

COORDINACIÓN EDUCATIVA Y CULTURAL CENTROAMERICANA

Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes
Centroamericanos de Educación Primaria o Básica

Aprendizaje, Coevolución Neuroambiental



Viviana Carazo Vargas
Luis Fernando López Molina

VOLUMEN 43

371.39

C262a Carazo Vargas, Viviana

Aprendizaje, coevolución neuroambiental / Viviana Carazo Vargas,
Luis Fernando López Molina. – 1ª. ed. – San José, C.R. : Coordinación Educativa
y Cultural Centroamericana, CECC/SICA, 2009.

166 p. : il. ; 28 x 21 cm. – (Colección Pedagógica Formación Inicial de
Docentes Centroamericanos de Educación Básica ; N° 43)

ISBN 978-9968-818-97-1

1. Educación – Aprendizaje. 2. Educación ambiental.
I. López Molina, Luis Fernando. II. Título.

CRÉDITOS

La elaboración y publicación de esta colección fueron realizadas con la contribución económica del Gobierno Real de los Países Bajos, en el marco del **Proyecto Consolidación de las Acciones del Mejoramiento de la Formación Inicial de Docentes de la Educación Primaria o Básica, CECC/SICA**

María Eugenia Paniagua Padilla
Secretaria General de la CECC/SICA

Juan Manuel Esquivel Alfaro
Director del Proyecto

Viviana Carazo Vargas
Luis Fernando López Molina
Autores del libro

Luis Fernando López Molina
Autor de imágenes internas

Soledad Chavarría Navas
Revisión del Contenido

Cecilia Carvajal Gatgens
Sonia Vargas Mata
Revisión Filológica y de Estilo

Melvyn Aguilar Delgado
Diagramación y Digitalización
de imágenes

Arnobio Maya Betancourt
Coordinador y Asesor de la Edición
Final

Impresión Litográfica
Editorama, S.A.

Para la realización de esta publicación, se ha respetado el contenido original, la estructura lingüística y el estilo utilizado por los autores, de acuerdo con el contrato firmado para su producción por éstos y la Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA.

DE CONFORMIDAD CON LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS ES PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN, TRANSMISIÓN, GRABACIÓN, FILMACIÓN TOTAL Y PARCIAL DEL CONTENIDO DE ESTA PUBLICACIÓN, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CUALQUIER SISTEMA DE REPRODUCCIÓN, INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO. LA VIOLACIÓN A ESTA LEY POR PARTE DE CUALQUIER PERSONA FÍSICA O JURÍDICA, SERÁ SANCIONADA PENALMENTE.



CAPÍTULO 7

Aprendizaje

Una vez realizado el recorrido por los procesos y sistemas que permiten aprehender las experiencias sensoriales, y hacerlas parte, temporal o permanente, de las estructuras proteicas que subyacen a la memoria, destaca el hecho de que no existe un almacén de memoria único y con un sólo propósito, ni una forma exclusiva de acceder a lo vivido, así como tampoco, una zona cerebral en particular, que caracterice a todo el proceso.

Evolutivamente, la naturaleza se ha apoyado en la diversidad, en este caso de sistemas, subsistemas, áreas y funciones cerebrales, para construir gradualmente lo que cada ser humano es.

El cerebro humano no sólo ha sido dispuesto para percibir a su entorno y formar memorias conforme a lo que experimenta, sino que ambos procesos constituyen y forman parte de otro rasgo fundamental: el aprendizaje.

Identificar un constructo unitario y consensuado acerca de lo que constituye el proceso de aprendizaje, no es tarea sencilla. Los distintos conceptos suelen reflejar la disociación entre las ciencias sociales y biológicas, predominante por largo tiempo, Baddeley (1999) lo expresa muy bien en la siguiente frase: “como todo el mundo sabe, el aprendizaje es la modificación, por la experiencia, de... ¿de qué? de la conducta, por supuesto, aunque sin duda la conducta no es imprescindible para que se produzca el aprendizaje” (Baddeley, 1999, p.123).

Al respecto, si los intentos por comprender este proceso se limitan a las observaciones del comportamiento de un individuo, es altamente probable caer de nuevo en el error de ignorar el amplio conocimiento neurocientífico y continuar intentando definir conceptos, no procesos, dando vueltas en círculo sin acceder a las bases del aprendizaje en sí.

No podemos utilizar únicamente las conductas que manifiestan los estudiantes en un momento y lugar en particular, como insumo exclusivo para evaluar y juzgar su “aprendizaje”, de hacerlo así, caeríamos irremediabilmente en ese grupo humano que básicamente juzga y predice los destinos de los demás, sin darse cuenta que, como parte dinámica de ese entorno con que coevoluciona el niño, joven o adulto, se tiene el potencial de promover o limitar el aprovechamiento y la expresión de su capacidad.

En gran parte de la bibliografía existente acerca de los procesos de neurodesarrollo del ser humano, los conceptos de aprendizaje y memoria son considerados prácticamente como sinónimos, posición que no compartimos. Coincidimos con la aportación de Aguado (1999): él plantea que aprendizaje y memoria son dos procesos íntimamente relacionados y puede decirse que constituyen, en realidad, dos momentos en la serie de mecanismos a través de los cuales los organismos manejan y elaboran la información proporcionada por los sentidos.

El aprendizaje, como proceso de cambio en el estado de conocimiento del sujeto, implica la modificación (incorporación o desecho) de conocimientos, conductas o formas de reaccionar al ambiente, y por lo tanto, conlleva a una alteración en el estado de la memoria de la persona, por lo que memoria y aprendizaje serían fenómenos interdependientes.

Nuevamente, surge que el proceso de aprendizaje constituye un continuo coevolucionar entre organismo y entorno, un proceso epigenético y epigénico en donde las características personales, la experiencia previa, un bagaje genético y un sustrato neurobiológico único modelado por percepciones y memorias propias y colectivas, se relacionan dinámicamente con un ambiente que es compuesto de múltiples elementos que influyen las experiencias a las que se ve expuesto el organismo, sus elecciones y posibilidades de participación.

Desde la perspectiva de la coevolución entre el ser humano y su entorno, y considerando el conocimiento neurocientífico actual, la percepción y la formación de memorias constituyen en conjunto, un proceso más general de desarrollo y cambio, que implica la

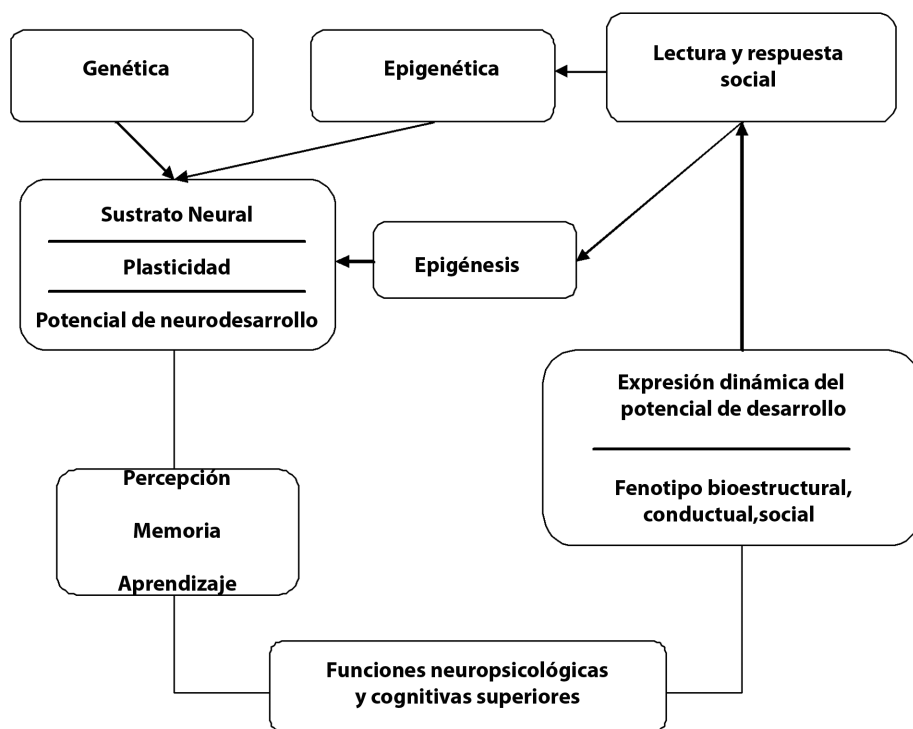


Fig.7.1. Proceso circular del desarrollo

construcción y reconstrucción de conexiones sinápticas producto de la información proveniente de estímulos ambientales intrínsecos y extrínsecos, así como la formación de las estructuras proteicas de los sistemas de memorias; bases neurobiológicas que van a permitir, en conjunto, el aprendizaje. Ese proceso macro, desde el ingreso de un estímulo hasta su transformación en una memoria, con los respectivos mecanismos neurobiológicos subyacentes ya mencionados, es lo que se entiende por **aprendizaje**.

Aprendizaje: proceso que contempla desde el ingreso de un estímulo hasta su transformación en una memoria, con los respectivos procesos neurobiológicos subyacentes.

La distinción entre percepción, memoria y aprendizaje, es principalmente, una forma conveniente de organizar el conocimiento sobre los procesos biológicos de adquisición y procesamiento de información, de hecho el dinamismo del sistema nervioso hace que el desenvolvimiento de un individuo en el entorno cotidiano sea visto, por lo general, como un producto unificado.

En el devenir cotidiano, la influencia que pueden tener las experiencias de vida, en la oportunidad de acceder a los estímulos ambientales que constituyen el nutrimento de un sustato neural que tiene la posibilidad de explotar al máximo su capacidad de percibir, formar memorias que le permitan adaptarse a un entorno cambiante, y aprehender todo el conocimiento que proporciona la interacción con los otros; es sin duda crucial. Las experiencias de vida, que potencien o limiten el acceso a ese nutrimento vivencial, son decisivas en permitirle o no, a un ser humano aprovechar la innegable capacidad neurobiológica de aprendizaje, con que la naturaleza ha dotado a todos los seres humanos.

Aunque el aprendizaje tiene lugar en el cerebro de cada persona, de cada estudiante, es claro que tanto el proceso perceptual, como la respectiva formación de memorias tienen mayores probabilidades de ser aprovechadas al máximo en tanto se propendan las oportunidades de interacción social, de conocimiento de distintas realidades y puntos de vista, de acceso a vivencias que amplíen nuestras propias perspectivas y horizontes.

Dentro del sistema educativo, una pauta básica para aprovechar ese potencial individual la constituye la oportunidad de involucrarse en actividades grupales, producir trabajos cooperativos que faciliten la discusión y autoevaluación de las ideas, que promuevan el compartir los pensamientos, acceder a los puntos de vista de los demás, experimentar, probar y transmitir muchos de los conceptos, relaciones y nociones que se aprenden y que son necesarias para desenvolverse en el mundo fuera de las aulas.

Sin embargo y al parecer, en múltiples ocasiones el docente encuentra mayor comodidad detrás de su escritorio, promoviendo mediante la copia de textos en la pizarra, o el trabajo

en libros o fotocopias, la formación de memorias episódicas a corto plazo, que con suerte, podrán mantenerse hasta el momento de depositar el conocimiento en una prueba escrita. Con ello no descartamos la importancia y pertinencia que dichos recursos y metodología puedan tener en la facilitación de algunos conceptos y destrezas, la crítica radica en que en múltiples contextos de enseñanza estas son las únicas actividades a las que tienen acceso los estudiantes durante el período lectivo y ¡nuestro cerebro aprende haciendo, involucrándose, encontrando funcionalidad y significado en las vivencias!

El docente no sólo debe estar formado para facilitar en los estudiantes el “qué” deben saber o dominar, sino que debe estar capacitado para incluir dentro de las actividades de enseñanza, situaciones en donde se modele el “cómo”. El modelamiento y la imitación son recursos sumamente poderosos dentro de la enseñanza y el aprendizaje, debemos ser conscientes de que no sólo se asimilan los contenidos académicos explícitos en la currícula, sino que dentro del entorno de aprendizaje los estudiantes coevolucionan con actitudes que delinear y amplían sus perspectivas hacia las distintas asignaturas, que favorecen o no la resolución adecuada de conflictos, el enfrentamiento de los problemas y las dificultades, la adquisición de hábitos, de modos de vida y de posibilidades de cambio.

La retroalimentación es esencial para el proceso de aprendizaje, y ésta no sólo viene del docente. Tanto la interacción entre los mismos estudiantes, como sus relaciones familiares, con su comunidad, con la realidad nacional e internacional son hechos de los cuales no es posible disociarse sin limitar insumos fundamentales en el aprovechamiento de la capacidad neurobiológica individual.

No es una idea nueva, es más, gran cantidad de evidencia neurocientífica y diversas líneas de pensamiento la apoyan y sustentan, pero pareciera que los seres humanos, a nivel individual y como sociedad, no han interiorizado sus repercusiones. “La experiencia nos cambia, el encuentro con nuestro ambiente altera nuestra conducta mediante la modificación de nuestro sistema nervioso, aun cuando el aprendizaje de una tarea parezca simple, sus implicaciones para el organismo son complejas” (Carlson, 1991, p.435).

7.1. Aprendizaje, un proceso individual e individualizante

Todo aprendizaje implica construcciones o modificaciones de las conexiones sinápticas, así como formación y preservación de memorias como estructuras proteicas, independientemente del proceso de aprendizaje que se de, el contexto, o lo que se aprenda. El aprendizaje, como tal, implica la recepción de estímulos; e implica también, la formación de memorias, pero no es sólo ni uno, ni otro; es un proceso que los comprende a ambos, cuya diversidad es también un rasgo común.

El aprendizaje no encierra o define un único proceso, ni en términos neurobiológicos, ni de las manifestaciones conductuales que pueden o no, acompañar a las variaciones del susttrato neural.

Considerando el concepto de aprendizaje que planteamos, la diversidad de los procesos de aprendizaje implicaría las innumerables combinaciones que son posibles según cada variación en la percepción y/o sistema de memoria involucrado. Es decir, la integración perceptual puede tomar muchas formas para combinar múltiples estímulos y múltiples experiencias previas en un todo; lo mismo hacen las memorias.

No es necesario realizar un estudio de laboratorio para comprobarlo, basta con pensar en nuestras características de aprendizaje e historias previas y contrastarlas con las de nuestros conocidos o con las de los alumnos que conforman un determinado grupo, podemos distinguir una variedad de estrategias diferentes para acercarse a un determinado conocimiento que pueden ser igualmente efectivas, y salta a la vista que las manifestaciones conductuales de ese proceso denominado aprendizaje, muestran aún mayores diferencias individuales.

Ante el conocimiento acerca del funcionamiento del sustrato neural, hasta donde la evidencia actual permite acceder, parece ser, primero, que el plantear en una lista, expandible hasta donde se desee, “tipos de aprendizaje” específicos, es decir, encasillar los procesos neurobiológicos y coevolutivos del aprendizaje, es tarea sumamente difícil. Y segundo, que si consideramos la infinita cantidad de variaciones de los procesos de aprendizaje existentes en el mundo, tantos como cerebros y experiencias hay, es casi imposible (o sumamente subjetivo) en la mayoría de los casos, el describir verbalmente la estrategia óptima en las tareas de integración de la información.

En resumen, la categorización del aprendizaje, por lo menos desde las perspectivas predominantes identificadas en la literatura actual, no resulta congruente con las bases neurobiológicas y coevolutivas del mismo. Si intentáramos hacerlo, probablemente se correría el riesgo de caer en la trampa del etiquetamiento y se abriría el portillo a cualquier acción segregante.

Lo anterior, no quiere decir en ningún sentido, que se ignore la evidencia neurobiológica y neuropsicológica existente acerca de los circuitos, sistemas y macrosistemas implicados en los procesos de percepción y memoria, ni que se apunte a una ausencia confusa de especificidad. Todo lo contrario, si se tiene claridad acerca de lo que implica y subyace al proceso de aprendizaje, su conocimiento proporciona una base fundamental para apreciar la inmensa diversidad existente a nuestro alrededor, ser consciente de ella, y responder proporcionando el respeto y apoyo que cada quien, según sus características particulares de desarrollo, requiera para desarrollar al máximo su potencial.

La diversidad neuroevolutiva es un denominador común, cada individuo es único y tiene el potencial para aprender. El docente debe conocer e implementar muchas formas, formatos, técnicas y procedimientos para contribuir al aprendizaje significativo de cada alumno; debe ser defensor, a capa y espada, de la evidencia innegable de que cada ser humano puede aprender, y que con la intervención adecuada, puede desarrollar su potencial individual.

7.2. Aprendizaje y aprovechamiento del potencial de desarrollo

De acuerdo con el análisis realizado hasta el momento podemos afirmar que el ser humano no está totalmente desarrollado hasta que muere, continúa cambiando hasta el último momento de vida (ya los cambios que se dan después en su organismo, no son objeto de nuestro interés en este momento). Nuestro cerebro y nuestro cuerpo funcionando como uno sólo, no constituyen un organismo estático, pasivo o un mero receptáculo de vivencias. La percepción, la memoria y el aprendizaje constituyen prueba de ello y al explorarlos, resalta con claridad que este dinamismo se extiende más allá de lo que cotidianamente se suele considerar.

Hemos destacado también, que todo ser humano nace con un potencial de desarrollo, en el que participan de manera preponderante en un inicio, los factores genéticos, biológicos y neuroevolutivos y que posteriormente, la coevolución con el entorno adquiere un papel mucho más directo. Nuestro organismo está diseñado para aprender, de hecho el establecer la diferencia entre “desarrollo” y “aprendizaje” es tarea difícil, son procesos que se contienen uno al otro, que están indisolublemente relacionados y que alimentan, realimentan, modelan y remodelan nuestro ser en cada momento de nuestra existencia.

Se considera que en cada segundo, minuto o instante de la historia de vida de una persona, la escritura y lectura biográfica, individual y colectiva, es básica para delinear el rumbo que tomará dicha escritura y lectura en un tiempo posterior; es decir el aprovechamiento y manifestación del potencial de desarrollo de cada uno, está en estrecha relación con todos los elementos que intervienen en su escritura biográfica.

El potencial de desarrollo se expresa dinámicamente acorde con las condiciones coevolutivas entre el potencial individual y el entorno. A esto, es a lo que nos referimos con el término de **expresión dinámica del potencial de desarrollo**.

Expresión dinámica del potencial de desarrollo: manifestación que se genera en cada momento de la historia de vida de una persona, acerca del potencial coevolutivo producto de todos los elementos que intervienen en su escritura biográfica.

El conocimiento de la existencia de ambos, del potencial de desarrollo y de su expresión dinámica, así como la clara consciencia de la influencia que tiene el docente en la lectura e interpretación de todos y cada uno de sus estudiantes debe ser eje del accionar cotidiano.

Todos los seres humanos tienen la capacidad de aprender, de hecho, es el “trabajo” principal de las neuronas. Esta debería ser una premisa en la labor del profesional en educación, quien para asumir el reto que implica aprovechar al máximo el potencial de cada estudiante no puede limitarse al espacio que le brindan las paredes del aula, debe salir de ellas y apropiarse del conocimiento actual.

Durante mucho tiempo, la atención de niños y niñas, jóvenes y adultos, no se ha dado desde un punto de vista inter o transdisciplinario, sin embargo en la actualidad, sin lugar a dudas es plausible y urgente conciliar los avances de las distintas disciplinas. Es fundamental consolidar el conocimiento como un motor de cambio que genere estímulos ambientales capaces de modificar la información percibida, para formar y consolidar así, nuevas memorias que permitan aprender a respetar la diversidad y a reconocer el enriquecimiento individual y colectivo que implica la inclusión, el respeto y la atención a las diferencias individuales.

Es momento de enfrentar el reto que por siglos ha evadido el conglomerado social, únicamente de esta forma, es posible pretender avanzar hacia una sociedad más justa, que, será aquella que logre acortar la distancia entre el potencial de desarrollo de un ser humano, y la expresión dinámica de éste.

Deliberaciones sobre el capítulo

El cerebro humano aprende por la acción que la experiencia ejerce sobre un sustrato neural, que ocurre gracias a la existencia casi infinita de la plasticidad de las sinapsis neuronales.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje es visto como un estado de actividad neural, resultado de un proceso co-evolutivo entre el cerebro y el ambiente, que produce cambios en la estructura, disposición y relaciones de las células neurales. Es probable que estos cambios impliquen, entre otros, la aparición de dendritas, la modificación de estructuras sinápticas o la producción de otras nuevas. Los genes pueden ser inducidos a producir neurotransmisores y la función de estos últimos podría ser modificada cuantitativa y cualitativamente.

Al tratarse de la acción del ambiente sobre un sustrato neural particular, este último decantará la experiencia acorde con su individualidad genética, neuroevolutiva e histórica de la que es producto. Por lo tanto, el aprendizaje se ve como una experiencia personal que modificará algunas o cientos de las páginas de la biografía, la que a su vez esperará por nuevas experiencias para continuar el proceso de construcción, deconstrucción y reconstrucción biográfica.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje como fenómeno neural no puede ser evaluado ni descrito en términos del qué y el cómo.

Cada quien decanta la experiencia del ambiente a su manera, acorde con su sustrato biográfico. Esta posición reduce ostensiblemente los espacios propios de corrientes deterministas, que con base en la mera correlación entre edad y conductas de ejecución – léase psicometrías, listas de cotejo, programas de desarrollo infantil - pretenden evaluar el aprendizaje de un niño y pronosticar su futuro, irrespetando las características intrínsecas del sustrato neural y corporal que evalúan.

El proceso co-evolutivo en la escritura biográfica puede facilitar o limitar, pero sobre todo definir las estructuras y características de los mapas neurales de cada quién. Gracias a la plasticidad sináptica, modificará las relaciones neurales existentes, creará nuevas, extinguirá algunas y dará lugar, continuamente, a nuevos estados mentales y de conducta en cada persona.

Cada uno, con su propio sustrato neural a cuestas y en un juego interminable con las percepciones, memorias y aprendizajes, construye, deconstruye y reconstruye sus estados mentales y de conducta; siendo único y a la vez cumpliendo con muchas de las características regulares del conglomerado social en que existe, juzga y es juzgado.

Cada persona posee una mente única y un estilo de aprendizaje propio, particular y distinto al de cualquier otro ser, hasta el momento en los procesos de desarrollo, la individualidad es un denominador común. Sin embargo, la sociedad ha desarrollado estrategias de enseñanza que buscan masificar los procesos de aprendizaje por encima de las características, necesidades e intereses de cada niño, moldeándolo de manera que responda a las expectativas generales, sin importar el hecho de que los niños escriben sus biografías con estilos propios sobre sustratos también particulares y únicos.



CAPÍTULO 8

Reflexiones finales

¿Es el aprendizaje una interpretación social -teológica, filosófica- de los procesos neurales que lo subyacen, o son estos procesos el aprendizaje en sí?

¿Es el aprendizaje un proceso que modifica nuestra estructura neural o es esta modificación lo que deberíamos entender por aprendizaje?

Parece que históricamente la interpretación ha precedido al conocimiento, y que continúa haciéndolo. El grave problema es que cuando se trata de historias de vida, esto es muy serio.

Nos preocupa realmente la interpretación que hacemos del aprendizaje de los otros, de cómo aprenden, de cómo y qué les enseñamos. Sabiendo que en la mayoría de los casos, sin conocer qué sucede en sus cerebros, con nuestras mentes, les estamos evaluando, interpretando y enjuiciando para decidir si les permitimos ser miembros del conglomerado humano.

Afirmamos que no se desarrolla la habilidad de aprender, sino que el aprendizaje en sí es un proceso que depende de que esos sustratos existan y evolucionen y que a su vez esos sustratos no pueden desarrollarse si no están coevolucionando con las experiencias del ambiente.

La limitación de las oportunidades de experimentar con estímulos diversos y beneficiarse del nutrimento que constituyen las relaciones, retos y oportunidades vividas en el entorno común, afecta directamente la construcción, remodelación y estabilización de sinapsis, circuitos, subsistemas y sistemas. Un organismo, con un sistema nervioso dispuesto naturalmente para percibir y aprender de su entorno, difícilmente podrá aprovechar toda su capacidad plástica intrínseca si se le excluye del grupo humano al que pertenece.

Hemos destacado la coevolución como rasgo fundamental del aprendizaje, esto conlleva dos implicaciones muy relevantes: primero, las relaciones entre la persona y su entorno son generadoras de diversidad a nivel individual y social, esto no puede ignorarse. Y segundo,

en dicha relación, el ambiente posee un potencial importante tanto en promover la formación, remodelación, preservación y muerte de las sinapsis, circuitos, subsistemas y sistemas, como en proporcionar las experiencias que los delinearán.

Con respecto a la primera observación, no pareciera existir justificación para ignorar que cada individuo es único y particular, sin embargo ¿se considera siquiera, el hecho de que el aprendizaje es un proceso individual? ¿que cada quien percibe el mundo ligeramente distinto y forma memorias de acuerdo con su propia experiencia? ¿que durante el proceso aprendizaje participan múltiples elementos que contribuyen a que cada ser humano aprehenda la información que recibe del entorno, de una manera particular?, la experiencia, y la evidencia del entorno circundante, responden: sí y no.

“Sí”, si de personas con patrones particulares de desarrollo se trata (aquellas a las que la sociedad se refiere mediante términos como discapacitados, minusválidos o personas "especiales"), pues en ese caso el detectar un fenotipo bioestructural y conductual no aceptado por la mayoría, pareciera hacer activar todas las alarmas para señalarle como alguien negativamente distinto, que requiere de atenciones que no pueden proporcionarse en el entorno usual al resto pues "percibe diferente y aprende diferente". Y no, si se trata de reconocer que esa individualidad, es un rasgo común a todos los seres humanos.

“No”, si se requiere el considerar que cada quien, sea quien sea, percibe el mundo desde perspectivas distintas, aprende según sus características epigénicas propias y es influenciado por múltiples elementos, de una manera particular; no si se trata de atender a las diferencias individuales como parte de la cotidianidad del proceso de enseñanza.

En relación con la segunda observación, la influencia del ambiente sobre el sustrato neurobiológico, parece pertinente plantearse si ¿se reconoce el hecho de que como seres humanos, todos poseemos un sistema nervioso dispuesto naturalmente para percibir, formar memorias y aprender?, ¿que existen mecanismos neurobiológicos básicos que indiferentemente del fenotipo de cada uno, subyacen a estos procesos? ¿que las interacciones con el entorno y con los otros seres humanos constituyen un nutrimento esencial para aprovechar al máximo esa disposición natural del organismo? ¿que la limitación de las oportunidades de experimentar con estímulos diversos afecta directamente la construcción de los circuitos estructurales y funcionales, en cada momento y a lo largo de la vida? ¿que las características de interacción con el entorno modelan el sustrato neural que dará origen a expresiones conductuales y mentales que juzgarán y serán juzgadas?, en ese caso, la experiencia y la evidencia circundante, dicen: no.

El potencial de influencia del entorno se da en todo aquel que forma parte de él. Al respecto y con relación al proceso de aprendizaje, en nuestro medio podemos percibir también dos situaciones de vital interés: una, cuando se detecta un perfil de aprendizaje claramente "distinto", es decir, en el caso de las personas con patrones particulares de desarrollo, cuyos fenotipos son señalados e interpretados por el resto como no merecedores de la misma participación que es usual a la mayoría, en donde la limitación de las oportunidades de experimentar con estímulos diversos y beneficiarse del nutrimento que constituyen las relaciones, retos y oportunidades vividas en el entorno común, afecta directamente la construcción, remodelación y estabilización de sinapsis, circuitos, subsistemas y sistemas. En este sentido, el conocimiento

actual indica que un organismo, con un sistema nervioso dispuesto naturalmente para percibir y aprender de su entorno, difícilmente podrá aprovechar toda su capacidad plástica intrínseca si se le excluye del grupo humano al que pertenece.

La segunda situación hace referencia al nivel de consciencia que caracteriza la atención de las diferencias individuales cuando éstas no son tan obvias para quien enseña, cuando la cotidianidad ha hecho que su mirada y atención masifique la diversidad que se reúne en el salón de clase, y se pretende responder por igual a un grupo de estudiantes en donde ningún diagnóstico ha "formalizado" la singularidad de un alumno en particular. Cuando esto sucede, tanto los estudiantes como el docente se ven inmersos en un proceso más sutil de segregación.

Si el entorno en que cualquier persona se desarrolla no fomenta el respeto a las diferencias, ese será el mensaje que se irá afianzando poco a poco, mediante mensajes explícitos e implícitos que legitiman las interacciones sólo entre quienes es aceptado cierto grado de individualidad. Los que se hayan acostumbrado a percibir lo distinto como anormal tendrán menos posibilidades de aprender a distinguir a la diversidad como característica de todos los integrantes del grupo social, ni la valorarán como enriquecedora, y tampoco contemplarán dentro de sus responsabilidades el responder con alternativas diversas a las necesidades distintas de cada uno. En estos casos, la exclusión será lo usual, y quien la siga fomentando se privará de que sus propias características de aprendizaje se atiendan de acuerdo con su particularidad intrínseca, seguirá ajeno al hecho de que su propio proceso de neurodesarrollo puede enriquecerse inmensamente de las vivencias que sólo se experimentan si se proporciona el derecho, a uno mismo y a los otros, de compartir en un entorno común.

Afortunadamente, la plasticidad cerebral existe. Esperamos que tanto el conocimiento facilitado en este libro, como la racionalización que haga el lector sobre cada uno de los aspectos aquí planteados, se constituyan en memorias que fundamenten acciones cotidianas que aprovechen al máximo el potencial de desarrollo y aprendizaje que poseemos todos y cada uno de los seres humanos.

Preguntas de repaso y análisis

1. ¿Por qué se dice que el aprendizaje es una coevolución entre el individuo y el entorno?
2. ¿Qué es el aprendizaje?
3. ¿Por qué se hace la distinción entre percepción, memorias, y aprendizaje?
4. ¿Por qué se sostiene que el aprendizaje es también, individual e individualizante?
 - ¿Por qué cree usted que ha sido difícil para los investigadores, coincidir en una definición de “aprendizaje”
 - ¿Por qué puede ser riesgoso, en el proceso de enseñanza, limitar la concepción de aprendizaje a las conductas observables?
 - ¿Por qué las experiencias de vida tienen el potencial de favorecer o de limitar el aprovechamiento de la capacidad neurobiológica individual de aprendizaje?
 - ¿Tiene sentido categorizar el aprendizaje? ¿por qué?
 - ¿Cuáles son las implicaciones pedagógicas del conocimiento acerca de los procesos que comparten todos los seres humanos, como vías para aprender?
 - ¿Cuáles son las implicaciones pedagógicas de la individualidad característica del proceso de aprendizaje?

BIBLIOGRAFÍA

Aguado, L. (1999). Aprendizaje y Memoria (Learning and memory). Accesible: <http://www.uninet.edu/union99/congress/conf/bas/01Aguado.html>

Baddeley, A. (1999). Memoria Humana, Teoría y práctica. Madrid: McGraw Hill.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. Trends in Cognitive Sciences. 4 (11): 417- 423.

Baddeley, A. (2001). The concept of episodic memory. Phil.Trans. R. Soc. Lond. 356: 1345-1350.

Baddeley, A. (2003.a). Working memory and language: an overview. Journal of Communication Disorders. 36: 189–208.

Baddeley, A. (2003.b). Working memory: Looking back and looking forward. Nature Reviews Neuroscience. 4: 829-839.

Carazo, V. (2006). Neurodesarrollo, Diversidad y Segregación, un acercamiento teórico a sus bases neuropsicológicas. Tesis Doctoral. Facultad de Psicología Departamento de Psicología Básica, Psicobiología y Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Universidad de Salamanca. España.

Carazo, V. (2008). Los programas de formación docente a la luz del conocimiento actual sobre el neurodesarrollo y las bases neurobiológicas del aprendizaje. En: Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). Segundo Estado de la Educación / Consejo Nacional de Rectores. - 2 ed. – San José, Costa Rica.

Carlson, N. (1991). Physiology of Behavior (4ª ed.). United States of America: Allyn and Bacon.

Carter, R. (2002). El Nuevo Mapa del Cerebro (2ª ed.). Barcelona, España: RBA Libros, S.A.

Damasio, A. (2000). Sentir lo que sucede, cuerpo y emoción en la fábrica de la consciencia. Chile: Editorial Andrés Bello.

Habib, M. (1998). Bases Neurológicas de las Conductas. España: Editorial Masson.

Lerner, R. (1984). On the nature of human plasticity. United States of America: Cambridge University Press.

Li, S. (2003). Biocultural Orchestration of Developmental Plasticity Across Levels: The Interplay of Biology and Culture in Shaping the Mind and Behavior Across the Life Span. Psychological Bulletin. 129 (2): 171–194.

Llinás, R. (2003). El cerebro y el mito del yo. El papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humanos. Colombia: Editorial Norma S.A.

López, L. (1995). As if the children matter. Canadá: Roeher Institute.

López, L. (2000, Julio). Aprendizaje: La influencia del ambiente sobre la estructura neurobiológica. Trabajo presentado en el II Congreso Internacional "Cómo aprende el Ser Humano", de la Universidad Interamericana. Heredia, Costa Rica.

López, L. (2006, Enero). Neurodesarrollo. Trabajo presentado en el V Congreso de Educación Preescolar "Estado Actual y Perspectivas de la Educación Preescolar Costarricense", de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Morgado, I. (2005). Psicobiología del aprendizaje y la memoria: fundamentos y avances recientes. *Revista de Neurología*. 40 (5): 289-297.

Norman, D. y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. En Davidson, R., Schwartz, G. y Shapiro, D. (Eds.), *Consciousness and self regulation. Advances in research and Theory*. (Vol. 4, pp. 1–18). New York: Plenum Press.

Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F. y Merabet, L. (2005). The Plastic Human Brain Cortex. *Annuals Reviews in Neuroscience*. 28: 377–401.

Ruiz-Contreras, A y Cansino, S. (2005). Neurofisiología de la interacción entre la atención y la memoria episódica: revisión de estudios en modalidad visual. *Revista de Neurología*. 41 (12): 733-743.

Schwartz, J. y Begley, S. (2003). *The Mind & The Brain. Neuroplasticity and the power of mental force*. United States of America: Regan Books. HarperCollins Publishers.

Shallice, T. (1993). *From Neuropsychology to Mental Structure*. United States of America: Press Syndicate of the University of Cambridge.

Smith, P. (1998). *Neurophilosophy, Toward a Unified Science of the Mind / Brain*. United States of America: Massachusetts Institute of Technology, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

Squire, L. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory*. 82: 171–177.

Tulving, E. (2002). Episodic Memory: From Mind to Brain. *Annual Reviews of Psychology*. 53: 1–25.