



LA COMPRESIÓN DEL CEREBRO

El nacimiento de una ciencia del aprendizaje

Extracto tomado del Texto publicado por la Universidad Católica Silva Henríquez, para uso interno.

Capítulo 1

Un “ABC” del cerebro

El único bien es el conocimiento
y el único demonio la ignorancia.

Sócrates

No saber es malo. No querer saber es peor.

Proverbio africano

La adquisición del conocimiento

El enfoque neurocientífico del aprendizaje proporciona un sólido marco teórico con base científica para las prácticas educacionales. Este campo de estudio que emerge velozmente está construyendo lentamente, pero de forma segura, los fundamentos de una “Ciencia del aprendizaje”.

Un ser vivo está construido por varios niveles de organización. El resultado es que un solo proceso humano puede ser definido de forma diferente dependiendo del nivel de referencia empleado. Esto es válido para el proceso de aprendizaje, cuya definición varía dependiendo de la perspectiva de la persona que lo describe.

Las diferencias que hay entre las definiciones celulares y del comportamiento reflejan la existencia de perspectivas contrastantes entre las neurociencias y las ciencias educacionales. Los neurocientíficos consideran el aprendizaje como un proceso cerebral donde el cerebro responde a un estímulo, involucrando la percepción y el procesamiento e integración de la información. Los educadores consideran esto como un proceso activo conducente a la adquisición de conocimiento, lo que a su vez implica cambios específicos, perdurables y medibles en el comportamiento.

El cerebro

Aunque juega un rol fundamental, el cerebro solamente es una parte del organismo. Un individuo no puede ser reducido únicamente a este órgano; el cerebro está en constante interacción con otras partes del cuerpo humano.

El cerebro es el “centro” de nuestras facultades mentales. Asume funciones vitales al influir sobre el pulso del corazón, la temperatura del cuerpo, la respiración, etcétera, al mismo tiempo que desempeña funciones llamadas “superiores”, como el lenguaje, el razonamiento y la conciencia.

Este órgano incluye dos hemisferios (derecho e izquierdo), cada uno de los cuales se divide además en lóbulos (occipital, parietal, temporal y frontal), que están descritos con mayor detalle en el Capítulo 2.

Los principales componentes del tejido cerebral son las células gliales y las células nerviosas (neuronas). La célula nerviosa es considerada como la unidad básica de funcionamiento del cerebro debido a su extensa interconectividad y porque se especializa en la comunicación. Las neuronas están organizadas en redes funcionales que están ubicadas en partes específicas del cerebro.

Las funciones cognitivas

Las funciones cognitivas se han estudiado en varios niveles y se benefician de un valioso esfuerzo de investigación multidisciplinario. Por lo tanto, las neurociencias, la neurociencia cognitiva y la psicología cognitiva buscan comprender estos procesos de manera complementaria.

La cognición se define como el conjunto de procesos que permiten el procesamiento de la información y el desarrollo del conocimiento. Estos procesos se denominan “funciones cognitivas”. Entre éstas, las funciones cognitivas más elevadas corresponden a los procesos más elaborados del cerebro humano. Ellas son el

producto de la fase más reciente de la evolución del cerebro y están localizadas principalmente en la corteza, la cual es una estructura altamente desarrollada en los seres humanos (ver el Capítulo 2).

Algunos ejemplos de estas funciones son ciertos aspectos de la percepción, la memoria y el aprendizaje, pero también el lenguaje, el razonamiento, la planificación y la toma de decisiones.

El desarrollo

El cerebro está cambiando continuamente, se desarrolla a lo largo de la vida. Este desarrollo es guiado al mismo tiempo por la biología y la experiencia (ver el Capítulo 2). Las tendencias genéticas interactúan con la experiencia para determinar la estructura y la función del cerebro en cierto punto en el tiempo. Debido a esta continua interacción, cada cerebro es único.

Aunque hay un amplio rango de diferencias individuales en el desarrollo del cerebro, éste tiene características relacionadas con la edad, que pueden tener importantes consecuencias para el aprendizaje. Los científicos están empezando a diagramar [*map out*] estos cambios debidos a la madurez y a comprender cómo interactúan la biología y la experiencia para guiar el desarrollo.

La comprensión del desarrollo desde una perspectiva científica podría impactar profundamente la práctica educativa. En la medida que los científicos descubren cambios en el cerebro, relacionados con la edad, los educadores podrán usar esta información para diseñar una didáctica que sea más apropiada a la edad y más efectiva.

Las emociones

Los componentes emocionales han sido descuidados por mucho tiempo en la institución educativa. Las recientes contribuciones de los neurocientíficos están ayudando a remediar esta deficiencia al revelar la dimensión emocional del aprendizaje (ver el Capítulo 3).

En oposición al “afecto”, que es su interpretación consciente, las emociones surgen de los procesos cerebrales y son necesarias para la adaptación y regulación del comportamiento humano.

Las emociones son reacciones complejas, generalmente descritas en términos de tres componentes: un estado mental particular, un cambio fisiológico y un impulso a actuar. Por lo tanto, enfrentadas a una situación percibida como peligrosa, las reacciones engendradas consistirán simultáneamente en una activación cerebral específica del circuito encargado del temor, en reacciones del cuerpo típicas del temor, (p.ej. pulso acelerado, palidez y transpiración) y la acción de enfrentamiento o escape.

Cada emoción corresponde a un sistema funcional distinto y posee su propio circuito cerebral, que involucra estructuras que nosotros llamamos “sistema límbico” (también conocido como el “centro de las emociones”), así como también estructuras corticales, principalmente en la corteza prefrontal, la cual juega un rol importante en la regulación de las emociones. Incidentalmente, la corteza prefrontal madura particularmente tarde en los seres humanos, concluyendo su desarrollo en la tercera década del desarrollo de un individuo. Esto significa que la adolescencia cerebral dura más de lo que hasta ahora se pensaba, lo que contribuye a explicar ciertas características del comportamiento: el desarrollo pleno de la corteza prefrontal y, por lo tanto, de la regulación de las emociones y la compensación de los excesos potenciales del sistema límbico, ocurren relativamente tarde en el desarrollo de un individuo.

Los continuos intercambios tornan imposible separar los componentes fisiológicos, emocionales y cognitivos de un comportamiento en particular. La solidez de esta interconectividad explica el impacto sustancial de las emociones sobre el aprendizaje. Si se asocia una emoción percibida como positiva con el aprendizaje, ésta facilitará el éxito, mientras que una emoción percibida como negativa traerá el fracaso como resultado.

La funcionalidad, base neuronal del aprendizaje

La definición neurocientífica del aprendizaje vincula este proceso a un sustrato biológico o una superficie biológica. Desde este punto de vista, el aprendizaje es el resultado de la integración de toda la información percibida y procesada. Esta integración asume la forma de modificaciones estructurales dentro del cerebro. De hecho, ocurren cambios microscópicos que permiten que la información procesada deje una “huella” física de su pasaje.

Hoy en día es útil, incluso esencial, tanto para los educadores como para cualquier persona interesada en la educación, lograr una comprensión de la base científica de los procesos del aprendizaje.

La genética

A menudo persiste la creencia de que existe una simple relación de causa y efecto entre la genética y el comportamiento. Imaginar una relación lineal entre los factores genéticos y el comportamiento estaría a sólo un paso de un determinismo absoluto. Un gen no activa el comportamiento sino que consiste en una secuencia de ADN que contiene la información relevante para la producción de una proteína. La expresión del gen varía a partir de numerosos factores, especialmente ambientales. Una vez que una proteína se ha sintetizado en la célula, ocupa una ubicación específica y juega un papel en el funcionamiento de esta célula. En este sentido, es verdad que si los genes influyen en la función consecuentemente moldean el comportamiento. Sin embargo, ésta es una relación compleja y no lineal en la cual se influyen mutuamente los diferentes niveles de organización.

En la medida en que la investigación avanza, de forma lenta pero segura, va desapareciendo la creencia en una frontera entre lo innato y lo adquirido, y se da lugar a la comprensión de la interdependencia entre los factores genéticos y ambientales en el desarrollo del cerebro.

Predecir el comportamiento con base en la genética sería incompleto: cualquier enfoque basado exclusivamente en la genética no carece solamente de fundamento científico sino que también es éticamente cuestionable y políticamente peligroso.

Aprendizaje activo y holístico – aprender haciendo

Escucho y olvido,
veo y recuerdo,
hago y entiendo.

Confucio

Olvidada hace mucho tiempo por los educadores, esta cita recobró importancia en el siglo XX con el advenimiento del constructivismo. Contraria a las teorías enfocadas en los educadores expertos que transmiten conocimiento, esta corriente ofreció un nuevo concepto del aprendizaje: la construcción del conocimiento. El aprendizaje se centra en el aprendiz y se fundamenta en el desarrollo del conocimiento previo, basado en la experiencia, los deseos y las necesidades de cada individuo.

Por lo tanto, este cambio teórico ha dado surgimiento a las llamadas prácticas activas o experimentales de “aprendizaje-mediante-la-acción”. El objetivo es el de involucrar activamente a los aprendices (educandos) en la interacción con su ambiente humano y material, y se fundamenta en la idea de que este proceso conducirá a una integración de la información más profunda que la percepción. La acción necesariamente implica la operacionalización –la implementación de los conceptos–. El aprendiz (educando) no sólo necesita adquirir conocimientos y habilidades, sino que también debe ser capaz de hacerlos operacionales en aplicaciones reales. Por lo tanto, el aprendiz (educando) se torna “activo” e implica un mejor nivel de aprendizaje.

No todos los descubrimientos neurocientíficos dan lugar al surgimiento de innovaciones didácticas. Sin embargo, proporcionan una sólida base teórica para las buenas prácticas que se han consolidado por medio de la experiencia. Estas percepciones científicas sirven luego para reforzar el cuerpo de conocimiento intuitivo y empírico ya acumulado y para explicar por qué algunas prácticas fracasan y otras tienen éxito.

La inteligencia

El concepto de inteligencia siempre ha sido objeto de controversia. ¿Puede un solo concepto dar cuenta de todas las facultades intelectuales de un individuo? ¿Pueden estas facultades ser separadas y medidas? Y en particular, ¿qué muestran y predicen acerca del funcionamiento cerebral de un individuo y acerca del comportamiento social?

La noción de inteligencia evoca “destrezas (habilidades)”, ya sean habilidades verbales, habilidades espaciales, habilidades para la resolución de problemas o la habilidad muy elaborada de enfrentarse con la complejidad. Sin embargo, todos estos aspectos descuidan el concepto de “potencial”. Incluso la investigación neurocientífica sobre las funciones del aprendizaje y cognitivas muestra claramente que estos procesos sufren una evolución constante y que son dependientes de sinnúmero de factores, particularmente ambientales y emocionales. Esto significa que un ambiente estimulante debería ofrecer a cada individuo la posibilidad de cultivar y desarrollar sus habilidades.

Desde este punto de vista, casi todos los intentos por cuantificar la inteligencia por medio de pruebas (tales como mediciones del CI u otras) son demasiado estáticos y están referidos a facultades estandarizadas y culturalmente (y en ocasiones aun ideológicamente) prejuiciadas.

Basada en suposiciones a priori, las pruebas de inteligencia son restrictivas y por lo tanto problemáticas. Basados en este "cálculo de la inteligencia" o la discutible clasificación de las personas en diferentes niveles de inteligencia, ¿qué debiera deducirse para las prácticas o incluso para las opciones relacionadas con la orientación hacia una carrera?

El gozo de aprender

Dímelo y lo olvidaré;
enséñame y lo recordaré;
involúcrame y lo aprenderé.
Benjamín Franklin

Esta máxima restaura el rol participativo como una condición esencial del aprendizaje significativo. La participación puede resumirse como el compromiso de un individuo dentro de una acción dada. En este sentido, es el resultado directo del proceso de motivación del individuo para comportarse de cierta manera o perseguir una meta en particular. Este proceso puede ser disparado por factores internos o externos. Es por esto que hablamos de motivación intrínseca, que depende solamente de las necesidades y los deseos propios del aprendiz, o de motivación extrínseca, que toma en cuenta las influencias externas al individuo. La motivación está condicionada en gran medida por la confianza en sí mismo, la autoestima y por los beneficios que el individuo pueda acumular en términos de un comportamiento o una meta anhelada.

La combinación de la motivación y de la autoestima es esencial para un aprendizaje exitoso. A fin de darles a estos factores el lugar correcto que les corresponde dentro de las estructuras del aprendizaje, el sistema de tutorías ha estado ganando terreno. Le ofrece al aprendiz un soporte personalizado y se adapta mejor a sus necesidades. Un clima más personal para aprender sirve para motivar a los estudiantes, pero no debe desatender el rol crucial de las interacciones sociales en todas las formas de aprendizaje. La personalización no debería significar el aislamiento de los estudiantes.

La motivación juega un rol fundamental en el éxito del aprendizaje; especialmente la motivación intrínseca. El individuo aprende con mayor facilidad si lo hace por sí mismo, con el deseo de comprender. Aunque en la actualidad es difícil construir enfoques educativos que puedan ir más allá de los sistemas "de premio y castigo" y apuntar a esta motivación intrínseca, los beneficios de este enfoque son tales que es de capital importancia que la investigación oriente sus esfuerzos hacia este dominio.

Kafka

Al describir los fútiles esfuerzos del protagonista en pos del logro de sus objetivos, en El Castillo ("Hay una meta, pero no hay camino"; "Es gibt zwar ein Ziel, aber keinen Weg zum Ziel"), Kafka retrata el sentimiento de desesperación que un individuo puede sentir al enfrentarse una máquina burocrática ciega y sorda. Como reminiscencia de esta obra, el cuento K de Dino Buzzati es una tragedia del malentendido, y enfatiza lo triste, pero también lo peligroso que puede ser entender ciertas realidades demasiado tarde...

La resistencia a incorporar los descubrimientos neurocientíficos a políticas y prácticas educativas es suficiente como para descorazonar aún a sus más fervientes defensores. Las razones pueden ser variadas: desde la simple incomprensión, la inercia mental y el rechazo categórico a reconsiderar ciertas "verdades", hasta los reflejos corporativos en defensa de posiciones adquiridas, incluyendo la burocracia recalcitrante. Son numerosos los obstáculos a cualquier esfuerzo transdisciplinario para crear un nuevo campo, o, aún más modestamente, para dar nuevas luces a los temas educativos. Esto plantea un problema delicado de "gestión del conocimiento". Aunque cierto escepticismo constructivo no hace daño, cada proyecto innovador se encuentra en la posición de "K", en algún punto u otro, al intentar alcanzar el Castillo. A pesar de dichas dificultades, existe una vía; citando a Lao Tzu: "La travesía es el destino".

Aún más, la neurociencia genera (en forma no intencional) una plétora de "neuromitos" fundados en malentendidos, interpretaciones erróneas o incluso en distorsiones de resultados de investigación. Estos neuromitos, que se atrincheran en las mentes del público gracias a los medios, requieren ser identificados y disipados, ya que evidencian muchas preguntas éticas que en las sociedades democráticas necesitan abordarse mediante el debate político.

Podemos preguntar si es aceptable (al menos a mediano plazo), en cualquier reflexión sobre la educación, no tomar en consideración lo que se sabe acerca del cerebro que aprende. ¿Es ético ignorar un campo de investigación relevante y original, que se encuentra dando nuevas luces y una comprensión fundamental de la educación?

El lenguaje

El lenguaje es una función cognitiva específicamente humana, que también está dedicada a la comunicación. Contempla el uso de un sistema de símbolos. Cuando un número finito de símbolos arbitrarios y un conjunto de principios semánticos se combinan de acuerdo con normas de sintaxis, es posible generar un número infinito de declaraciones. El sistema resultante es un idioma. Los diferentes idiomas usan fonemas, grafemas, gestos y otros símbolos para representar objetos, conceptos, emociones, ideas y pensamientos.

La expresión real del lenguaje es una función que relaciona por lo menos a un orador con un oyente, y ambos pueden ser intercambiables. Esto significa que el lenguaje se puede separar en una dirección (percepción o producción) y también en un modo de expresión (oral o escrito). El lenguaje oral se adquiere naturalmente durante la infancia, por la simple exposición al lenguaje hablado. Por otra parte, el lenguaje escrito requiere de una instrucción intencional (ver Capítulo 4).

El lenguaje fue una de las primeras funciones cuya base cerebral fue demostrada. En el siglo XIX, los estudios sobre la afasia realizados por dos científicos (Broca y Wernicke), revelaron que ciertas áreas del cerebro estaban involucradas en el procesamiento del lenguaje. Desde entonces, estudios posteriores han confirmado que estas áreas pertenecen a los circuitos cerebrales involucrados en el lenguaje (ver Capítulo 4).

La acumulación de un amplio cuerpo de conocimiento neurocientífico fue posible debido al preponderante interés de la neurociencia en esta función. La comprensión de los mecanismos del lenguaje y cómo se aprenden ya ha tenido un importante impacto sobre las políticas educativas.

La memoria

Durante el proceso del aprendizaje quedan huellas que dejan el procesamiento y la integración de la información percibida. Así es como se activa la memoria. Ésta es un proceso cognitivo que permite recordar las experiencias pasadas, tanto en términos de la adquisición de información nueva (fase de desarrollo de la huella) como de recordar información (fase de reactivación de esta huella). Mientras más se reactiva una huella, más “marcada” será la memoria. En otras palabras, será menos vulnerable y menos probable que se olvide.

La memoria se construye sobre el aprendizaje y los beneficios del aprendizaje persisten gracias a ella. Ambos procesos tienen una relación tan profunda que la memoria está sometida a los mismos factores que influyen sobre el aprendizaje. Ésta es la razón por la cual la memorización de un evento o de información puede ser perfeccionada a partir de un estado emocional fuerte, un contexto especial, una motivación acrecentada o una atención aumentada.

Muy a menudo aprender una lección significa recitarla. El entrenamiento y la evaluación normalmente se basan en la recuperación y por lo tanto en la memorización de la información, a menudo en detrimento del dominio de las habilidades e incluso de la comprensión del contenido. ¿Se justifica en el aprendizaje este rol otorgado a las destrezas memorísticas? Ésta es una pregunta central en el campo de la educación y está empezando a atraer la atención de los neurocientíficos.

La neurona

Organizadas en redes extensamente interconectadas, las neuronas tienen propiedades eléctricas y químicas que les permiten propagar los impulsos nerviosos (ver el Capítulo 2, especialmente la Figura 2.1.). Un potencial eléctrico se propaga dentro de una célula nerviosa y un proceso químico transmite información desde una célula a otra. Consecuentemente, estas células nerviosas se especializan en la comunicación.

La propagación eléctrica dentro de la célula es unidireccional. Las señales de entrada son recibidas por las dendritas de la neurona o por el cuerpo de la célula. En respuesta a estas señales de entrada, la neurona genera potenciales de acción. La frecuencia de estos potenciales varía de acuerdo con estas señales de entrada. Por lo tanto, los potenciales de acción se propagan a través del axón.

Una zona llamada *sinapsis* sirve como empalme entre dos neuronas. La sinapsis consiste de tres componentes: el terminal del axón, la brecha sináptica y la dendrita de la neurona post sináptica. Cuando los potenciales de acción llegan a la sinapsis, se emite una sustancia química llamada *neurotransmisor*, el cual cruza la brecha sináptica. Esta actividad química es regulada por el tipo y la cantidad de neurotransmisores, pero también por el número de receptores involucrados. La cantidad de neurotransmisores emitidos y el número de receptores involucrados son receptivos a la experiencia, lo cual es la base de la plasticidad (ver a continuación). El efecto sobre las neuronas post sinápticas puede ser excitador o inhibidor.

Por lo tanto, esta combinación de actividad eléctrica y química de las neuronas transmite y regula información dentro de las redes formadas por neuronas.

A fin de mejorar la comprensión de la actividad cerebral, se emplean varias tecnologías de imagenología funcional (IRMf, EGM, TEP, TO, etcétera) (ver el Anexo B) para visualizar y estudiar la actividad de los cambios en el flujo sanguíneo inducidos por las actividades neuronales.

Los estudios que localizan las redes cerebrales abren una puerta importante para nuestra comprensión de los mecanismos del aprendizaje. Mientras mejor es la resolución temporal y espacial, más precisa es la localización y, consecuentemente, mejor nuestra comprensión de la función cerebral.

Las ventanas de oportunidad para el aprendizaje

Ciertos períodos en el desarrollo del individuo están adecuados en particular para el aprendizaje de ciertas destrezas. Durante estos momentos claves, el cerebro necesita ciertos tipos de estimulación a fin de establecer y mantener el desarrollo a largo plazo de las estructuras involucradas. Éstas son las etapas en las cuales la experiencia del individuo se convierte en un factor preponderante, responsable de profundos cambios.

Estos períodos son llamados “períodos sensibles” o “ventanas de oportunidad”, porque son los momentos óptimos para que los individuos aprendan habilidades específicas. Son parte del desarrollo natural, pero se necesita la experiencia para que un cambio (aprendizaje) sea efectivo. Este proceso puede ser descrito como aprendizaje “expectante de la experiencia”, tal como el lenguaje oral (ver el Capítulo 4). No es lo mismo que el aprendizaje “dependiente de la experiencia”, tal como el lenguaje escrito, que puede tener lugar en cualquier momento de la vida del individuo.

Si el aprendizaje no tiene lugar en estas “ventanas de oportunidad”, no significa que no pueda ocurrir; tiene lugar a lo largo de toda la vida, aunque fuera de estos períodos de oportunidad toma mayor tiempo y recursos cognitivos, y a menudo no será tan efectivo.

Una mejor comprensión de los períodos sensibles y del aprendizaje que ocurre durante éstos es crucial para la investigación hacia el futuro. Un mapa que se completa cada vez más habrá de permitirnos calzar de mejor forma la instrucción al período sensible apropiado en los programas educacionales, con un correspondiente impacto positivo en la efectividad del aprendizaje.

La plasticidad

El cerebro tiene la capacidad de aprender debido a su flexibilidad (ver Capítulo 2). Cambia en respuesta al estímulo del ambiente. Esta flexibilidad reside en una de las propiedades intrínsecas del cerebro: su plasticidad. El mecanismo opera de varias maneras, a nivel de las conexiones sinápticas (Figura 2.1.). Algunas sinapsis pueden ser generadas (sinaptogénesis), otras eliminadas (podadas), y su efectividad puede moldearse sobre la base de la información procesada e integrada por el cerebro.

Las “huellas” dejadas por el aprendizaje y la memorización son el fruto de estas modificaciones. Como consecuencia, la plasticidad es una condición necesaria para el aprendizaje y una propiedad inherente al cerebro; está presente a lo largo de toda la vida.

El concepto de plasticidad y sus implicaciones son características vitales del cerebro. Todos los educadores y formuladores de políticas de aprendizaje habrán de ganar a partir de la comprensión del porqué es posible aprender a lo largo de toda la vida. De hecho, la plasticidad del cerebro proporciona un poderoso argumento neurocientífico para el “aprendizaje a lo largo de la vida”. ¿No sería la escuela primaria un buen lugar para empezar a enseñar a los alumnos cómo y por qué son capaces de aprender?

La existencia con calidad y la vida saludable

Tal como cualquier otro órgano del cuerpo humano, el cerebro funciona mejor con una vida sana. Los estudios recientes han observado el impacto de la nutrición y de la actividad física sobre las facultades cerebrales, y en particular sobre el aprendizaje. Los resultados demuestran que una dieta equilibrada contribuye al desarrollo y al funcionamiento del cerebro, mientras que también evita algunos problemas del comportamiento y del aprendizaje (ver el Capítulo 3). Respecto de lo mismo, la actividad física regular tiene un efecto positivo en el funcionamiento de la cognición humana, modificando la actividad en ciertas regiones del cerebro.

El sueño también es un factor determinante en el desarrollo y la función del cerebro (capítulos 3 y 6). Cualquiera que haya padecido privación de sueño sabe que las funciones cognitivas son las primeras en sufrir. Es durante el sueño que algunos procesos involucrados en la plasticidad y en la consolidación del conocimiento tienen lugar, procesos que consecuentemente juegan un rol central en la memorización y el aprendizaje. *Los factores ambientales (ruido, ventilación, etc.) y los factores psicológicos (dieta, ejercicio, sueño, etc.) influyen sobre el aprendizaje. En el corto plazo, los avances en esta área deberían conducir a aplicaciones concretas en términos de prácticas escolares y relacionadas con lo educacional.*

Las representaciones

Los seres humanos perciben, procesan e integran información constantemente; es decir: aprenden. Los individuos tienen sus propias representaciones, que gradualmente se construyen sobre la base de su experiencia. Este sistema organizado traduce el mundo exterior a una percepción individual. El sistema de representación de un individuo gobierna sus procesos de pensamiento.

Desde la caverna de Platón, la filosofía ha ponderado la cuestión de las representaciones. Evidentemente, el objetivo aquí no es el de dar respuesta a las preguntas eternas de la humanidad, aunque no es imposible que algún día nuestro conocimiento del funcionamiento del cerebro sea tal que haga llegar nuevos elementos a estos debates filosóficos eternos.

Las destrezas o habilidades

El término “destrezas” se emplea frecuentemente en el inglés cuando se discuten el comportamiento y el aprendizaje. Un comportamiento dado puede ser desmembrado en destrezas, entendidas como las “unidades naturales” del comportamiento.

Por ejemplo, el lenguaje puede ser desmembrado en cuatro “metahabilidades”, de acuerdo con la transmisión o recepción y los medios de comunicación. Estas metahabilidades son: la comprensión oral, la producción oral, la lectura y la escritura. A su vez, cada una de estas metahabilidades puede ser desmembrada aún en habilidades más precisas. Por ejemplo, la comprensión oral consiste en unas diez, que incluyen la memorización a corto plazo de series de sonidos, la discriminación de los sonidos distintivos de un lenguaje dado y las distinciones de palabras e identificación de categorías gramaticales.

Cada habilidad corresponde a una clase de actividades específicas. Esto hace surgir preguntas acerca de la evaluación del progreso individual y la distinción entre habilidades y conocimiento. ¿Qué esperamos de nuestros hijos? ¿Habilidades o conocimientos? ¿Qué es lo que queremos “medir” cuando efectuamos pruebas a los niños?

El equipo y las interacciones sociales

Las interacciones sociales catalizan el aprendizaje. Sin ellas, un individuo no puede aprender ni desarrollarse adecuadamente. Al integrarse en un contexto social, el aprendizaje de un individuo mejora con relación a la riqueza y variedad de ese contexto.

El descubrimiento dispara los procesos de uso y construcción del conocimiento y las habilidades. El cotejo con otros capacita a los individuos para desarrollar estrategias y refinar su razonamiento.

Ésta es la razón de porqué la interacción social es una condición constituyente para el desarrollo temprano de las estructuras cerebrales y el desarrollo normal de las funciones cognitivas (ver el Capítulo 3).

¿Qué lugar dejan las escuelas para la interacción entre alumnos? La aparición de nuevas tecnologías en el sector educacional ha tenido amplias repercusiones sobre la interactividad en las situaciones de aprendizaje. ¿Cuál será el impacto de estos cambios sobre el aprendizaje mismo?

Estas preguntas están siendo abordadas por el rápidamente emergente campo de la neurociencia social, el cual se preocupa de los procesos sociales y del comportamiento.

La universalidad

Hay numerosos rasgos que caracterizan al cerebro humano, uno de ellos es el desarrollo. Obedece a un programa grabado en la herencia genética de cada individuo y está programado como parte de un “ballet” en donde genes regulados perfectamente están siendo nutridos constantemente por la experiencia.

Una de las propiedades intrínsecas del cerebro es su plasticidad (ver el Capítulo 2). El cerebro constantemente percibe, procesa e integra información derivada de la experiencia personal y, por lo tanto, experimenta cambios en las conexiones físicas dentro de sus redes de neuronas. Este desarrollo continuo es el resultado de la operación normal del cerebro e implica una capacidad de aprendizaje permanente. Esto significa que el desarrollo es una característica constante y universal de la actividad del cerebro y que un ser humano puede aprender a lo largo de su lapso vital.

“Todos tienen derecho a la educación” (Declaración Universal de los Derechos Humanos, Naciones Unidas, 10 de diciembre de 1948, Artículo 26). La educación regula el aprendizaje a fin de que todos tengan acceso a los fundamentos de la lectura, escritura y aritmética (ver los capítulos 4 y 5).

Se llevan a cabo evaluaciones para verificar la igualdad y duración de los diversos sistemas educacionales. Aunque es difícil “medir” el conocimiento adquirido a través de las fronteras culturales, tales evaluaciones incrementan la consciencia de la necesidad de un constante perfeccionamiento en la educación.

La variabilidad

La experiencia juega un rol fundamental en el desarrollo individual y en la construcción de un ser humano, pero permanece personal y subjetiva. En consecuencia, las representaciones que resultan de la experiencia difieren entre una persona y otra. También juega un rol importante en la construcción de estilos preferenciales, y conduce a que el aprendiz emplee estrategias de aprendizaje particulares de acuerdo con la situación.

El aprendizaje específico ocasiona cambios –transiciones de un estado a otro–. Sin embargo, desde el comienzo la diversidad de la experiencia personal y de las representaciones implica condiciones diferentes para cada persona. Además, las modificaciones resultantes del aprendizaje varían de acuerdo con las motivaciones, interacciones y estrategias del aprendizaje. Ésta es la razón por la cual el impacto de la instrucción difiere de una persona a otra y del porqué hablamos de variabilidad.

Estudiantes de la misma clase, que toma el mismo curso, no aprenderán las mismas cosas. Sus representaciones de los conceptos presentados habrán de variar, ya que no todos empiezan con el mismo conocimiento básico ni tienen el mismo modo de aprender. El resultado es que sus representaciones no se desarrollarán de la misma manera. Todos mantendrán huellas de su experiencia de aprendizaje, pero éstas serán diferentes y específicas para cada individuo.

Las experiencias del aprendizaje necesitan tener en cuenta las diferencias individuales, por lo que la diversificación del currículo para acomodarlas es una meta educacional de creciente importancia. Con frecuencia se trae a colación la cuestión de las diferencias corticales entre los hombres y las mujeres. Hasta ahora los datos neurocientíficos no confirman ni refutan esta conjetura.

El trabajo

Gran cantidad de trabajo se ha llevado a cabo y en los años recientes se ha logrado una tarea mayor en el desarrollo de la neurociencia educacional, lo cual está contribuyendo a dar origen a una ciencia del aprendizaje transdisciplinaria aún más amplia (ver el Capítulo 7). Sin embargo, estos logros parecerán pequeños en comparación con lo que está aún por venir de parte de aquellos que nos siguen en este campo. Uno puede desear que enfrenten menos barreras, especialmente porque deberán manejarse con una base de conocimiento mucho mayor. Por lo que sucede que...

...XYZ

...la historia está lejos de terminar. El proyecto CERI es meramente el comienzo de una aventura y ahora le toca a otros tomar el testigo. Muchos ya se han involucrado en tales caminos (ver el Capítulo 7). Hay mucho más que estas tres letras remanentes para escribir sobre nuestro alfabeto cerebral. Nuestro conocimiento del cerebro es como el cerebro mismo: una continua evolución...