son particularmente adaptado al campo de la educación: 1) la tecnología de imagen óptica y 2) la imagen por resonancia magnética funcional.

Los 2 se basan sobre el mismo principio que consiste en que, cuando se lleva a cabo una tarea cognitiva, -como: leer, escribir, contar- hay ciertas regiones del cerebro que se activan. Cuando una región del cerebro se activa, esa región requiere de mas oxígeno y de energía, es decir, se asiste a un fenómeno que es de la dilatación localizada. Las 2 tecnologías, van a medir esa variación en la tasa de oxígeno sanguínea, que van a medir la actividad cerebral.

En el caso de la imagen óptica, se envía pequeñas luces que emiten luces cercanas a la infrarroja. Esa luz, penetra la piel, penetra el cráneo y alcanza las capas superficiales del cerebro, esa luz va a ser mas o menos absorbida según la compulsión sanguínea de la región,,,,, pues, una región que va a ser activada, va a absorber diferentemente la luz, en comparación, a una región que no está tan activada, pues, se puede observar variaciones en los niveles de activación de las diferentes regiones del cerebro, lo que nos permite decir, que cuando uno escribe, cuando uno cuenta, hay tal regiones que están mas activadas en comparación a otras regiones que están relacionadas con otro tipo de actividad.

En el caso de la imagen por resonancia magnética funcional, esta utiliza, exactamente la misma propiedad biológica del cerebro (que es el aumento de la tasa de oxigenación de la sangre), pero en lugar de utilizar la luz para detectar las variaciones de composición sanguínea, aquí se utiliza un imán.

EMERGENCIA DE LA NEUROEDUCACIÓN

- En 1988, se formó, Brain, Neuroscience, and Education, un grupo de la American Educational Research Association, es formado.
- Un año después, en 1999, la OCDE lanza un proyecto innovador que lleva a la publicación, en 2007, de la obra entender el cerebro: nacimiento de una nueva ciencia del aprendizaje. De este estudio hay varios resultados de investigaciones pertinentes para el campo de educación, donde se recalca que la neuroeducación es el campo del futuro y que es esencial invertir en ella para desarrollar mas nuestros conocimientos sobre los procesos de aprendizaje que se producen en el cerebro.
- La Universidad de Harvard ofrece hoy en día un programa de 2do. ciclo en neuroeducación y la Universidad de Cambridge posee un Centre for Neuroscience in Education
- En 2007, el primer numero de la revista *Mind, brain, and Education* es publicado, esta revista científica publica resultados de investigación sobre el tema de neuroeducación
- En 2007, la primera conferencia de la Internacional Mind, Brain and Education Society (IMBES) tuvo lugar en Texas.

En efecto como podemos apreciar, es un tema emergente que ya tiene impactos sobre la practica, que genera interés para la gente, ... de allí, la importancia de hablar de ella aquí.

CAMPOS DE LA NEUROEDUCACIÓN

Hay diferentes campos en neuroeducación:

- a) La neuroadaptación escolar, que estudia el cerebro de los alumnos que presenten dificultades de adaptación al sistema escolar (que sea el desorden de comportamiento, el desorden de déficit de atención, etc)
- b) La neuropedagogía, este se interesa en los mecanismos cerebrales relacionados con el aprendizaje y a la enseñanza, pero, a un nivel general, sin referencia a las disciplinas, (pues... aquí se habla de la neuropedagogía de la percepción, de la atención, del aprendizaje, de la memoria, de la metacognición, des las emociones, ... etc.)
- c) La neurodidáctica, al igual que la neuropedagogía, se interesa en los mecanismos cerebrales relacionados con el aprendizaje y a la enseñanza, pero, de disciplinas específicas, (se habla de neurodidáctica de los idiomas, .. de las matemáticas, de las ciencias, de un 2do idioma, de la música)

CONOCIMIENTOS DE BASE SOBRE EL CEREBRO:

LA NEURONA

Según Ward, 2006, el cerebro, esta formado de varios células, de los cuales las neuronasson entre 100 a 150 mil millones. Cada neurona puede conectarse con alrededor de 10000 otras neuronas (Ward, 2006). Las ramificaciones alucinantes, de allí, una complejidad impresionante. Cabe recalcar que, no hay que esperar que las neurociencias van a aportar respuestas a todas las cuestiones ni ahora, ni tampoco en el futuro.. el cerebro humano es de tal complejidad que no se puede esperar entender todo...

En opinión Norma y Bower, 1990, las neuronas se conectan con sus vecinos y las conexiones sobre distancia larga son la excepción al lugar de la norma, es decir, una neurona que se encuentra en la parte anterior del cerebro, nunca se conectara con una neurona que se encuentra en la parte posterior del cerebro, las neuronas que se comunican, tienen tendencia en agruparse en el mismo lugar.

Según Ward, 2006, para que una neurona transmita una señal eléctrica por el axón, la suma de las corrientes eléctricas que proviene de las dendritas debe ser bastante grande, es decir, debe haber varias neuronas que manda señales, (que generan pequeños corrientes eléctricos , y cuando esos corrientes son bastantes grandes en las dendritas, se irán hasta el axón , y después podría ir hasta la neurona siguiente)

- Las corrientes eléctricas de las dendritas son inducidas por neuronas vecinas que relajan a la sinapsis. Este es un espacio entre 2 neuronas , en dicho espacio, las neuronas vecinas pueden emitir neurotransmisora, que pueden ser neurotransmisoras excitadoras (que aumentan la corriente) o inhibidoras (que disminuyen la corriente).

Al hablar de neuronas habíamos dicho que no se conectan con las neuronas aisladas sino con las neuronas vecinas (alrededor)...por lo tanto esto tienen consecuencia sobre:

LA LOCALIZACION FUNCIONAL

Según Ward, 2006, la localización funcional, es el hecho de que diferentes regiones del cerebro son especializados para diferentes funciones. Por ejemplo: la Audición se encuentra en la región donde esta el nervio auditivo; la Visión que la parte del lóbulo occipital se encuentra detrás de la cabeza; las Percepciones espaciales se encuentran en el lóbulo parietal; los Movimientos se encuentran en la parte superior del cerebro y la Planificación y control sobre la parte anterior del cerebro que se llama la corteza prefrontal.

Una vez aprendido esas conocimientos básicos (concepto de neuro, concepto de localización funcional), analizaremos a continuación la:

2. NEUROPEDAGOGÍA (2000)

LA PLASTICIDAD

Una característica fundamental del cerebro es que es plástico. Es decir, el cerebro tiene una propiedad que es de ser capaz de modificar sus conexiones sinápticas: (no solamente en el recién nacido, sino también en el adulto y en los adultos mayores). Al formar nuevas sinapsis (sinaptogenesis), dicho de otra manera, hay nuevas conexiones que se producen en el cerebro, no está fijo, pues literalmente, hay actividades, hay cosas que cambian, pues, las sinapsis...y las dendritas que tocan con otras nuevas sinapsis que se forman, se llaman sinaptogenesis. Las sinapsis que existen, van a ser (reforzadas o disminuidas), según el uso que se les dan, a mayor de una red de neuronas, mas las relaciones entre las diferentes neuronas de esa red van a reforzar, van a activarse mas fácilmente. También, se puede modificar las conexiones sinápticas: al suprimir las sinapsis existentes (eso se llama poda). (OCDE,2007, p.46)...pues, cuando nuestros alumnos aprenden, en su cerebro producen modificaciones físicas,... algunas neuronas se desplazan, hay conexiones que se hacen mas o menos bien, que se van a adaptarse bien...eso es un proceso muy importante para nuestra concepción del aprendizaje, dado que, es algo que se produce en el cerebro que es el resultante de la plasticidad.

PERIODOS SENSIBLES

Otro concepto importante es el que tiene que ver con el periodo sensible: hay periodo de la vida particularmente propicios a ciertos aprendizajes como por ejemplo:

- el aprendizaje de la gramática de un idioma (oral, las estructuras de una frase)...eso se haría mas fácilmente entre (6 meses - un año y medio)

- y también el aprendizaje de los fonemas, ...se da durante ciertos periodos sensibles. N.B. ... eso no quiere decir, que no se puede aprender la gramática y las fonemas de un idioma, sino es mas fácil durante el periodo sensible...

FACTORES QUE INFLUYEN AL APRENDIZAJE

Según investigaciones comportamentales citados por la OCDE, 2007, p67) la nutrición es un factor importante que influye sobre el aprendizaje. En este sentido recalcan la importancia de un desayuno compuesto (azúcar, pan, cereal..) . Además, el ejercicio físico según, Colcombe y Kramer, 2004, es otro factor importante, por lo menos para las personas mas grandes contribuiría a la activación mas eficaz de regiones cerebrales asociadas a la atención, a la concentración. Otros factores importantes para la OCDE (2007) son: el sueño, las emociones (stress) y el contexto socialliteralmente el cerebro esta muy relacionado con el contexto a causa de la plasticidad.

MEMORIA

Según la neuropedagogía, dado que todo el cerebro es plástico, la memoria es cada vez más una característica de todo el cerebro en lugar de una región cerebral precisa. La memoria resulta de la plasticidad.

- El hipocampo (es una región interna del cerebro...esta en la parte inferior) jugaría un papel temporario en la consolidación de la memoria a largo plazo. (Ward,2006)... es posible que este papel es temporario.

- La corteza prefrontal ventrolateral y dorsolateral (es la parte anterior del cerebro) jugarían un papel en la memoria de trabajo. (Ward,2006)

NEURODIDÁCTICA DE LOS IDIOMAS

Segundo idioma

En lo que atañe al segundo idioma, hay investigaciones que han demostrado que:

a) si el aprendizaje de un idioma es realizado:

- Entre 12 meses y 3 años: activación en el hemisferio izquierdo como el idioma maternal;...pues, cuando... hablan el idioma maternal, se observara el mismo tipo reactivación. Grosso modo, pues, cuando eso jóvenes, hablan el idioma maternal o habla el segundo idioma, no habrá diferencia.

b) si el aprendizaje se lleva acabo:

- entre 4 y 6 años: activación en los 2 hemisferios y,

- entre 11 y 13 años: esquema de activación será aún más difuso (Neville y Bruer, 2001), hay cada vez mas regiones cerebrales que son utilizadas, es decir, en las personas que aprenden un segundo idioma más tarde, el hecho de hablar y entender ese 2do. idioma, necesita cada vez más recursos cognitivos, es más difícil, eso acapara la atención, acapara la concentración ... y esa gente tiene mayor probabilidad de cometer errores

el uso de un idioma segundo exige más esfuerzo cognitivo en los niños expuestos más tarde a ese idioma (Petitto y Dunbar, 2004).

LECTURA

a) La lectura es aparecida recientemente en la historia de la humanidad

b) Teoría de las dos rutas (Jobar, Crivello y Tzourio- Mazoyer, 2003)

- Visión (occipital) hacia conversión fonética (temporal izquierdo y frontal) hacia comprensión ... dice que cuando se lleva a cabo la lectura, pues, se observa palabras ,,la información va al lóbulo occipital,,que trata esa información...que detecta las formas....de allí, hay una primera ruta: que enviaría la información del lóbulo occipital que está atrás de la cabeza hacia zonas que se ocupan de la conversión fonética.,,,pues , de transferir lo que se observa en fonema Para ir a la concentración...
- Visión (occipital) directamente hacia comprensión. Esa sería la 2da ruta , que va de la visión directamente a la comprensión sin necesidad de hacer la conversión fonética.

Lo que lleva a pensar que:

- c) Tal vez , es deseable que la enseñanza de la lectura combina el enfoque silábico y el método global (OCDE, 2007).....es decir, (el enfoque silábico que se basa sobre el reconocimiento de letras, de los sílabos..y después de la palabra con un enfoque global que esta basado sobre el dibujo visual...)

NEURODIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

ALGUNAS REGIONES RELACIONADAS CON LAS MATEMÁTICAS

(DEHAENE Y COHEN, 1995)

- a) Son muchas las regiones relacionadas con las matemáticas, algunas son: en la parte alta (del lóbulo parietal) tenemos la región asociada a la representación cuantitativa, es decir, cuando se comparan números, cantidades.
- b) La representación visual de lo números tanto numérica como lingüística se encuentra (ver gráfica)
- c) La representación verbal (hechos aritméticos)

Matemáticas

lo que se deduce para su enseñanza, es que:

- El lóbulo parietal implicado en la representación del espacio es igualmente solicitado durante la evaluación de la magnitud de los números.
- Eso explicaría, tal vez, porque los métodos pedagógicos que relacionan número y espacio son eficaces (OCDE, 2007)

- La representación de la magnitud de los números estaría relacionada con el conteo sobre los dedos (Butterworth, 1999).
- El conteo sobre los dedos debería ser recomendado en la escuela (Goswami, 2004, y Robert y Varin, 2006).

A MANERA DE CONCLUSIÓN

- a) El enfoque neurocientífico en educación está emergiendo
- b) Permite, con otros enfoques, de basar las decisiones educativas sobre la investigación en lugar del sentido común
- c) No hay que confiar en los neuromitos en educación (OCDE, 2007)
- d) Desarrollar modelos matemáticos apropiados para la neurociencia.