

mpiezo este artículo mencionando dos frases de neurocientíficos connotados, que obtuvieron el premio Nobel de Medicina en épocas muy diferentes, en los años 1908 y 2000 respectivamente. Por un lado, Santiago Ramón v Caial, español, guien argumentaba " que todo ser humano, puede si se lo propone, ser escultor de su propio cerebro" y por otro lado Eric Kandel, estadunidense, quien defiende la postura de "que toda conducta es el refleio del funcionamiento del sistema nervioso". Desde hace ya muchos años sabemos que el sistema nervioso (SN) es el sistema más compleio de nuestro organismo y que está formado principalmente por dos tipos de células: las neuronas, que conducen los impulsos nerviosos y la neuroglía, un grupo de células que cumplen, entre otras funciones, las de regular y proteger nuestro SN. Se calcula que nuestro cerebro cuenta con aproximadamente 100.000 millones de neuronas que se comunican entre ellas a través de lo que se conoce como sinapsis. Las sinapsis permiten que las neuronas, a partir de cambios eléctricos y químicos, integren las señales que provienen tanto del interior, como del exterior de nuestro cuerpo. El cuándo y el cómo estas conexiones ocurren entre los diferentes tipos de células, depende principalmente del neurodesarrollo. El neurodesarrollo involucra todos aquellos procesos en los que el SN va cambiando a medida que el organismo envejece. Hay algunas conexiones que son moduladas principalmente por la herencia, es decir por los genes que tiene el individuo al nacer (elementos internos) y otras conexiones que dependen más de la experiencia o el ambiente que rodee a ese individuo a lo largo de la vida (elementos externos). Sin embargo. hay que tener presente que ambos tipos de conexiones se relacionan entre sí para "provocar" el cableado que está dentro de nuestro cerebro, y que vamos construyendo poco a poco. Con esto quiero dejar claro que las comunicaciones que se establecen y la eficiencia de cada una de ellas en las diferentes regiones cerebrales, no está determinada por nuestra herencia; la herencia proporciona parte de los ladrillos con los cuales podemos diseñar y construir nuestro cerebro, pero es la utilización de dichos ladrillos (células) la que va a modelar y permitir las diferentes respuestas que nuestro cuerpo dé a un ambiente constantemente cambiante



Quizás mañana cambiemos de opinión, la plasticidad cerebral lo permite. Dice un adagio popular "no siempre podemos hacer lo que nos gusta, pero está en nosotros hacer que nos quste lo que hacemos" y yo le agregaría, hasta alcanzar nuestros verdaderas metas v deseos.

Sí es cierto, el ambiente cambia, y por eso es fundamental que nuestro sistema nervioso tenga la posibilidad de cambiar con él, a eso se le llama plasticidad. La plasticidad se da a lo largo de toda la vida aunque de manera diferente y a diferentes niveles: molecular, celular e incluso conductual. En etapas tempranas, para el SN es esencial que se establezcan conexiones entre muchas células en diferentes partes del cerebro, pero a medida que crecemos y recibimos estímulos internos y externos, se empieza a dar un refinamiento de dichas conexiones, seleccionándose aquellas que son o parecen ser más relevantes para una determinada etapa de la vida y para cumplir una función específica. Las células del cerebro consumen una gran cantidad de energía, aproximadamente del 20 al 25% del total de la energía corporal, a pesar de representar menos del 2% del peso del cuerpo. Es decir, nuestro

El cerebro trabaja con probabilidades, con señales integradas, pero está en nosotros trabajar para que las probabilidades se dirijan en el sentido que queremos. La incertidumbre no significa deiar la vida al azar, sino más bien trabajar por aquello que consideramos que es lo mejor para nosotros, en un tiempo y un espacio específicos.

sistema nervioso debe ser selectivo

para evitar un desperdicio de energía, ¿qué células se seleccionarán? Pues aquellas que "demuestren tener éxito" en el ambiente en el que nos desarrollamos. Esta selección debe ser adaptativa (parece ser una redundancia, según los principios de la selección natural planteados por Charles Darwin)....Aquí vale la pena recordar la máxima de Santiago Ramón y Cajal que mencioné al empezar el artículo: todo ser humano puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro. Es decir somos corresponsables de nuestro neurodesarrollo. No existen certezas, existen únicamente probabilidades... Estas probabilidades están íntimamente relacionadas con nuestro ambiente inmediato, nuestros intereses. nuestra motivación y por supuesto con nuestras emociones. Las neurociencias han recopilado una gran cantidad de evidencia que demuestra que nuestro cerebro trabaja creando hipótesis sobre lo que podría ocurrir en un momento dado, a partir de experiencias previas: si la hipótesis no se cumple, el cerebro "intenta" buscar una opción alternativa, incorporando diferentes sistemas y regiones cerebrales, y genera así una hipótesis nueva que coincida o tenga coherencia con lo observado, sentido, o escuchado. Pongamos un ejemplo, muchas veces, cuando vamos de camino a un lugar donde está haciendo mucho calor y el sol brilla fuertemen-

La incertidumbre es un principio





te reflejándose en la carretera, por diversas razones físicoquímicas vemos en la superficie de la calle charcos de agua o lo que parecen ser charcos de agua. Al ver "el charco", el cerebro emite su primera hipótesis: "eso son charcos de agua". ¿Qué ocurriría si pasáramos sobre un charco de aqua con el carro? pues normalmente, entre otras cosas, se escucharía un splash, y se vería el agua salpicar al lado del carro. Pasamos sobre el "charco" y ninguno de los supuestos ocurre, es entonces cuando en nuestro ce-

rebro, en cuestión de

segundos e incluso menos, se activan diferentes áreas de asociación que permiten emitir una segunda hipótesis, utilizando experiencias previas. No era un charco...., era un espejismo. ¿Qué debo hacer? Viene entonces un periodo de toma de decisiones, como la segunda hipótesis sugiere que es un espejismo puedo acelerar sin temor a resbalar, v eso hago. Esa decisión provocó una conducta específicamente, apretar el acelerador y esa conducta es el reflejo del funcionamiento del sistema nervioso, como comenta E. Kandel.

sa manera de trabajar de nuestro SN, sugiere que entre más información o experiencia tengamos, más posibilidades tendremos de "crear" o "producir" hipótesis que puedan acoplarse con los eventos que enfrentamos Parece ser entonces ventaioso tener experiencias, la experiencia no se tiene inmediatamente al nacer, y se hace entonces verdad el dicho que dice "más sabe el diablo por viejo que por diablo". El tiempo es un elemento esencial aunque no el único, para "acumular" experiencias en nuestro sistema nervioso. A lo largo de nuestra vida vamos recopilando consciente e inconscientemente mucha información que no sabemos muy bien para qué nos podrá servir en un futuro. Pero el futuro es impredecible, existe un principio de incertidumbre que nos acompañará siempre y que debemos entender y enfrentar de la mejor manera, como lo hace nuestro cerebro a cada mo-

físico, que proviene específicamente de la física cuántica, pero que se

aplica también a todas nuestras acciones humanas. No podemos predecir exactamente la reacción de los demás, cómo va a estar el día, que pasará en la clase, que pensarán los demás de mí mañana, cómo me sentiré en la clase con compañeros nuevos, etc. Recordemos que el cerebro establece hipótesis y a partir de ellas y de nuestras experiencias, crea hipótesis nuevas. Hov reaccionamos de una manera ante un estímulo dado, pero mañana podemos reaccionar de una manera totalmente diferente ante el mismo estímulo, por ejemplo porque las hormonas cambiaron el ambiente interno de nuestro cuerpo (caso típico, pero no exclusivo durante la adolescencia). No guiero con esto justificar reacciones inapropiadas en diferentes contextos, quiero simplemente señalar la necesidad de saber que existen momentos y conductas que pueden modificarse por cambios en el ambiente interno. externo o ambos y que está en nosotros aprender a controlarlas o a utilizarlas en nuestro beneficio. La incertidumbre forma parte de nosotros, pero eso no significa que debamos por ello deprimirnos o angustiarnos, debemos aprender a tomar decisiones y a afrontar las consecuencias que ellas generen en ese ambiente de incertidumbre

Es totalmente comprensible

el sentirse agobiado por

no saber qué estudiar,

para qué hacerlo, por qué

hacerlo, y dónde hacerlo,

es parte de nuestra vida.

Nuestro cerebro colabora

en el almacenamiento de

información y en aportar

elementos para la toma de

decisiones, pero el cerebro

no es independiente del

individuo v de la sociedad.

sino parte de ellos; se

modifica al crecer, al recibir

estímulos, al aprender,

al sentir, al pensar y

estas modificaciones nos

permiten tener una gama

más amplia de posibles

respuestas, pero a todo

esto subvace siempre un

principio de incertidumbre,

nada está seguro... esta

realidad nos permite

sorprendernos, alegrarnos.

innovar y seguir adelante.

La toma de decisiones es reco-

nocida por muchos investigadores, como una función cognitiva superior y varios estudios la relacionan con una región específica de nuestro cerebro, la corteza prefrontal (CPF). Esta región funciona como un integrador de señales emocionales que provienen del sistema límbico, sensoriales y motoras, que provienen de regiones subcorticales como el caudado putamen y el tálamo (región del cerebro que regula funciones motoras y cognitivas). En la CPF se valora además la información previa proveniente de las cortezas de asociación auditiva, visual, táctil, olfatoria y gustativa, y al final, tomando en cuenta el contexto y el objetivo o los objetivos, se emite una respuesta adecuada como resultado de la integración de toda la información. Esa toma de decisiones como se puede inferir de lo anterior, está regulada o en parte determinada por el neurodesarrollo,

la sociedad, la cultura, la edad, la experiencia y las necesidades propias del individuo

> La resultante de esta toma de decisiones puede ser apropiada para ese momento y para ese contexto particular, pero podría no serlo en otro contexto y bajo otras condiciones. Es difícil predecirlo. Dado el principio de incertidumbre, la toma de decisiones debe circunscribirse a un tiempo y espacio determinado. pero tratando de predecir (creación de hipótesis) las futuras implicaciones de nuestros actos.

### Agradecimiento

Dr. Jaime Fornaguera Trías. Director Centro de Investigación en Neurociencias, UCR y Profesor de Bioquímica, Escuela de Medicina UCR







 I Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP), es una entidad del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), que se especializa en recolectar, procesar y difundir información, sobre el mercado de trabajo de las personas graduadas de la educación superior universitaria con la finalidad de ponerla a disposición de autoridades, investigadores. comunidad universitaria, estudiantes, padres de familia, empleadores y la sociedad en general.

Dentro de sus proyectos más importantes están los estudios de seguimiento de la condición laboral de las personas graduadas de las universidades costarricenses, el cual se realiza mediante una encuesta a las personas graduadas y que para mantener la información actualizada se replica cada tres años. Dentro de las publicaciones que incluve este estudio está el informe de investigación y un resumen con los principales indicadores de inserción laboral de las personas graduadas, los cuales se distribuyen en las diferentes actividades de difusión para los grupos de interés del OLaP.

Este material por su diseño y contenidos, tiene gran utilidad para algunos de los públicos meta, sin embargo, presentaba la limitación de no poseer las características necesarias para convertirse en una herramienta para su uso en las aulas como un material didáctico para la orientación vocacional.

Para solventar esta carencia el OLaP inicia un proceso de análisis de las necesidades de uno de nuestros principales públicos meta: los orientadores vocacionales, para lo cual se contrata a la especialista en orientación vocacional Patricia Ruh Mesén, quien se encarga de asesorar la elaboración de un módulo educativo para los orientadores vocacionales, tomando como base la información proveniente del estudio "Sequimiento de la condición laboral de las personas graduadas 2008 – 2010" que fue publicado en el 2015, a partir de terio de Educación Pública, mediante las visitas a las una encuesta realizada en el 2013 e incluye información detallada acerca de las principales características la Asociación Nacional de Educación Católica. Se reaacadémicas y de situación laboral, de las personas gra- lizaron reuniones con los orientadores de los colegios duadas de las universidades costarricenses tanto es- públicos que estuvieran trabajando en las instituciones tatales como privadas. La información se presenta por de Educación Diversificada en cada Dirección Regional. disciplinas.

À partir de estas acciones el OLaP presenta la primeses de febrero a mayo del 2016. mera edición del módulo educativo "Radiografía Laboral" que incluye una serie de cuadernillos con información de cada una de las disciplinas consideradas en fía Laboral" para cada colegio, y una capacitación a los el estudio de personas graduadas. Estos cuadernillos orientadores sobre el uso de este material y un taller fueron diagramados con criterio educativo para poder para que los orientadores logren familiarizarse con el constituirse en un recurso didáctico disponible para que material. los orientadores lo puedan utilizar para transmitir la información de mercado laboral en sus acciones de orien-ron 29 giras, y en total se capacitaron a 1.061 orientatación vocacional. Está dirigido principalmente para dores, y se facilitó el material de la Radiografía Laboral que sea comprendido por los estudiantes de décimo, undécimo y duodécimo año de la Educación Diversificada, que se encuentran en proceso de elección de una carrera universitaria. Un público meta adicional para el uso de este material son los orientadores vocacionales que desde las universidades contribuyen con los estudiantes en sus procesos de discernimiento vocacional. De esta manera el CONARE y el OLaP pretenden contribuir con los estudiantes de la educación secundaria y otras personas en la toma de su decisión vocacional.

folio que contiene 106 cuadernillos separados por las y entrega de la Radiografía Laboral. áreas del conocimiento utilizadas en la clasificación de ren a personas graduadas en los grados de bachillerato o licenciatura obtenidos en universidades estatales o privadas en el periodo 2008-2010

Cada cuadernillo consta de 4 páginas con formato han identificado de interés en el proceso de orientación nas que resulten de su interés. Radiografía Laboral

# Material didáctico para la orientación vocacional

vocacional; es importante señalar que estas 16 secciones son comunes a las 106 disciplinas, con la diferencia so a internet y lo atractivo que les resulta a los jóvenes en los datos numéricos para cada apartado varían en hoy en día, es que se valora el acceso a este sitio web función de los resultados que tuvo cada disciplina en el como un medio de consulta adicional de este material estudio de seguimiento

cuadernillos presenta las siguientes consideraciones formato electrónico. que se incluyen en la llustración 1.

## **Ilustración 1. Aspectos a tomar en cuenta** cuando se está escogiendo carrera

En la tabla 1 se presenta el detalle de las dieciséis variables que componen cada radiografía con su res-

# **Tabla 1. Variables incluidas en los** cuadernillos y su correspondiente objetivo

La distribución v difusión de la "Radiografía Laboral" se organizó en una primera etapa con el Departamento de Orientación Educativa y Vocacional del Minis-28 asesorías regionales de todo el país y una visita a Las visitas a las asesorías se programaron durante los

Las reuniones con los orientadores de los colegios incluyeron en la agenda la entrega la de una "Radiogra-

Tal y como se aprecia en la ilustración 2, se efectua-I, a 682 colegios a nivel nacional.

## **llustración 2: Resultados de las giras** programadas febrero-mayo 2016

El objetivo del OLaP, consistió en entregar una publicación impresa de la "Radiografía Laboral" por colegio, y abarcar la totalidad de colegios públicos del país. Adicionalmente se reunió a los orientadores de los La presentación de los cuadernillos que constituyen colegios adscritos a la Asociación Nacional de Educala "Radiografía Laboral", se hizo mediante un porta-

El trabajo con los orientadores vocacionales culmilas carreras, cada cuadernillo corresponde a una de las nará con una capacitación que se realizará a los funocho áreas en las que se clasifican. Los datos se refiecionarios universitarios encargados de esta materia, a finales del mes de mayo y a la que se tiene programada la asistencia de 60 profesionales en orientación de las cinco universidades estatales.

Adicional al formato impreso de la "Radiografía Latipo gaceta, en los cuales se presenta una página común boral" el CONARE puso a disposición de estudiantes y que muestra varias consideraciones para la elección de orientadores un medio alternativo para acceder a este la carrera, entre las cuales se incluye el mercado laboral material a través del sitio web http://olap.conare.ac.cr/ de las carreras de interés. Posteriormente contiene 16 radiografias mediante el cual los diferentes interesados secciones con variables académicas y laborales que se pueden ver y descargar los cuadernillos de las discipli-

Tomando en consideración las facilidades de accede orientación vocacional. En la ilustración 3 se presen-La página común con la que inicia cada uno de los ta la pantalla de entrada a la "Radiografía Laboral" en

> **Ilustración 3: Pantalla de ingreso** a la Radiografía Laboral

Variable	Objetivo
Financiamiento de estudios universitarios	Comparar la realidad financiera del estudiante con las posibilidades de financiamiento para esa disciplina
Condición laboral mientras estudiaba	Determinar si la disciplina le permite al estudiante trabajar mientras estudia.
3. Condición laboral al graduarse	Identificar la facilidad para insertarse en el mercado laboral con su disciplina.
4. Satisfacción con lo estudiado	Grado de satisfacción que manifiesta la persona graduada, con la disciplina que estudió.
5. Continuación de estudios	Determinar si la persona graduada consideró conveniente complementar estudios después del grado obtenido.
6. Medio por el que consiguió empleo	Conocer los medios por los cuales la población graduada de esa disciplina logró conseguir trabajo.
7. Aspectos que influyeron en la contratación	Identificar que elementos considera la persona graduada que fueron más importantes en su contratación.
8. Indicadores de empleo	Analizar los principales indicadores de empleabilidad para esa disciplina.
9. Tipo de institución	Determinar el tipo de institución en la que las personas graduadas de esta disciplina, se han insertado laboralmente.
10. Tipo de puesto	Ubicar el tipo de puesto que ocupan las personas graduadas en esta disciplina.
11. Principales empleadores	Identificar los principales empleadores en función de cada disciplina.
12. Competencias útiles en el empleo	Conocer la utilidad de las competencias más relevantes que valoran las personas graduadas en su empleo.
13. Satisfacción con el trabajo actual	Grado de satisfacción que manifiesta la persona graduada, con el trabajo que mantiene actualmente.
14. Desempleo	Comparar el nivel de desempleo de las personas graduadas de esta disciplina, con los demás profesionales y el desempleo nacional.
15. Salario promedio mínimo	Conocer la evolución del salario promedio mínimo de un bachiller o licenciado universitario definido por el M.T.S.S.
16. Universidades y carreras	Presentar las carreras que componen la disciplina y las universidades consideradas en el estudio.

### Agradecimiento

Elaborado por: Zully Chaves Zambrano, funcionaria de la División de Sistemas de OPES. Licenciada en Planificación Económica y Social (UNA) y Master en Gestión de Proyectos (ITCR).