

número
47
septiembre 2012

BOLETÍN
explora



CONICYT
Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile



**¿Qué
tienes en
mente?**

NEUROCIENCIA

Actividades Nacionales

**1000 CIENTÍFICOS
1000 AULAS**

LA CIENCIA SALE A LA CALLE

DÍA DE LA CIENCIA EN MI COLEGIO

**MUSEOS, LABORATORIOS
Y OBSERVATORIOS
ABIERTOS**

Observatorios
Actividades Nacionales

XVIII Semana Nacional de la

Ciencia y la Tecnología 2012 1 al 7 de octubre

02 Página	Editorial
03-05 Páginas	Mentes que brillan
06-07 Páginas	¿Qué sabemos de memoria y visión?
08-09 Páginas	¿Qué es la Conciencia?
10-11 Páginas	XVIII Semana Nacional de la CyT
12 Página	Neuromitos II
13-15 Páginas	TIC y Educación en Ciencias
16-17 Páginas	Un viaje al centro del cerebro
18-19 Páginas	Agenda EXPLORA
E-F-G-H Páginas	Manos a la Ciencia

Celebramos con CIENCIA

Para CONICYT y su Programa EXPLORA La CIENCIA nos cambia la Vida. ¿Qué estamos diciendo con esta frase? Estamos comunicando los beneficios que la investigación, la ciencia y la tecnología traen a las personas y a la sociedad, mejorando nuestra calidad de vida.

Con rostros y voces del mundo real damos testimonio de esta afirmación, mostrando cómo ciertas necesidades de la comunidad encuentran solución en desarrollos científicos y tecnológicos hechos en Chile. Un purificador de agua para campamentos, el repoblamiento sustentable de erizos en una caleta y la creación de un software para que personas no videntes puedan ocupar con seguridad el transporte público, son parte de las iniciativas que presenta la serie de microdocumentales "La CIENCIA nos cambia la Vida", de CONICYT, que está transmitiendo TVN el domingo por la tarde.

Y porque queremos vivir esta transformación que nos ofrece la ciencia, desde el Programa EXPLORA CONICYT convocamos a todos los actores de la sociedad a participar activamente en la XVIII Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, entre el 1 y el 7 octubre. Hombres y mujeres de distintas disciplinas acompañarán a miles de estudiantes, docentes y público general en todo el territorio, desplegando creatividad y entusiasmo para compartir los saberes de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Con estas acciones, EXPLORA busca encantar a la comunidad abriendo las puertas del apasionante mundo de la ciencia, sacándola a la calle y mostrando el impacto del conocimiento en nuestra realidad cotidiana y en el desarrollo del país.

Marianela Velasco V.
Directora (S)
Programa EXPLORA CONICYT



XVIII Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología 2012
1 al 7 de octubre



Mentes que brillan

Distintas formas de aprender

¿Qué sucedería si nos obligaran a aprender música en la infancia? No todos poseemos las mismas aptitudes para desarrollarla. El neurólogo y psiquiatra estadounidense Norman Geschwind, recordaba, a modo de anécdota, la escuela de música fundada por Antonio Vivaldi, en la cual a los niños se les enseñaba y exigía en iguales condiciones. Si uno de ellos no respondía bien, ¿Era su culpa o sufría una "patología musical"?

Desde la Neurociencia se ha investigado y reflexionado sobre el aprendizaje de dos maneras: el modelo clásico que

señala que las inteligencias y habilidades de niños y niñas son algo innato e inmutable. Y la teoría cognitiva evolutiva, que propone la adaptación de los programas pedagógicos a las diferentes capacidades y formas de aprender.

La Neurociencia, a la luz de sus hallazgos y teorías de estas últimas décadas, acepta la idea de que nuestro cerebro alberga múltiples habilidades o tipos de inteligencias y que ambos modelos debieran integrarse.

Múltiples y personales: las inteligencias de Gardner

Pedro es una bala calculando los precios en el almacén de su familia, Carlos escribe inspirados poemas, Claudia es una crack con la pelota, los dibujos de Isidora dejan con la boca abierta, Alberto toca la guitarra, Francisca explica muy bien un problema complejo, a Pablo lo buscan para recibir consejo y Carla siempre está clasificando los ejemplares en su insectario.

El perfil intelectual desarrollado por el sistema tradicional de educación no suele integrar las variadas habilidades observadas en niños y niñas. Desea en primer lugar obtener una persona con disciplina para el aprendizaje, lo que no es criticable, pues sin esfuerzo no se podrá conseguir conocimiento.

Sin embargo, el desafío, según la psicología evolutiva y cognitiva, es lograr las condiciones óptimas para que los niños y niñas aprendan, evadiendo la disciplina exagerada y la uniformidad.

La educación consta de procesos orientados a potenciar y desarrollar las capacidades de las personas y en ese sentido, la teoría sobre las inteligencias o habilidades múltiples, del psicólogo estadounidense Howard Gardner, es un legado valioso con una mirada amplia, que incluye las diferentes maneras de apropiarse del mundo.

La inteligencia es la capacidad de entender y los tests de coeficiente intelectual sólo miden la capacidad para resolver ciertos tipos de problemas, pero no una vida emocional o social exitosa. Por eso, para los neurocientíficos es mejor hablar de habilidades múltiples.

Estas pruebas (test de C.I.) fueron desarrolladas originalmente para detectar a niños con problemas en el aprendizaje y no para evaluar las inteligencias o habilidades de las personas.



Neurociencia

y los periodos críticos

Lo más estudiado hoy por la Neurociencia especializada en aprendizaje es entender cómo niños y niñas se las arreglan para aprender algo tan complejo como el lenguaje. No es un proceso menor: deben entender lo que están escuchando, diversificar las secuencias y distinguirlas en sus sonidos, haciendo un análisis estadístico de lo oído.

¿Cómo piensa el ser humano antes de entrar a la escuela? Previo a la escolaridad se posee una capacidad de lenguaje muy bien elaborada, aunque aún no se desarrolla la lecto-escritura.

La Neurociencia ha estudiado el fenómeno de los denominados **Periodos Críticos**, los cuales comienzan luego del nacimiento y donde los sistemas sensoriales deben consolidarse.

Estos lapsos son el tiempo evolutivo para que cada especie obtenga ciertos aprendizajes. Para los animales

son limitados, precisos y fuera de ellos es muy complejo conseguirlos, a veces resulta imposible. En los humanos son periodos con menores restricciones y fuera de ellos se requiere mayor gasto en recursos, tiempo y repeticiones.

Respecto al lenguaje, las habilidades deberían completarse antes de los 5 años. Si en ese espacio se interrumpe el desarrollo, las consecuencias afectan para el resto de la vida.

Las conexiones en la corteza cerebral vinculadas a la vista tardan sólo semanas en activarse, también en el caso de la audición. Sin embargo, para hablar de forma satisfactoria el proceso es largo, pues es más fácil entender que producir mensajes.

Los periodos críticos estudiados por la Neurociencia también abarcan otros campos como el afectivo, un aporte sustancial para la ocupación por la salud mental de los niños.

¡Úrgen nuevas estrategias pedagógicas!

La Neurociencia ha conseguido asombrosos conocimientos sobre el cerebro en estas últimas décadas y posee sugerencias para una educación más eficaz. En síntesis, propone reorganizarla con más participación y motivación para todos los tipos de atención que poseen las facultades de niñas y niños.

La escuela debe caminar hacia varios cambios: una modificación curricular para variar los objetivos según los tipos de alumnos; aceptar la diversidad en general; un programa de intervención constante en el tiempo; la integración de la familia en la educación y atender la singularidad de cada estudiante.

El modelo educacional inspirado en las investigaciones de Howard Gardner, plantea un tipo de pedagogía donde se examinen una y otra vez las diversas formas de entregar las materias a tantas mentes diferentes.

Para Gardner, quien aprende es un ente activo, que propone y goza de autonomía, posee todas las habilidades múltiples. Es decir, un cuadro original e irrepetible. Quien enseñe deberá abandonar el guión monocorde y pasar de las áreas lingüísticas a las musicales y por todas las demás, para combinarlas con imaginación.

En ese nuevo escenario hay diferentes roles para estudiantes, docentes, los mecanismos de aprendizaje, el modelo instruccional y el proceso de evaluación.



Ideas finales

antes de salir al recreo

La Neurociencia ha demostrado como, efectivamente, existen diversas formas de procesar información en el aprendizaje. Advierte, además, cómo el contexto ha cambiado para los niños y niñas, siendo hoy es más exigente en lo académico y en lo familiar. Recientes estudios analizan la compleja evolución o involución de las sociedades actuales, que generan en las/os niñas/os cada vez mayores desafíos emocionales en su vida escolar.

Según la Neurociencia, no hay tipos de enseñanza más correctos que otros, sólo se trata de realizar estrategias educativas más personalizadas. Si hay problemas con el déficit atencional se deben buscar formas para activar esa atención, como las nuevas tecnologías audiovisuales e interactivas donde los estudiantes reciben recompensas inmediatas y estímulos diversos.

Por otro lado, también hay niños y niñas que funcionan muy bien en el modelo convencional, con situaciones más rígidas y estructuradas.

En suma, se debe atender la variabilidad interna, argumentan los especialistas, porque saben que los grandes acontecimientos del mundo siguen y seguirán teniendo lugar en nuestros cerebros.

Francisco Aboitiz:
Doctor en Neurociencia



Laboratorio Neurociencia Cognitiva de la
Pontificia Universidad Católica de Chile.

¿Cómo se explica que en las sociedades más desarrolladas, donde los niños presentan mayor CI gracias al mayor estímulo, se observen más trastornos del aprendizaje?

En la escuela, los niños aprenden las materias cada vez más temprano y se les exige cada vez más, lo cual hace que haya niños y niñas que no pueden responder a los estándares crecientes de desempeño académico. Pienso que, en la medida que pase el tiempo, la prevalencia de los trastornos del aprendizaje irá aumentando y surgirán nuevos diagnósticos de condiciones que antes no se veían o eran muy marginales. Esto se debe fundamentalmente a que los cambios sociales destapan variabilidades en las conductas que antes permanecían ocultas.

¿Cuáles son las causas neurobiológicas del déficit atencional?

Se ha estudiado por años este trastorno que impide mantener la atención y en muchos casos se asocia con hiperactividad. La interpretación más aceptada es que sus causas neurobiológicas radican en una disfunción de la dopamina, neurotransmisor cerebral relacionado con la cognición, la motivación y la activación motora. Fármacos como el ritalín y las anfetaminas actúan facilitando la

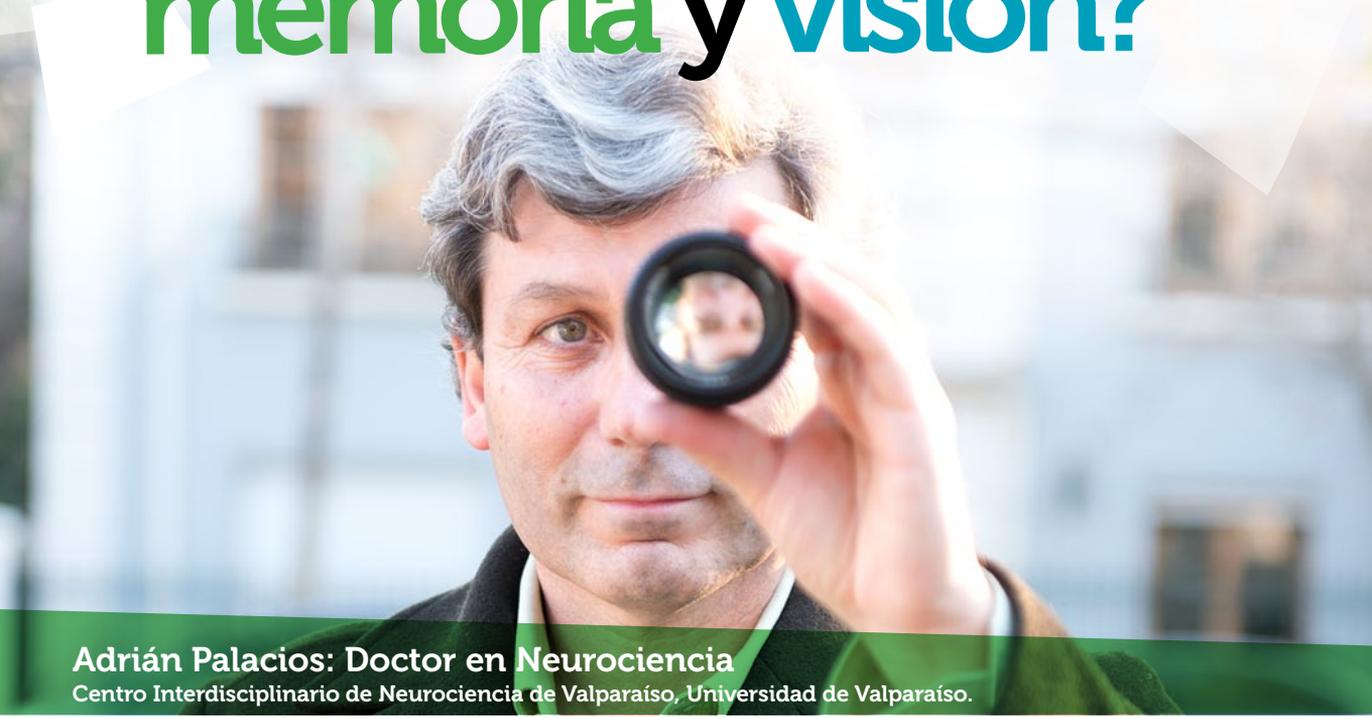
acción de la dopamina en estos pacientes, tanto niños como adultos, lo cual les produce una significativa mejoría en los síntomas.

¿Cómo incide el estrés en el rendimiento escolar y social de niños y niñas?

El estrés afecta la memoria, la de corto plazo, la de largo plazo y la atención. Pequeños niveles de estrés mejoran el rendimiento cognitivo, pero si el estrés se hace muy intenso puede producir efectos muy negativos en el desempeño académico. Así, una tensión vinculada a la vida familiar genera un desempeño escolar irregular, pues ya estudiar implica cierta tensión necesaria para poder rendir. Otro punto importante es que si en ese proceso, el estrés va asociado a recompensas es bien tolerado, de lo contrario puede ser muy perjudicial, con consecuencias que pueden ser severas.

El matonaje en el colegio es uno de los peores tipos de estrés a los que se puede enfrentar un/a estudiante, y no es exclusivo de nuestra especie, pues se observa hasta en la vida cotidiana de los simios. En este sentido, es una conducta bastante ancestral, que se hace más pernicioso en el contexto de salas de clase y situaciones donde el abusado no tiene espacios de refugio.

¿Qué sabemos de memoria y visión?



Adrián Palacios: Doctor en Neurociencia

Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, Universidad de Valparaíso.

Los **colores** no

existen, podría decir un físico.

Existen ondas y fotones que nuestros ojos separan como colores gracias a la retina, una compleja red de neuronas asociada a bastones y conos, células fotosensibles que nos ayudan a pintar la realidad. ¿Cómo percibimos? ¿Qué rol tienen los colores en la construcción de lo que nos rodea? Son algunas dudas que ocupan la investigación del neurocientífico Adrián Palacios, quien explica en esta entrevista las principales características de la visión humana y su evolución. También habla sobre la memoria, complejo proceso que no es posible situar en un sector específico del cerebro. "Aún no sabemos dónde está, sólo sabemos que está ahí, que es parte de un circuito de neuronas".

Distinguimos más colores que el resto de los mamíferos, pero menos que los peces, reptiles y aves. ¿A qué se debe?

Los mamíferos evolucionaron a partir de reptiles primitivos, que se adaptaron a un hábitat nocturno con gran éxito. Estos pequeños roedores lo pasaban bien cazando y se desarrollaron como nunca antes lo hizo otra especie.

Sin embargo, el costo de esta adaptación a la oscuridad fue perder ciertas características de la visión de colores que poseían sus ancestros. Éste es el origen del humano y recién hace 40 millones de años comienza a reconstituir esta visión, a re-inventarla. El primate tricromata (que posee tres tipos de sensores para el color) es relativamente nuevo y todavía los sensores del sistema visual en humanos están adaptados a la oscuridad. El 95% de las células de la retina son bastones (células sensibles al blanco y negro).

¿Qué hace diferente al ojo humano de otras especies?

La diferencia la marca una pequeña zona de la retina llamada fovea, de gran concentración de conos y con una mejor resolución tanto espacial como cromática, que nos permite disfrutar plenamente de un mundo en color. La evolución desde un sistema de visión dicromata, presente en la mayoría de los mamíferos, al del humano requirió de un tercer tipo de sensor (en la región del verde y rojo) naciendo una gama de colores que para nosotros es extraordinaria. Pero si tuviéramos 4 ó 5 diferentes tipos de sensores el mundo sería cromáticamente muy diferente, viviríamos de otra manera, podríamos ver objetos que reflejan, por ejemplo, ultravioleta o infrarrojo, es decir algo invisible al ojo humano.

¿Cuánto tiene de cierto que usamos el 30% del cerebro en percepción visual?

Si bien la visión podría ocupar hasta un 30% de corteza cerebral, más importante aún es la complejidad de los circuitos neuronales subyacentes, esto porque prácticamente todo el cerebro tiene zonas que participan en el sistema visual. Hay que considerar que tenemos que ser capaces de identificar profundidad, textura, color, contraste, intensidad, y si a eso le sumamos movimientos hacia atrás o hacia adelante, en realidad necesitamos mucha capacidad cerebral para ver.

Si un animal nace y crece en la oscuridad total ¿Puede aprender a ver colores?

Hay un período de plasticidad sensorial que es crítico. Si durante ese tiempo el animal está expuesto solamente a oscuridad, algunas zonas del cerebro no desarrollarán características funcionales como sensibilidad a ciertas orientaciones. Esos primeros contactos con el mundo después del nacimiento son importantes para estructurar la capacidad de respuesta de nuestras neuronas corticales para situarnos en el mapa; hay que aprender que existen objetos que son verticales, horizontales o están situados a cierta profundidad. Si expones a un sujeto privado de luz durante el periodo crítico, seguramente no logrará coordinar de buena manera sus acciones motoras. La visión necesita al sistema motor, la coordinación visuo-motora es crítica, no se aprende sin integrar el movimiento, no se logra ni siquiera estar sentado sin lo motor.

¿Cuál es el aporte de la biología computacional en el estudio de la visión?

Éste es un tema reciente en el laboratorio y nuestro interés es conocer cómo un circuito o ensamble de neuronas codifica ciertas señales visuales. Por ejemplo, cómo la retina puede identificar que un objeto se esté moviendo y hacia qué lado o cuál es su color. Pues a través de registros de una población de neuronas de la retina y una serie de modelos estamos abordando esta problemática, la que podría tener aplicaciones en el área de la robótica o en el diseño de sistemas artificiales de visión.

Un roedor que devela secretos

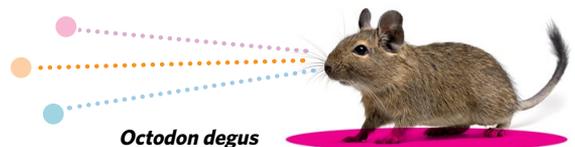
Tampoco se aprende sin la memoria y éste es otro de los focos de estudio de Adrián Palacios, quien junto a Nibaldo Inestrosa, neurobiólogo de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Premio Nacional de Ciencias Naturales 2008 y experto en Alzheimer, investigan al *Octodon degus*, (degú o ratón de cola de pincel), una especie endémica chilena que comparte mucha información genética con el humano en la neurobiología del envejecimiento.

¿Qué estudian en el *Octodon degus*?

Observamos su conducta para estudiar su memoria, su plasticidad fisiológica y algunas proteínas relacionadas con el Alzheimer en humanos. Esto lo investigamos en el Hipocampo, una parte del cerebro que sabemos es importante para la memoria, miramos si las conexiones neuronales están intactas o alteradas. Y en los animales enfermos están bastante alteradas y al mismo tiempo, muestran déficit cognitivo. A futuro quisiéramos identificar los mecanismos básicos responsables del déficit cognitivo y poder proponer acciones terapéuticas de compensación o restaurativas

¿Pierde el *Octodon degus* la memoria como los humanos?

La proteína precursora del beta-amiloide de este roedor, es similar a la del humano y gracias a ello, el cerebro del *degus* empieza a mostrar los signos del Alzheimer a medida que avanza en edad: pérdida de memoria espacial; se extravían en un laberinto; no reconocen ciertos objetos y mientras más viejos, más perturbados. Un 80% de estos animales en condiciones de bioterio llegan a este estado. En cambio, en la vida natural no sobreviven los dos años y esto podría tener un símil a lo que pasaba con el humano hace 300 años, moría a los 30 ó 40 y hoy, gracias a los avances en el cuidado de la salud, llegamos a los 80 años o más. Esto trae repercusiones en términos cognitivos, por eso es difícil mantener la integridad cognitiva a medida que envejecemos y es frecuente la aparición de enfermedades neurodegenerativas de tipo Alzheimer o Parkinson.



Octodon degus

La memoria: en todas partes y en ninguna

Identificar la memoria y los procesos que intervienen en ella puede entregar pistas para combatir las enfermedades neurodegenerativas y por eso es tan importante observar qué cambia en los circuitos cerebrales cuando estamos frente al Alzheimer u otra patología.

¿Dónde está la memoria? Según Palacios, el cerebro completo es un sistema de memoria. Por ejemplo, en los mamíferos hay ciertas regiones del cerebro que son más importantes; si éstas dejan de funcionar el individuo no aprende, pero no quiere decir que ahí esté la memoria. Es el caso del Hipocampo (nombrado así por su parecido a un caballo de mar) que, si se encuentra alterado, impide que haya aprendizaje, aunque no significa que ahí esté guardada toda la memoria. Hay otros sectores del cerebro que también son importantes, como en una gran red. Y si se elimina un pedazo se altera la entrada al gran compartimiento de memoria. Está en algunas partes y, a la vez, en ninguna, tal como un circuito distribuido.

¿Qué es la Conciencia?

Una pregunta sin respuesta, que apasiona a la Neurociencia

Reflexionar en torno a esta pregunta es atravesar la historia del conocimiento. Un cuestionamiento que ha apasionado a la filosofía, la antropología, la psicología, hoy moviliza a la Neurociencia, que también busca definir y entender de qué se trata este fenómeno y cuál es su relación con el cerebro.

“La conciencia es la voz del alma; las pasiones, la del cuerpo”, dijo el escritor **William Shakespeare** en el siglo XVI. Este concepto ha sido inspiración de escritoras, pensadores, políticos y distintas personas de ciencia, sin distinguir épocas o lugares. El pensador chino **Confucio** señalaba que la conciencia era la “luz de la inteligencia”, que ayudaba a distinguir el bien del mal.

En los filósofos griegos se avizora algo sobre el concepto, específicamente en **Sócrates**, que habla de la “coideación”, que se refiere a que uno puede conocer algo, un objeto o fenómeno, cuando lo ve en sí mismo, es decir, contemplamos las ideas que nacen en nuestro interior.

Descartes, filósofo francés del siglo XVII, se preguntó por la conciencia, pero específicamente por su existencia física, es decir, dónde podía localizarse. Otro filósofo, **Leibniz**, buscó dotar de orden matemático los pensamientos humanos, describiendo las mónadas (concepto que, en filosofía, representa una unidad metafísica de cualquier magnitud) según la existencia de conciencia. Ya en el siglo XVII, **John Locke**, pensador inglés, señala que la conciencia sería el producto de nuestra capacidad de reflexionar sobre aquello que percibimos a través de los sentidos.

Avanzando en esta línea de tiempo, nos encontramos con investigadores que estudian la conciencia desde el método científico. En pleno siglo XIX, **Wilhelm Wundt**, fisiólogo, psicólogo y filósofo alemán, montó un laboratorio para investigar fenómenos como las sensaciones, las imágenes, la memoria, etc. Así, llegamos a **Sigmund Freud**, quien amplía la idea de lo consciente con lo “inconsciente”, que determinaría nuestra conducta y estaría modelada por experiencias de la niñez.

¿La conciencia reposa cuando dormimos? Los estudios del sueño, ya a mediados del siglo XX, concluyeron que el cerebro continúa con actividad mientras descansamos y, en efecto, mientras soñamos las experiencias pueden ser de gran riqueza perceptual. También en el siglo pasado se estudian los llamados “estados alterados” de conciencia, relacionados con la meditación y el uso de alucinógenos, entre otros, y que comienzan a sugerir que la conciencia no se reduce solamente a nuestra experiencia cotidiana. En el último tiempo, el estudio de personas con daño cerebral que afecta el nivel de conciencia ha contribuido asimismo a una mejor comprensión de sus bases neurobiológicas. Así, a través de la historia, la pregunta que encabeza estas páginas ha sido motor del pensamiento y la curiosidad.

Un salto al presente

Diego Cosmelli, Doctor en Ciencias Cognitivas, que se desempeña en la Escuela de Psicología y en el Centro Interdisciplinario de Neurociencia, Pontificia Universidad Católica de Chile, se aproxima a una definición: “la conciencia parece estar relacionada con la capacidad de dar cuenta de sí mismo y del mundo del cual se forma parte”, pero aún no existe acuerdo.

Entonces un acto consciente, como tomar desayuno, implicaría no solo realizar la acción, sino que de alguna forma saber que la estoy realizando, con todas las valoraciones culturales que implica este hecho.

¿Es la conciencia un fenómeno individual? Cosmelli plantea que si bien la conciencia depende del individuo y de su integridad, tal y como la entendemos lo trasciende y necesariamente depende del conocimiento compartido, de aquello que nos permite contar con una base de percepción y de descripción común. Y como el cerebro es parte fundamental de esta mediación con el mundo, la Neurociencia tiene mucho paño por cortar en esta búsqueda.



La conciencia como fenómeno humano?

Cosmelli señala que no existen los elementos empíricos para circunscribir el fenómeno consciente solo al ser humano. “¿Qué nos permitiría aseverar que un animal posee o no una conciencia rudimentaria? Ecológicamente lo que observamos son organismos que están adaptados a hechos complejos que implican situaciones de percepción muy sofisticadas. No tiene sentido pedirle a un murciélago que describa el mundo en términos simbólicos y narrativos como lo haríamos nosotros, pero ello no implica que no posea una relación de conocimiento con el mundo y hacia sí mismo”.

¿Sólo neuronas sincronizadas?

Desde una perspectiva neurobiológica, la conciencia se ha estudiado, entre otras formas, atendiendo a grupos neuronales interconectados entre sí, constatando la existencia de una actividad sincronizada y oscilante que, bajo ciertas condiciones correlaciona con la experiencia consciente. En ese ámbito, se ha intentado explicar cómo se comunican las diversas regiones del cerebro para generar una percepción unitaria.

Sin embargo, para la Neurociencia Cognitiva, la sola sincronía no implica estar consciente. Por ejemplo, cuando dormimos experimentamos oscilaciones masivas de la actividad de la corteza cerebral y no por ello vivimos una experiencia consciente.

Existe, entonces, una relación de la actividad consciente con los fenómenos de coordinación dinámica entre regiones del cerebro, pero no podemos decir que la sola coordinación desarrollada por las neuronas sea suficiente para establecer la conciencia.

Hay que recordar que el sistema nervioso está masivamente interconectado, continuamente activo y en co-dependencia con el estado del organismo, por lo tanto los fenómenos en que interviene son siempre complejos. Por lo mismo, desde una visión más biológica la sincronía neuronal no es la única causa, las neuronas están integradas ya desde el momento en que pertenecen a un organismo, a nuestro cuerpo. La conciencia, por lo tanto, no podría estudiarse como un objeto, sino como un proceso de interrelaciones.

El cerebro, indispensable, pero insuficiente para la conciencia

Usted posee una radio donde escucha su canción favorita y de pronto le retira un circuito del panel eléctrico, con lo cual de inmediato desaparece la música. ¿Podemos decir entonces que su hit está en ese circuito extraído? No, no poseemos ningún elemento empírico para aseverar eso. Pero sí podemos decir que, para que haya música, ese circuito es importante.

De similar manera, si a una persona se le dañan ciertas partes del cerebro, es posible que deje de estar consciente. Pero así como en el ejemplo de la radio, atribuir la conciencia a ese lugar dentro del cerebro es un error, ya que, tal como lo plantea Francisco Varela, es una propiedad del organismo que, si bien requiere un sistema nervioso intacto, depende también de las interacciones y las relaciones que pueda sostener con el mundo y con otros organismos.



Diego Cosmelli:

Doctor en Ciencias Cognitivas.
Centro Interdisciplinario de Neurociencia.
Pontificia Universidad Católica de Chile.

La humanidad se ha cuestionado sobre la conciencia desde siempre. El budismo, hace 2.500 años, ha perfeccionado la meditación, entre otras cosas, como un método de observación de la experiencia consciente, lo que llamó la atención de científicos como Francisco Varela. Diego Cosmelli profundiza en el interés sobre esta práctica.

¿Por qué neurocientíficos se han interesado en la meditación budista para estudiar la conciencia?

El budismo posee un método de 2.500 años, sistemático, en el cual sus practicantes se entrenan, lo analizan, comparten, critican y que de cierta manera, es análogo al método de trabajo de la comunidad científica. Así como con cualquier fenómeno natural, nuestra comprensión sobre lo que es la experiencia consciente depende de nuestro entrenamiento y de cuánto nos dediquemos a describirla rigurosamente. No es lo mismo divagar sobre tu experiencia echado en un sillón, que hacerlo utilizando una cierta técnica que te permite estabilizar tu atención en el tiempo y observar tu experiencia con otros ojos.

¿Qué aspecto de este método interesó a los neurocientíficos?

Las personas poseemos experiencias bastante inestables, porque nuestra atención va saltando de un lugar a otro. Ya William James decía que lo que distinguía a una mente inteligente era la capacidad de mantener la atención sobre su objeto de estudio. Por lo mismo, constatar que un monje budista es capaz de mantener la atención sobre un objeto o una imagen por mucho tiempo, permite al científico una ventana de acceso al fenómeno sin precedentes, y puede generar descripciones de correlatos neuronales muy precisos.

¿Qué fenómenos se han podido observar en estos monjes?

El cerebro está continuamente activo y diferentes regiones oscilan a diferentes frecuencias. Se ha visto que cuando un practicante budista entrenado focaliza su atención sobre un objeto, la dinámica cerebral cambia y se induce un estado que podríamos describir como de “reducción de ruido ambiental”: algunas oscilaciones se hacen más precisas y las respuestas a estímulos ambientales menos variables. Por otra parte, se ha visto que en otro tipo de meditación budista, que promueve una actitud empática y de compasión hacia los demás, las respuestas cerebrales de practicantes experimentados difieren de quienes no practican. Específicamente, regiones cerebrales asociadas a la regulación emocional y a la empatía aumentan su actividad frente a estímulos estresantes.



XVIII

Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología

1 al 7 de octubre

¡UNA SEMANA PARA MENTES LIBRES!

¿María Sklodowska-Curie, la química descubridora de la radioactividad, conversando con Claudia, de la Escuela Ramón Freire de Dalcahue? Parece increíble, pero se puede. A través de exposiciones, cine, teatro, ferias, charlas y un sinfín de actividades, es posible que las grandes ideas salgan a la calle, al alcance de todos y todas.

Durante la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, organizada por EXPLORA CONICYT desde 1995, el conocimiento, la ciencia y la tecnología se tomarán calles, plazas, escuelas, universidades, barrios... y seguro que lugares que ni siquiera imaginamos.

Desde el 1 al 7 de octubre, niños, niñas, jóvenes, adultos y abuelos/as, se tornan en inquietos investigadores y se encuentran con mujeres y hombres de ciencia. Se abren las puertas de los laboratorios y la ciencia sale a pasear con su mejor traje.

La XVIII Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología es una invitación a liberar nuestra mente, a pensar en forma creativa y comprobar que la ciencia está en todo. Y cobra más sentido en el año de la Neurociencia, en que hemos aprendido que conocer el cerebro es uno de los grandes desafíos de los investigadores y, a la vez, su principal herramienta para comprender el mundo.

Si en nuestro cerebro las neuronas se comunican en múltiples direcciones, en nuestro país se conectarán personas de todas las regiones, generando una red humana de curiosidad. Chile como un gran espacio para soñar, pensar, percibir, procesar y proponer nuevas ideas, en una sinapsis colectiva.



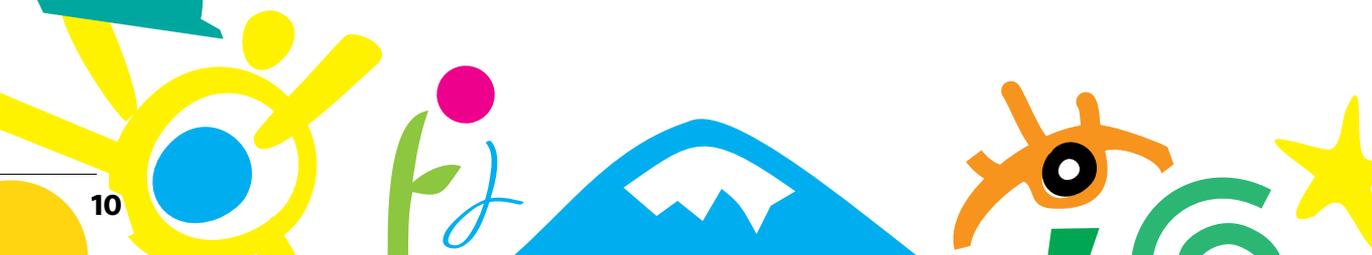
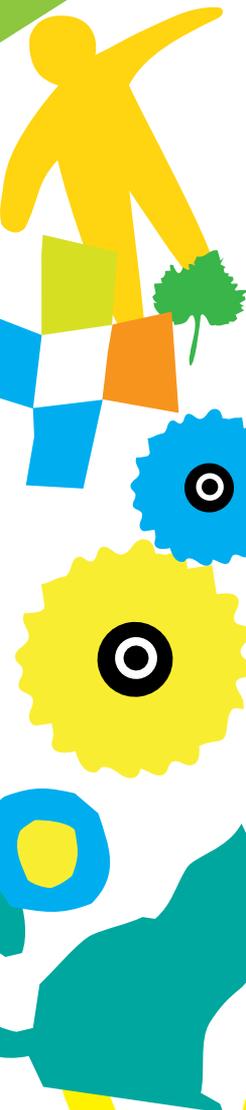
¿Qué tienes en mente?

La pregunta del año de la Neurociencia, tendrá respuesta en visitas a laboratorios y museos, también en charlas que realizarán 1000 Científicos en 1000 Aulas de todo el país. El momento de indagar y crear llegará con El Día de la Ciencia en mi Colegio, en que ferias, experimentos y exposiciones ocuparán los patios de escuelas de todo el territorio.

Señales de ruta para festejar

Las formas de celebrar esta SNCYT son muchas, variadas y abiertas a quien desee participar. En estas páginas se destacan algunas, pero el calendario es mucho más nutrido y sorprendente. El país estará alineado con la mente libre y dispuesta para festejar que la ciencia está en todo.

Atención a nuevas fechas en www.explora.cl y en los sitios regionales.



Actividades Regionales SNCYT 2012

REGIÓN	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	FECHA	LUGAR
ARICA Y PARINACOTA	Museos abiertos	Mar, arqueología, historia y más. Puertas abiertas a la curiosidad	4 de octubre	Arica y Azapa
TARAPACÁ	La Neurociencia se acerca a Pozo Almonte	Exposiciones y charlas	3 de octubre	Pozo Almonte
ANTOFAGASTA	Pasacalle ¿Qué tienes en mente?	Estudiantes recorrerán las calles de Antofagasta con neuronas como estandarte	1 de octubre	Antofagasta
ATACAMA	Intervención urbana	Caminata, cicletada y concurso de pintura se toman la vía pública, celebrando a la neurociencia	6 de octubre	Copiapó y Vallenar
COQUIMBO	Inauguración SNCYT	La SNCYT se inaugura con estudiantes de Coquimbo y La Serena invitando a la comunidad a participar	2 de octubre	Plaza de Armas, La Serena
VALPARAÍSO	Inauguración y Concurso ¿Cuánto sabes de Neurociencia?	Concurso de conocimientos de Neurociencia, sobre un escenario que simulará una neurona	1 de octubre	Plaza Cívica de Valparaíso
O'HIGGINS	Planetario Gemini	Imágenes del Universo para todos y todas, en un domo	5, 6 y 7 de octubre	Patio del Gobierno Regional, Rancagua
MAULE	Gira de la Neurociencia	Cerebros desarmables y otros modelos para aprender cómo funciona	1 al 5 de octubre	Talca, San Javier, San Rafael, Molina.
BIOBÍO	La Ciencia sale a la Calle	"Marcha de las Neuronas". Con neuronas fabricadas por estudiantes, los cursos crearan la Red Neuronal de la Región	1 de octubre	Comunas de la Región del Biobío
ARAUCANÍA	Actividad masiva	Concursos para todos y todas: la Neurociencia es la invitada de honor	5 de octubre	Región de La Araucanía
LOS RÍOS	3° Festival de Teatro	"La ciencia en escena 2012"	2 de octubre	Valdivia
LOS LAGOS	"Ciencia Alegórica"	Desfile de carros por el centro de la ciudad y acto cultural	4 de octubre	Puerto Montt
AYSÉN	Juegos Mentales	Muestra interactiva sobre la percepción en la Plaza de Armas	3 de octubre	Coyhaique
MAGALLANES	Semillero con estudiantes	Estudiantes plantarán árboles en la Universidad de Magallanes	4 y 5 de octubre	Punta Arenas
METROPOLITANA	Fiesta de la Neurociencia	Cuatro días de actividades, materiales y celebración con la Neurociencia	3 al 6 de octubre	Parque Quinta Normal

¡Imperdibles!

Cada región del país, además de sus acciones particulares, desarrolla actividades "clásicas", que han teñido de identidad a la SNCYT:

Día de la Ciencia en mi Colegio, una jornada inolvidable, la ciencia se toma los establecimientos. Inscripciones en las coordinaciones regionales EXPLORA.

1000 Científicos 1000 Aulas, hombres y mujeres de ciencia se encuentran con estudiantes en todo Chile. Inscripciones en <http://1000cientificos.explora.cl>

Universidades, Museos, Laboratorios y Observatorios Abiertos, puertas para la imaginación. Inscripciones en las coordinaciones regionales EXPLORA.

Todo el calendario de actividades en www.explora.cl y sitios web de las coordinaciones regionales.

Neuromitos II

Más verdades y menos mitos

Se suele decir que las segundas partes nunca son buenas. En lo que respecta a ir desmitificando ciertas creencias que tenemos sobre nuestro cerebro y su funcionalidad, ello también sería un mito, porque en esta segunda entrega les mostramos nuevas verdades muy reveladoras.

mito:

La mitad izquierda es "racional"

realidad:

Es cierto que algunas funciones cognitivas como el lenguaje y la resolución de problemas requieren una mayor actividad en uno de los hemisferios cerebrales, pero no por ello es una "mitad" más racional. En tareas de lógica y orden, ambos lados del cerebro contribuyen para poder ejecutar adecuadamente estas funciones.



mito:

Un golpe fuerte en la cabeza cura la amnesia

realidad:

Es clásico en el cine humorístico mostrar que un amnésico se cura gracias a un golpe. Ello tampoco se consigue ni con hipnosis ni con apreciar un objeto muy querido. Golpes en la cabeza siempre provocan trauma y daño cerebral. Cuando se realiza una intervención de neurocirugía, muchas veces se soluciona un problema médico, pero a veces también puede haber pérdida de memoria.



mito:

Los no videntes de nacimiento pierden la parte visual de su cerebro

realidad:

Las personas que han nacido ciegas utilizan todo su cerebro. Típicamente, la parte del cerebro que participa en conductas visuales, se reorganiza en personas ciegas y participa entonces en la percepción de tacto o auditiva. Estas personas tienen una mejor audición y tacto que sus pares videntes.



mito:

El cerebro de las mujeres es inferior para las matemáticas

realidad:

El cerebro de hombres y mujeres permiten el mismo nivel de habilidades cognitivas. Sin embargo, estas habilidades son influidas también por aspectos sociales y culturales. Todo depende de la motivación, pues si se entrena a hombres y mujeres por igual, no se encuentran diferencias de rendimientos.



mito:

El cerebro consume muy poca energía

realidad:

El consumo de energía se mide con la unidad denominada vatio. El cerebro emplea por día 24 vatios, algo mayor a una ampolleta de refrigerador. Sin embargo, es capaz de hacer, con esa energía, cientos de actividades. Lo que nos puede parecer poca potencia empleada por el cerebro, en realidad corresponde a un 25% de toda la energía que produce el cuerpo.



TIC y Educación en Ciencias

TECNOLOGÍA

LA COMPAÑERA MÁS ENTRETENIDA DEL CURSO

Aprender y experimentar rodeado de bytes, pantallas, imágenes y mucha acción no es sólo privilegio de un estudiante entusiasta y fanático de los computadores. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ya están en la sala de clases, como una compañera nueva que se mira con curiosidad, pero con el tiempo comenzamos a incorporar.

¿La biología celular puede ser una aventura?, ¿Aprendo mejor el inglés con mi pequeño reproductor de mp3? De ésta y otras formas, las TIC comienzan a apoyar la labor docente y sumando entusiasmo en las y los estudiantes.

Estas tecnologías y nuevas estrategias docentes ya dijeron “presente” hace un buen tiempo y de a poco la vieja tiza y su amiga de madera, van dando paso a las pizarras interactivas o las wikis.

Las primeras unen al ordenador y la pantalla gigante para conformar superficies sensibles al tacto, permiten hacer anotaciones sobre cualquier imagen proyectada y guardarla para, incluso, enviarla por email, transformando ese lugar, a veces intimidante, en una página amigable, pues ahora a nadie le da miedo “pasar al pizarrón”.

Por otro lado, Wiki se ha abierto paso entre la comunidad escolar gracias a su utilidad para el trabajo colaborativo. Con esta aplicación gratuita los y las estudiantes pueden compartir información, crear foros de opinión y generar textos de estudios Online con niños, niñas, jóvenes, profesores/as y científicos/as de cualquier parte del mundo, sabiendo utilizar sólo dos herramientas: editar y guardar.

Pero no basta con tener más computadores, Internet o mayores herramientas tecnológicas sino se complementan con estrategias de aprendizaje. Para conocer algunos ejemplos de las instituciones y personas que están soñando con integrar estas Tecnologías de la Información y la Comunicación a las aulas nacionales, les escribimos correos electrónicos, chateamos, hablamos por Skype, portamos nuestra grabadora digital y los llamamos por celular, para que dieran a conocer sus diversas e innovadoras experiencias.

Paseando por una costa digital

Si usted va a Valparaíso no sólo encontrará antiguos trolebuses y coloridos cerros, también podrá encontrar a Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, que genera soluciones a través del uso de las TIC en los procesos educativos.

Han confeccionado una línea de cursos para que estudiantes de 7° básico a 4° medio, aprendan diseñando videojuegos, robots, cómics y hasta producciones audiovisuales, mediante proyectos y trabajo colaborativo.

Entre sus experiencias se cuentan las actividades pioneras en la Red Enlaces y proveer cursos e-learning (a distancia) y b-learning (semipresencial) para profesores, disponible en todas las regiones del país.



Su proyecto EDLAB, dirigido a alumnos y docentes de 7° básico a 2° medio, utilizó reproductores Mp3 y Mp4 para apoyar la asignatura de inglés. Es recordada la frase de un profesor que participó de esta experiencia: "ahora la clase se democratizó", ya que quienes se avergonzaban de su pronunciación fueron escuchados en privado por el docente y al no tener la presión del error en público mejoraron su uso del idioma.

Flexirob fue también un proyecto muy interesante, donde trabajaron con interfaces robóticas. Se enfocó a profesores de física y mediante el método indagatorio, logrando que los alumnos comprendieran fenómenos de la física, habitualmente abstractos.

www.costadigital.cl

Superhéroes celulares

Los superhéroes existen en la sala de clases, se llaman "Xentinelas Xelulares", y gracias a un proyecto FONDEF TIC EDU, cobran vida en un videojuego inspirado en la Inmunología.

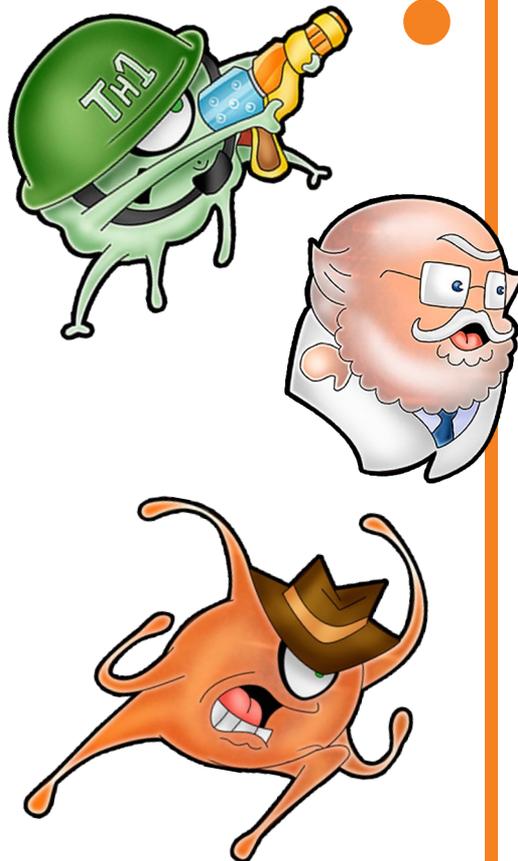
Ésta es una materia transversal a las demás enseñadas en el ramo de biología y se relaciona con la mantención de la homeostasis corporal, es decir, la serie de procesos fisiológicos que permiten el equilibrio para un funcionamiento óptimo de nuestro organismo.

Los diseñadores del proyecto constataron cómo nuestro sistema inmune se asemejaba mucho a la historia que podemos encontrar en la mayoría de los videojuegos. Existen bacterias invasoras, macrófagos linfocitos como una línea de defensa, campos de encuentro con el enemigo como las infecciones, academias para guerreros en los ganglios y campos para la lucha sin cuartel como los vasos sanguíneos y linfáticos.

La historia comienza cuando las bacterias, construidas por los estudiantes, invaden el cuerpo a través de una herida en el pie, multiplicándose amenazadoramente. Ahí, el jugador pondrá en guardia a los defensores, mediante cursores y barras espaciadoras, para que intercepten a los temibles usurpadores.

Las heroínas de la película son las células dendríticas, auténticas Xentinelas Xelulares que capturan a las bacterias y las trozan en una vertiginosa lucha vivida en un laberinto linfático, donde, al mismo tiempo, se prepara el ejército de linfocitos y anticuerpos, ya prestos para la madre de todas las batallas.

iA jugar! www.xentinelas.cl



KOKORI y sus nanobots

“Un maravilloso hallazgo en el volcán Terevaka en Isla de Pascua permitió a un grupo de investigadores dar con una singular roca, un preciado tesoro tecnológico. A partir del entendimiento de su estructura, los investigadores lograron crear nanobots, que serán enviados al interior de nuestras células para enfrentarse a peligrosos enemigos”.

Así empieza la saga de KOKORI, un videojuego 3D de estrategia en tiempo real cuyo objetivo es abordar los daños que se presenten en una célula animal. Los nanobots virtuales de los estudiantes navegarán por una célula, reparando, rescatando y transportándolas.

En esta aventura los jugadores están acompañados de científicos virtuales, que los convertirán en operadores experimentados en las siete misiones, cuya meta es salvar células amenazadas.

Este video juego gratuito, iniciativa educacional financiada por FONDEF, fue inspirado en las materias de biología celular, incluidas en el programa oficial de biología para la Educación Media en Chile.

Se sitúa en un escenario 3D y puede ser jugado en un computador Pentium IV, 1Gb RAM y es desarrollado por un grupo de investigadores pertenecientes a la Universidad Santo Tomás, la Universidad de Buenos Aires y Austral Biotech S.A. La programación y la gráfica son realizadas por la empresa de videojuegos ACE Team.

Dada la popularidad masiva de los videojuegos, KOKORI apuesta a convertirse en una herramienta atractiva que promueva y motive el aprendizaje de la biología celular.



¡Juguemos! www.kokori.cl

Esta amiga llegó para quedarse

Las TIC educativas estimulan e introducen recursos novedosos al aula, facilitan la comprensión de fenómenos a veces difíciles de explicar en forma teórica, pero sobre todo responden a ingresar a los espacios académicos, lo que se vive en la vida cotidiana. Así, escuela y cotidianidad estrechan su vínculo.

Al principio, esta compañera nueva se veía extraña, compleja, muy veloz y poco amigable, pero rápidamente nos dimos cuenta lo entretenida y creativa que es. Ahora queremos que se quede y que ojalá ino la vayan a cambiar de colegio!



TECNOLOGÍA PARA

UN VIAJE AL CENTRO DEL CEREBRO



En la novela de Julio Verne, Viaje al Centro de la Tierra, el minerólogo Lidenbrock emprende una expedición acompañado de su sobrino Axel, hacia una ruta que le permitirá llegar a la médula de nuestro planeta.

Para ello se equipó con uno de los inventos más revolucionarios de la época: la lámpara de minero, obra de Humphry Davy. Así como el profesor, la Neurociencia poco habría avanzado en el estudio del cerebro sin la ayuda de técnicas, métodos y tecnología.

Todo este verdadero viaje al centro de sus capacidades, implica un constante progreso de técnicas químicas, ópticas, eléctricas y conductuales para comprender mejor el habla, la felicidad, las emociones o la memoria.

Ir de menos a más

El estudio de este universo es progresivo y depende de lo que se desea averiguar, pues un electroencefalograma (EEG), útil para saber sobre millones de neuronas, no nos sirve si deseamos comprender el comportamiento de una sola neurona.

Los neurocientíficos valoran la utilidad de una técnica evaluando tres variables: la resolución temporal, la resolución espacial y el grado de invasión.

La resolución temporal es la capacidad para detectar desde la milésima de segundo hasta las horas o los días, mientras la

espacial se relaciona con la sensibilidad para captar desde la milésima de milímetro hasta los centímetros. Por su parte, el grado de invasión implica la evaluación de inyectar o no alguna sustancia.

Ejemplo de una resolución temporal y espacial es la Resonancia Nuclear Magnética (RMN), pues usa ondas de radio y un campo magnético para obtener imágenes de gran detalle. Una RMN entrega información en función de un tiempo medido en minutos o segundos en una localización determinada, a la vez que implica una baja intromisión en el tejido neural.

¡Invaden nuestras células!

Existen métodos más invasivos de estudio, que permiten apreciar estructuras microscópicas en las células nerviosas.

Clásicos son el método de Nissl y el de Golgi. El primero implica usar colorantes de anilina con afinidad por el ácido ribonucleico (ARN) del retículo endoplasmático rugoso, posibilitando ver tamaño, forma y densidad de los cuerpos celulares. En el de Golgi, los colorantes de sales de plata, permiten teñir el cuerpo de dendritas y axones, para hacerlas visibles al microscopio de luz o electrónico.

Se usan también anticuerpos, que permiten reconocer proteínas específicas, las cuales gracias a sus interacciones pueden teñir temporalmente un tejido y demostrar, de manera específica, la existencia de algún antígeno en una célula o retal.

Ojo de águila

Se puede usar un microscopio convencional, apto para estructuras de algunos micrones, hasta el electrónico que posibilita estudiar elementos en nanómetros. La microscopía confocal, por su parte, hace posible apreciar estructuras del orden de los 200 nanómetros, es decir, tan pequeño que si dividiéramos un glóbulo rojo en 40 partes, lo observado sería del tamaño de una de ellas.

A la Neurociencia le falta completar el espacio intermedio, entender cómo se “cablea” el cerebro y transmite la información, para ello se ha desarrollado en los últimos años la “connectomics” o cableado.

Esta permite seguir toda la trayectoria de un grupo de conexiones neuronales, iniciadas en el sistema nervioso central hasta su arribo a los músculos, combinando microscopía electrónica, que hace miles de cortes seriados a nivel de una mínima sutura quirúrgica, así se siguen las vías para ver cómo se conecta la célula y modifica sus interacciones.

Iba caminando y me perdí

El comportamiento natural, aprendido, tanto individual como social, se estudia cuantificando y usando imágenes desmenuzadas en un computador, de los componentes finos de cada movimiento. En esta área, la de los métodos conductuales, una de las variables fundamentales a estudiar es la memoria.

En el estudio conductual en la formación de la memoria, la investigación aborda desde entender patologías como el Alzheimer, hasta buscar formas de mejorar y aumentar nuestra memoria.

Para comprender esta área existen laberintos donde un animal control puede reconocer el camino hacia un sitio y ello entrega mucha información para evaluar cuánto se demora en generar memoria y reconocer un trayecto. También los hay para ver si posee un comportamiento motor adecuado, su relación con las drogas o si existen en él enfermedades locomotrices.

Aplique menos electricidad por favor...gracias

Hoy se pueden registrar señales eléctricas en neuronas aisladas con microelectrodos y también en enormes conjuntos de ellas, gracias al EEG.

En lo intracelular, los microelectrodos entregan datos sobre la actividad de una célula o para un grupo de éstas y son prácticos para comprender una actividad compleja de un grupo, versus la de una sola proteína o célula.

Existe un método aún más específico, denominado “patchclamp” que posibilita atender una sola proteína en la membrana celular, empleando un nanoelectrodo en esa zona.

Técnicas neuroquímicas para el estudio de las neuronas

La era actual de la neuroquímica es multicolor y permite investigar la función nerviosa, mediante la separación, aislamiento y detección de sustancias específicas.

En estas técnicas se recurre a los anticuerpos, pues en su interacción con las neuronas, facilitan el reconocimiento de elementos específicos. Existe la generación de animales control portadores de proteínas de ciertas tonalidades, expresadas en diferentes células.

Si se estudian, por ejemplo, las neuronas excitatorias en el cerebro, se puede disponer una proteína verde sólo en la neurona inicitatoria, luego observar cómo sólo las excitatorias se convertirán, mediante interacción química, en neuronas de ese color, fáciles de identificar y estudiar.

Imagenología

Hoy se puede observar al cerebro en acción gracias al sonido, la luz, el registro del flujo sanguíneo cerebral, o la distribución de marcadores radiactivos.

Los detectores de señales y programas pueden realizar “cortes” del cerebro, o de la médula espinal gracias a la resonancia nuclear magnética (RMN), o una tomografía por emisión de positrones (TEP), que sirve para estudiar la dinámica del sistema nervioso.

Las ondas electromagnéticas pueden estimular la corteza y alterar el comportamiento de las personas, induciendo movimientos musculares y experiencias emocionales, avances que serán importantes para el tratamiento de la esquizofrenia o alteraciones motoras.

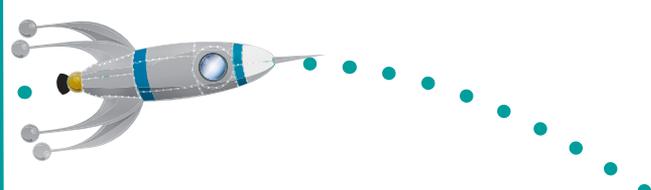
El buen uso a futuro

Cuando el profesor Lidenbrock y su sobrino Axel salieron expulsados por otro volcán, dando así por finalizado su viaje, se preguntaron: ¿Cómo usar toda la información inmersa en sus instrumentos para el bien? El desafío futuro para los neurocientíficos, es el mismo porque también son exploradores.

Hoy no podemos determinar si una persona está al borde de una enfermedad neurológica, pero sí se podrá determinar en un futuro con 5 años de antelación, ahí la “neuroética” deberá abordar el problema de la discriminación laboral o social que ello implique.

La Neurociencia estima, que fruto de la creciente complejidad de las sociedades, podrían aumentar los índices de déficit atencional, los casos de autismo, el alcoholismo y la drogadicción. El desafío será encontrar métodos que permitan conocer las redes neuronales y mecanismos receptores con moléculas, para interferir en ellos y abordar otros retos, como el envejecimiento motor y cognitivo del cerebro.

Se abren, en suma, las mismas interrogantes que enfrenta todo expedicionario de tierras incógnitas, pues la Neurociencia recién explora las entrañas de nuestro órgano principal, sin embargo avizora, gracias a sus instrumentos de navegación, costas y cavernas atiborradas de fantásticos descubrimientos.



¡Se abre la temporada de Congresos

EXPLORA!

Equipos de estudiantes, junto a sus profesores, presentarán lo mejor de la ciencia regional. Los trabajos destacados de cada región tienen pasaje directo al Congreso Nacional Escolar de Ciencia y Tecnología, que este año se realizará en Copiapó, Región de Atacama, entre el 28 y 30 de noviembre. **Más informaciones en www.explora.cl/congresos**

REGIÓN	FECHA	LUGAR DE REALIZACIÓN
Arica y Parinacota	24 y 25 de octubre	Campus Velásquez, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá
Tarapacá	25 y 26 de octubre	Universidad Arturo Prat, Iquique
Antofagasta	22, 23 y 24 de octubre	Universidad de Antofagasta
Atacama	30 y 31 de octubre	Copiapó
Coquimbo	12 y 13 de octubre	Universidad Católica del Norte y Plaza de Armas de Coquimbo
.....		
Valparaíso	29 y 30 de octubre	Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso
Metropolitana	25 y 26 de octubre	Facultad de Educación PUC. Campus San Joaquín
O'Higgins	30 de octubre	Ver en explora.cl/ohiggins
Maule	7, 8 y 9 de noviembre	Campus Lircay, Universidad de Talca
Biobío	18 y 19 de octubre	CICAT- Coronel
La Araucanía	18 y 19 de octubre	Universidad de La Frontera
.....		
Los Ríos	25, 26 y 27 de septiembre	Centro de Ferias Parques Saval, Valdivia
Los Lagos	24, 25 y 26 de octubre	Universidad de Los Lagos, Campus Puerto Montt
Aysén	25 y 26 de octubre	Ver en explora.cl/ayesen
Magallanes	17, 18 y 19 de octubre	Universidad de Magallanes, Punta Arenas

Recomendamos



ATENCIÓN ARTISTAS DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO

Una obra de artes visuales, un video de registro de la SNCYT y hasta una canción que se puede convertir en un hit, son las formas de participar en variados concursos que la coordinación EXPLORA Biobío tiene abiertos hasta el 5 de octubre. Más informaciones en

www.explora.cl/biobio



LA CIENCIA EN TODOS LOS RINCONES DEL CIBERESPACIO

Un pequeño sitio en la web, un gran espacio para conocer las neurociencias. Lee, descarga, recomienda y comparte entrevistas, actividades, reportajes y experimentos. Más informaciones en

www.explora.cl/neurociencia



PREMIOS NACIONALES

A COMPARTIR CON LOS PREMIOS NACIONALES

Destacados hombres y mujeres de ciencias conversarán sobre sus áreas de trabajo, pasiones y descubrimientos en un nuevo ciclo de charlas organizadas por la coordinación EXPLORA Región Metropolitana y Biblioteca Nacional. Más informaciones en

www.explora.cl/metropolitana

Exposiciones itinerantes e interactivas

¡Vivir la ciencia!

Entrada liberada para experimentar, conocer y encantarse. Es la invitación de las exposiciones EXPLORA CONICYT, que recorren Chile respondiendo ¿Cómo se detectan los planetas fuera del sistema solar?, ¿Cómo se forma una avalancha?, ¿Por qué tiembla?, ¿Por qué las hormigas son consideradas los insectos sociales más exitosos del planeta? entre otras.



Juegos,
Estrategias y
Azares de
la Vida

Valparaíso - septiembre y octubre



La Araucanía - septiembre
Los Lagos - octubre y noviembre

Más exposiciones en www.explora.cl



EXPOSICIÓN
HORMIGAS
Comunicación y Sociedad

Metropolitana - septiembre
Coquimbo - octubre



EXPOSISMOS
LA TIERRA ESTÁ VIVA

Aysén - noviembre y diciembre



material
Granular
del grano a la avalancha

Tarapacá - noviembre y diciembre



EXPOSICIÓN INTERACTIVA
el juego de los átomos
NIVELES MÁS REALS

Magallanes - noviembre y diciembre

CHILE VA!

Región de Los Ríos

Entre el **29 de octubre** y el **3 de noviembre**, jóvenes entusiastas por la ciencia se encontrarán en el Liceo Rural Llifén, Comuna de Futrono.

¡Pero no será el único Chile Va!

Atacama: 2 Encuentros del 12 al 17 y del 19 al 24 de noviembre

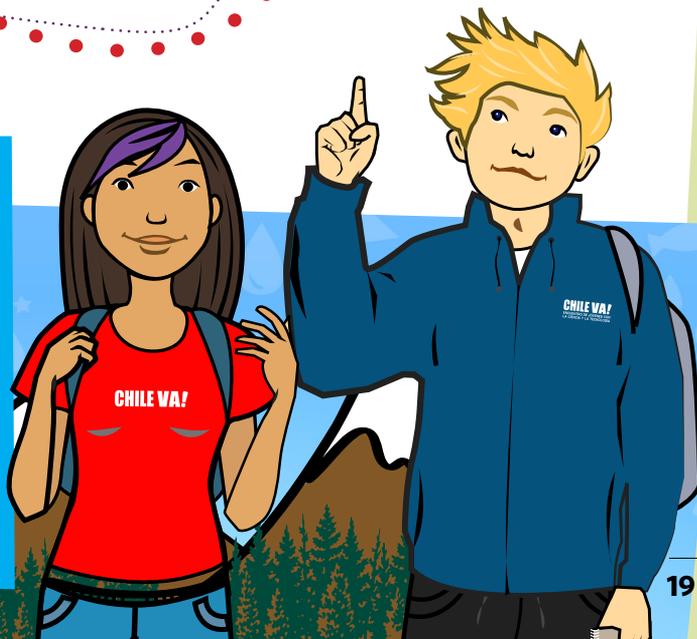
Biobío: 3 al 8 de diciembre

Antofagasta: 10 al 15 de diciembre

Más información en www.chileva.cl



Chileva





**La**
Ciencia
nos cambia la vida

CONICYT

CONICYT presenta serie de microdocumentales en TVN

La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT, a través de su Programa EXPLORA, se impuso el desafío de acercar la ciencia y tecnología a la comunidad mostrando su presencia en la vida cotidiana con relatos actuales y concretos en la voz de sus protagonistas.

Es así como CONICYT, en conjunto con el Consejo Nacional de Televisión, CNTV, llamaron a un concurso público que ganó Televisión Nacional de Chile, y crearon la serie "La CIENCIA nos cambia la Vida", transmitida cada domingo en "La Cultura Entretenida". Los programas fueron realizados por Cábala Producción Audiovisual.

Más información en www.explora.cl y www.conicyt.cl



www.explora.cl

Twitter @exploraconicyt

Facebook www.facebook.com/exploraconicyt

Youtube www.youtube.com/exploraconicyt

MANOS A LA CIENCIA

Ideas para experimentar, conocer y asombrarse con nuestro cerebro.

EXPLORA CONICYT invita a vivir la ciencia en el patio, en la casa, la escuela y todo lugar. Porque desde un principio la ciencia es divertida, en este número les presentamos actividades dirigidas especialmente a Educación Parvularia, para que niñas y niños usen su curiosidad natural explorando la percepción y conociendo a su amigo **EL CEREBRO**.

e

Explorando el cerebro

¿Qué parte del sistema nervioso nos ayuda a bailar coordinadamente? Sigue los puntos y descubre



Más juegos y actividades en <http://juego.explorarm.com>

MANOS: A LA CIENCIA

f

"TODOS PARA UNO Y UNO PARA TODOS"

Instrucción: Leer la siguiente historia como introducción a las actividades:
"Cerremos los ojos e imaginemos: una niña y su amigo van en bicicleta por un camino muy tranquilo. Los órganos del sentido del equilibrio ayudan a mantener la estabilidad. Con la nariz perciben los diferentes aromas de las flores del campo, con los ojos miran el paisaje y con los oídos captan el canto de los pájaros. Sedientos, toman una botella de jugo usando los receptores táctiles de los dedos. Las papilas gustativas les permiten saborear la bebida, y termorreceptores en la boca les indican la temperatura del jugo. ¿Está heladito el jugo? ¡Sigamos pedaleando!"

Como podemos darnos cuenta, la vida es, sin lugar a dudas, una magnífica sinfonía de sentidos. Entonces, ¿Cuántos sentidos entran en juego durante un paseo en bicicleta? "Todos trabajan para uno y uno trabaja para todos". Niños y niñas experimentan y aprenden que todos sus sentidos trabajan juntos y que pueden usarlos para indagar y explorar el mundo.



ACTIVIDADES

Dulce, salado, amargo, picante.

Primer paso: Invita al grupo a sentarse en semicírculo y preguntar: ¿Para qué nos sirve la lengua? Escucha las respuestas. Además de hablar y comer, ayuda a los niños a concluir que la lengua nos sirve para saborear. ¿Qué sabor les gustará más a niñas y niños? Pídeles que hagan un dibujo con el alimento preferido y expliquen a sus pares por qué les gusta.

Segundo paso: Con una porción de cabritas (palomitas o pop corn), invítalos a responder ¿De qué sabor serán? ¿Dulces o saladas? ¿Cómo podemos saber de qué sabor son? Después de escuchar las respuestas, invítalos a experimentar con su propia lengua si es dulce o salada.



MANOS: A LA CIENCIA

9

MANOS A LA OBRA

Paso 1:

Confeccionar láminas tamaño carta y agrúpalas en dos categorías. Las primeras representarán los sentidos: un ojo para la visión, una oreja para la audición, una mano para el tacto, nariz para el olfato y una lengua para el sabor. Puedes usar más sentidos si gustas. Confeccionar set de 12 objetos (tantos set como grupos existan) que se puedan relacionar con los sentidos, por ejemplo:

Visión: Linterna, lupa, espejo.

Audición: Instrumento musical, campanita, silbato.

Gusto: Helado de invierno, alimento salado, limón cortado a la mitad.

Tacto: Lápiz, trozo de lija fina, trozo de piel sintética.

Olfato: Perfume, desodorante.



Paso 2:

Formar grupos de 10 participantes como máximo. Contarles que la misión es ordenar unos objetos de acuerdo al sentido que usamos, sea la vista, el oído, el olfato, tacto o gusto. Pedir que relacionen los objetos con la lámina correspondiente al órgano que usamos. Puedes ayudarlos con preguntas como:

¿Para qué nos sirve la linterna?

“Para ver”, entonces quedará junto a la lámina del ojo.

¿Con qué saboreamos el helado?

“Con la lengua”, entonces quedará junto a la lámina de la lengua.

Una vez ordenados, toma una linterna, enciéndela y pregunta:

¿Con qué vemos la luz? ¿Pero, con qué la encendí? Repetir lo mismo con el helado de invierno,

¿Cómo lo saboreamos? ¿Cómo lo tomamos? ¿Cómo vemos sus colores?

Transmitir que en cada actividad que realizamos se usan varios sentidos a la vez.

Compartamos los hallazgos

Para compartir las impresiones de los niños y niñas preguntar: ¿Para qué nos sirven los sentidos? ¿Qué objetos tenían en las mesas? ¿Qué fue lo que más les gustó? ¿Surgieron dudas y preguntas? ¿Cuáles son? Escucha las respuestas de las niñas y niños.

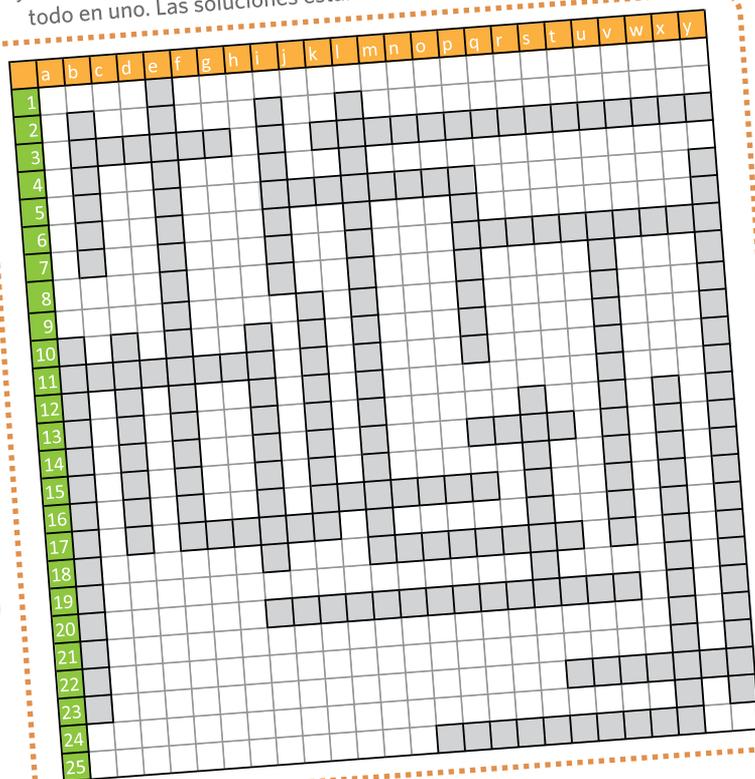
¿Qué aprendimos?

Todos los sentidos son útiles y nos sirven para conocer el mundo. Hay más sentidos, como por ejemplo el sentido del equilibrio que nos ayuda a caminar “derechitos” y no caernos. Invitar a usar los sentidos a diario para explorar el mundo, pero... siendo cuidadosos para no sufrir un accidente.

¿QUÉ TIENES EN MENTE? JUEGOS DE PALABRAS

h

Y para los y las más grandes, traemos un clásico crucigrama. Entretención y aprendizaje, todo en uno. Las soluciones están en <http://juego.explorarm.com>



VERTICAL

- a-10 Zona del SNC, encargada del control reflejo del movimiento de extremidades y del tronco.
- b-2 Punto de intensidad mínima del estímulo que es capaz de provocar un potencial de acción en la neurona.
- c-10 Estructura encargada de captar el estímulo del medio ambiente y transformarlo en impulso nervioso.
- e-1 Centro de control de funciones vitales autónomas, como la digestión, respiración y ritmo cardiaco.
- h-10 Prolongaciones cortas del soma neuronal, que reciben el impulso nervioso.
- i-2 Células no excitables del SN que cumplen diversas funciones como el sostén de las neuronas, fabricación de mielina, control de neurotransmisores, entre otras.
- j-9 Parte del sistema nervioso autónomo que actúa ante situaciones de estrés.
- l-2 Sustancias químicas almacenadas en los terminales, que permiten la transmisión de impulsos nerviosos a nivel de las sinapsis.
- p-5 Estructura u órgano encargada de ejecutar la acción frente al estímulo.
- r-13 Neurotransmisor involucrado en la esquizofrenia y en la enfermedad de Parkinson por falta de neuronas dopaminérgicas.
- u-7 Tipo de receptor del sentido de la vista.
- w-13 Parte del sistema nervioso autónomo que participa en funciones de relajación y ahorro de energía.
- y-5 Espacios de almacenamiento de neurotransmisores en los botones terminales de las neuronas.

HORIZONTALES

- 3-b Neurona que transporta impulsos desde el sistema nervioso central hacia la periferia.
- 3-k Fenómeno que ocurre con el estímulo de una neurona, en que aumenta la permeabilidad al Na⁺, el cual entra masivamente y determina una inversión de las cargas eléctricas.
- 5-i Vía que tiene como función conducir los impulsos nerviosos desde el receptor hasta el centro elaborador.
- 7-p Neurotransmisores cuyos receptores son activados por la acción de drogas narcóticas como heroína, morfina, opio y otras.
- 11-a Vía que tiene como función conducir el impulso nervioso, que implica una respuesta o acción, hasta el efector.
- 14-p Prolongación larga y única de una neurona, cuya función es sacar el impulso desde el soma neuronal.
- 16-j Órgano encargado de la percepción del medio interno y externo, además del control total del organismo.
- 17-e Sentido que funciona a través de la quimiorrepción.
- 18-i Transmisión del impulso nervioso desde una célula nerviosa a otra.
- 20-h Sustancias que actúan sobre la superficie presináptica, para aumentar o disminuir la cantidad de neurotransmisor que se libera.
- 23-s Componente de la vaina aislante de axones largos, formada por las células de Schwann.
- 25-n Área del cerebro que lleva a cabo junto con la hipófisis, el procedimiento de la homeostasis.

Más juegos y actividades en <http://juego.explorarm.com>

Todo el año festejamos a la Neurociencia en www.explora.cl/neurociencia
¡Charlas, actividades, materiales y más!