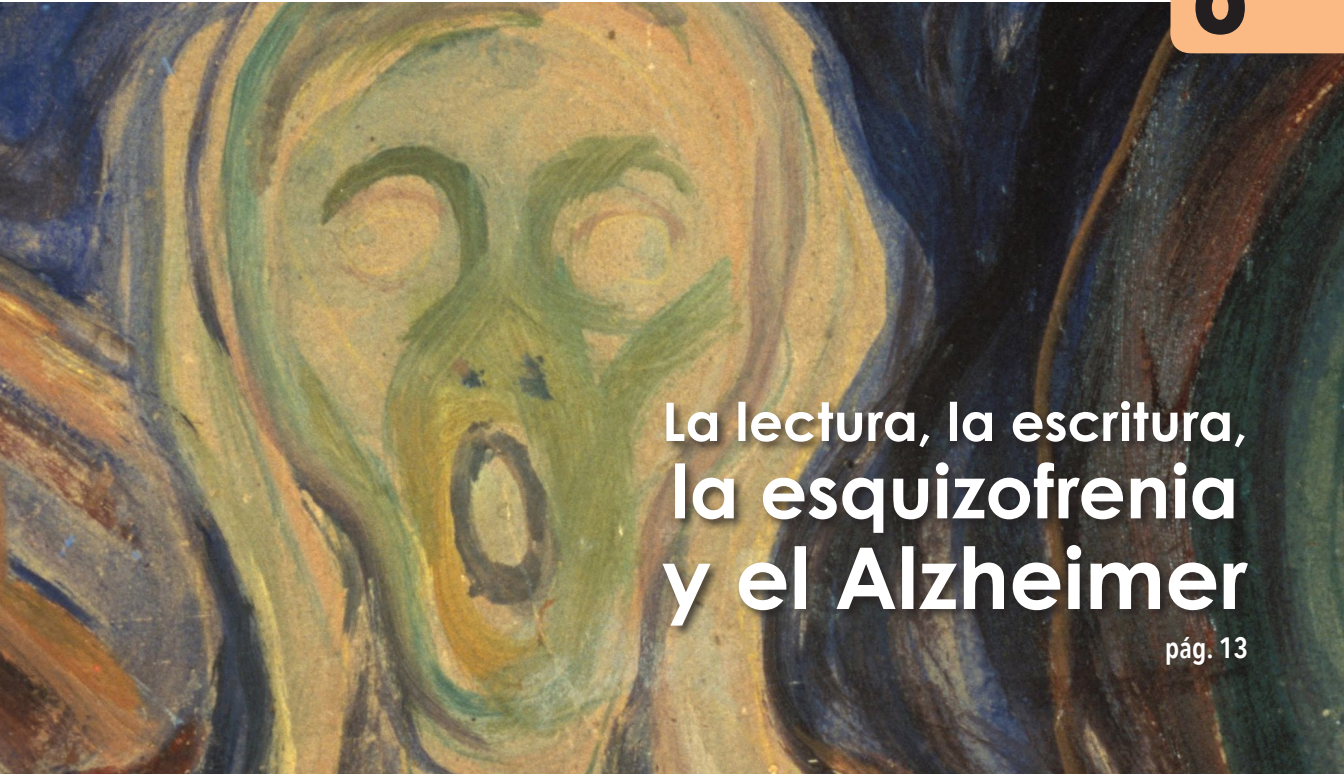




La lectura, la escritura, la esquizofrenia y el Alzheimer

pág. 13

**Enfoques investigativos
en la enseñanza y
secuenciación de
contenidos**

pág. 4

**Cálculo de la velocidad
a la que un vehículo
pueda tomar la curva de
la pera con seguridad**

pág. 33

CONTENIDO



Enfoques investigativos en la enseñanza y secuenciación de contenidos

Luis del Carmen

4

La lectura, la escritura, la esquizofrenia y el Alzheimer

Psic. Felipe Gutiérrez Barajas

13

¿Trasplante de cabeza o trasplante de cuerpo?

Laura Martínez López

22

Elaboración de un especuario vertical hidropónico

Iseo Aguilar

26

Efecto de las bebidas energizantes

Víctor M. Fabián Farías

30

Cálculo de la velocidad a la que un vehículo pueda tomar la curva de la pera con seguridad

Ricardo Monroy Gamboa

33

Efemérides de enero - febrero

36

Primera celulosa fotónica iridiscente con aplicaciones ópticas

Noticia

40

La degradación de los axones a una escala sin precedentes

Noticia

42

Científicos chinos usan seda para fabricar tornillos de fijación craneal

Noticia

44

Reseña de libros

Víctor M. Fabián Farías

46

Semblanza de la Maestra Lilia Olivia Muñoz Barrueta

Rosalinda Rojano Rodríguez

47

Llegamos al sexto número de la revista Ergon, en el cual se abordan temas variados que pueden ser usados tanto para trabajar en las aulas como para reflexión personal. Uno de los artículos trata sobre la rapidez con la que un vehículo puede tomar una curva, dando una primera aproximación, sin considerar condiciones reales, sin embargo es un buen ejemplo de cómo trabaja la Matemática con la Física.

Otro artículo aborda una situación que hasta el momento puede ser tema de ciencia ficción pero que, es posible se convierta en realidad a mediano plazo; se refiere al injerto de un cuerpo en una cabeza o, al revés si se quiere. Es un tema que ya en la sexta década del siglo pasado se comentaba en las aulas pero que, poco a poco, ha sido estudiado hasta el punto que se suponía sería hecho realidad en diciembre del año pasado.

Un tercer artículo muy interesante se refiere a cómo la lectura y la escritura pueden retrasar e incluso disminuir la posibilidad de sufrir el Alzheimer. Mientras que en otro de los artículos se analizan los efectos de las bebidas energizantes, que están de moda en este momento.

Contamos también con una interesante reseña del libro *Curso experimental en química analítica* que nos provee precisamente de estrategias para usar con los estudiantes, quizá no con todos, pero sí con los más avanzados.

También, tenemos una semblanza de una profesora que dejó huella en la docencia del Plantel, la profesora Lilia Olivia Muñoz Barrueta.

Y por último, hay que mencionar al artículo invitado, Enfoques investigativos en la enseñanza y secuenciación de contenidos, de Luis del Carmen. Este artículo se refiere a cómo organizar un proceso de enseñanza para lograr que el alumno sea capaz de desarrollar, y aprender en el intento, un proyecto de investigación escolar.

Javier Ramírez

Buzón del lector
revistaergon@gmail.com

Visita la versión en línea
www.issuu.com/ergonrevista

Ergon. Ciencia y Docencia | DIRECTORIO | UNAM: Dr. Enrique L. Graue Wiechers, Rector | Dr. Leonardo Lomelí Vanegas, Secretario General | Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez, Secretario Administrativo | Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa, Secretario de Desarrollo Institucional | Dr. César Iván Astudillo Reyes, Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria | Dra. Mónica González Contró, Abogada General | Mtro. Nestor Enrique Martínez Cristo, Director General de Comunicación Social | **CCH:** Dr. Benjamín Barajas Sánchez, Director General | **PLANTEL NAUCALPAN:** Mtro. Ciro Plata Monroy, Encargado de la dirección | Mtro. Keshava Quintanar Cano, Secretario Administrativo | Ing. Reyes Hugo Torres Merino, Secretario Académico | Dr. Joel Hernández Otañez, Secretario Docente | Biól. Guadalupe Mendiola Ruiz, Secretaria de Servicios Estudiantiles | Biól. Gustavo Alejandro Corona Santoyo, Secretario Técnico del Siladin | Lic. Fernando Velázquez Gallo, Secretario de Cómputo y Apoyo al Aprendizaje | C.P. Ma. Guadalupe Sánchez Chávez, Secretaria de Administración Escolar | **ERGON. CIENCIA Y DOCENCIA:** Rosalinda Rojano Rodríguez, Coordinadora | Carolina Almazán Arroyo, Víctor M. Fabián Farías, Juan Javier de San José Ramírez, Ivonne Retama Gallardo, Mariana Mercenario Ortega, Alfonso Martínez Flores, Consejo Editorial | Isaac H. Hernández Hernández, Diseño editorial.

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja el sentir de esta publicación.

Enfoques investigativos en la enseñanza y secuenciación de contenidos

Luis del Carmen

Facultad de Educación, Gerona

Artículo publicado en 1995 en *Investigación en la Escuela*, 25, pp. 17-25

Disponible en <https://goo.gl/cxHxst>

Partiendo de una concepción de la enseñanza por investigación como un proceso planificado y dirigido por el profesor, se plantea la importancia de una secuenciación adecuada de los contenidos implicados. Se consideran las distintas variables que pueden incidir en la complejidad y dificultad de los trabajos de investigación en el aula, y se proponen algunos criterios que pueden ayudar a una introducción progresiva de los mismos, que conduzca a un grado máximo de implicación y autonomía por parte de los alumnos en ellos.

Introducción

A veces se ha entendido la enseñanza por investigación como una actividad no planificada, que surge de manera espontánea en el aula, a partir de situaciones imprevisibles. Desde esta concepción no tiene demasiado sentido plantearse las relaciones entre el enfoque de las investigaciones realizadas y la secuenciación de contenidos. Esta forma de plantear la investigación en el aula ha sido repetidamente criticada, por considerar que fomenta una visión empirista

y superficial del conocimiento científico (Gil, 1986). Desde otra concepción de los enfoques investigativos en la enseñanza, más acorde con las características del trabajo científico, se plantea la necesidad de inscribir las investigaciones que los alumnos realicen en un "programa de investigación" planificado, en el que el profesor actúa como director (Gil y Furió, 1987). En esta segunda concepción, que comparto, la reflexión sobre las características de los contenidos que desean ponerse en juego a lo largo de un trabajo

de investigación en el aula, y las relaciones y progresiones que deben establecerse entre unas investigaciones y otras, adquiere un gran interés. Si se entiende que la forma espontánea de búsqueda de explicaciones a los fenómenos que acontecen difiere sustancialmente de las explicaciones científicas (Driver, 1989; Pozo, 1991), podrá comprenderse la necesidad de un proceso de enseñanza y aprendizaje, a través del cual los alumnos y alumnas vayan familiarizándose de manera progresiva con los procedimientos específicos del conocimiento científico. El problema planteado desde esta perspectiva no reside tanto en decidir qué enfoque dar a los trabajos de investigación en el aula, buscando un modelo didáctico único, de aplicabilidad general. Un planteamiento de este tipo conduce a repetir el mismo error de querer buscar unas características comunes y de aplicabilidad general al método científico. La poca reflexión sobre los aspectos de secuenciación ha conducido con frecuencia a posicionamientos extremos en los enfoques investigativos (Caamaño, 1992). Más interesante, desde el punto de vista señalado, es analizar las diversas posibilidades que pueden permitir a alumnos y alumnas, con capacidades e intereses diferentes, evolucionar desde sus concepciones "espontáneas" y poco elaboradas, hacia otras que les permitan comprender la naturaleza de las explicaciones científicas, las características de los procedimientos utilizados y sus limitaciones e implicaciones sociales; todo ello con la intención de desarrollar actitudes positivas y críticas hacia el conocimiento científico. Y consideramos que estas posibilidades pueden ser variadas y no excluyentes.

Relaciones entre tipos de contenidos

Una primera consideración a tener en cuenta es la referida a las necesarias relaciones que deben establecerse entre los distintos tipos de contenidos



implicados en un trabajo de investigación¹. Como ya se ha señalado en trabajos anteriores (Gil, 1983; Gowin, 1988; Del Carmen, 1988) los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales del conocimiento científico están estrechamente relacionados, y difícilmente pueden comprenderse y aprenderse de manera aislada. Esto es coherente con una concepción que entiende que entre los aspectos teóricos que están en la base del conocimiento científico, los instrumentos utilizados para generarlo y las actitudes y valores de las personas que investigan existen estrechas relaciones e implicaciones mutuas, y que para poder comprenderlas es necesario aproximarse a ellas de manera conjunta. Este posicionamiento excluye determinados enfoques en la secuenciación de los trabajos de investigación que han elegido un tipo de contenido para organizar las secuencias, prescindiendo de sus relaciones con los otros. Por ejemplo, en diferentes proyectos de enseñanza de

¹Utilizamos de manera indistinta los términos «trabajos de investigación», «pequeñas investigaciones» o «investigaciones en el aula», para referirnos a los procesos de enseñanza/aprendizaje realizados con un enfoque investigativo dirigido por el profesor.

las ciencias se han utilizado como hilo conductor los procesos científicos (observar, medir, formular hipótesis), desvinculados de marcos teóricos específicos, con la pretensión de que los alumnos y alumnas llegaran a dominar unos procedimientos básicos, que les permitieran una aplicación posterior a diferentes contextos. También han sido

frecuentes los proyectos de enfoque conceptual, en los que no se aprecia ningún criterio de progresión en los trabajos investigativos propuestos a los alumnos, en relación con los marcos teóricos de referencia. Más frecuente aún es la ignorancia de los aspectos actitudinales y los valores, involucrados necesariamente en cualquier trabajo científico.

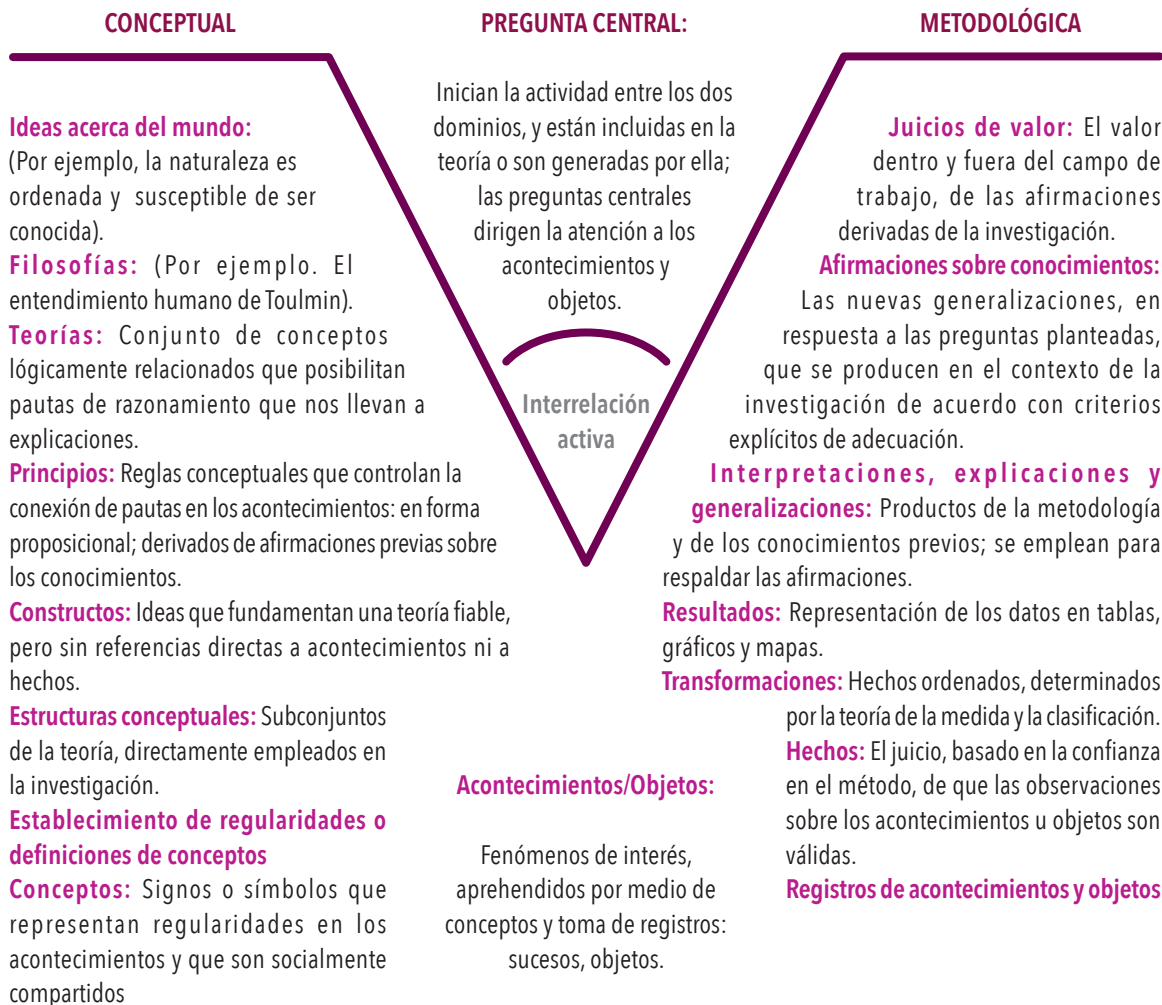


Fig. 1. V de Gowin

La V heurística de Gowin (Novak y Gowin 1988, Izquierdo, 1994) es un excelente instrumento, que permite representar de forma interrelacionada la pregunta o problema objeto de investigación, con los distintos tipos de contenidos que pueden involucrarse en relación con ellos (Figura 1). En la figura 2 tenemos un ejemplo de la utilización de la V de Gowin aplicada al tratamiento de un problema sobre la generación espontánea. Como puede apreciarse, la V de Gowin permite contemplar diferentes tipos de contenidos de carácter conceptual, procedimental y actitudinal.

Al elaborar una V para un problema determinado es necesario tener en cuenta las características del alumnado al que va dirigido (capacidades, conocimientos previos), ya que éstas orientarán sobre las características de los contenidos a incluir. No se trata por tanto de incorporar en cada investigación todos los contenidos potencialmente relacionables con la pregunta central, sino únicamente aquellos que se consideren oportunos para hacer progresar a los alumnos y alumnas en una situación determinada (Figura 2).

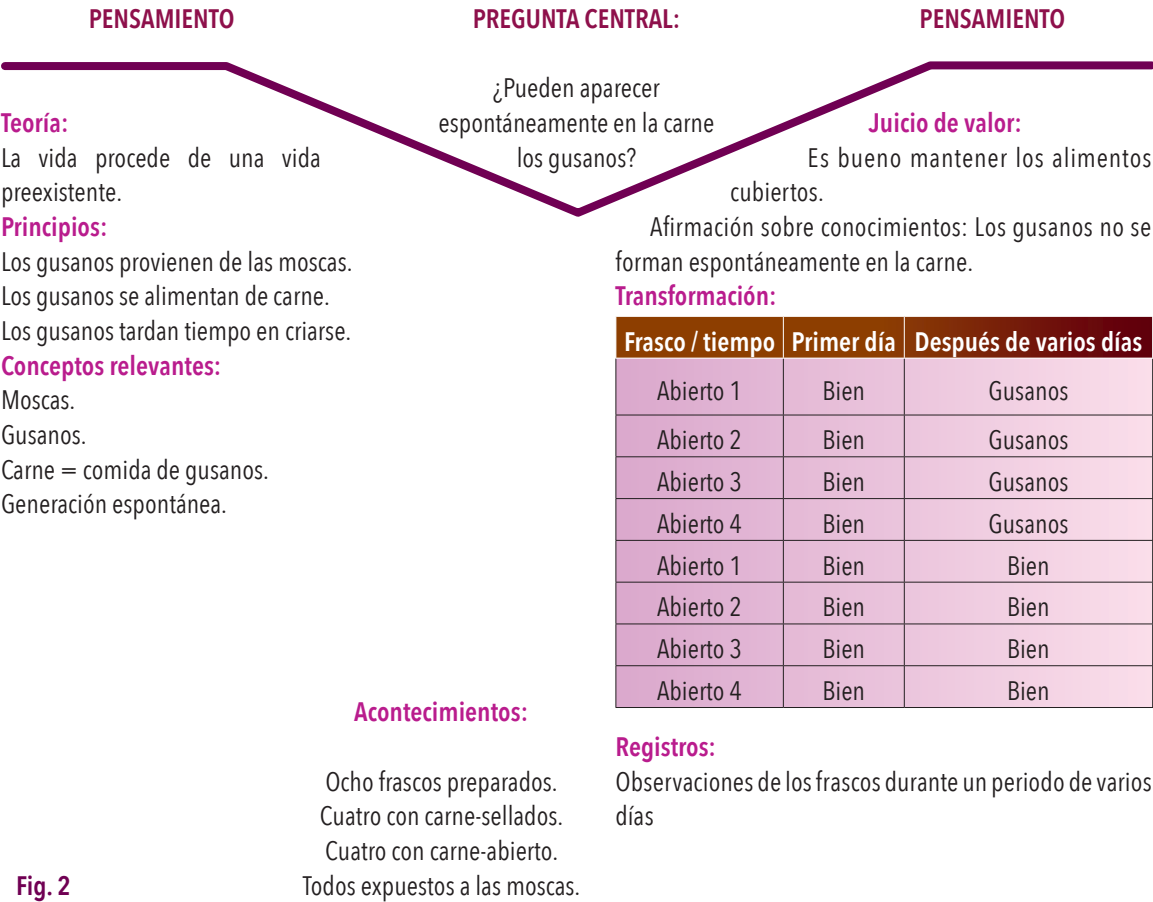


Fig. 2

Dimensiones que pueden contemplarse

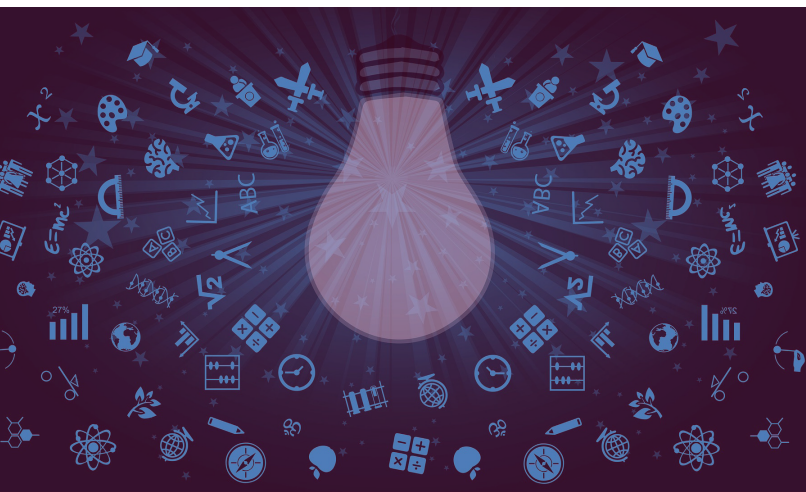
A partir de las premisas establecidas cabe preguntarse por los factores o variables que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar un trabajo de investigación a desarrollar en el aula.

En un reciente artículo Grau (1994) plantea un marco, adaptado de otros autores, para analizar la progresión de las investigaciones planteadas a los alumnos. Las dimensiones recogidas en el mismo hacen referencia a: el contexto de aplicación, la carga conceptual que debe ponerse en juego, las variables independientes y dependientes consideradas, y los aparatos de medida utilizados. Aún considerando que estas dimensiones son fundamentales exponemos a continuación un planteamiento más amplio, que incluye otros aspectos. Debe considerarse que las distintas dimensiones que se presentan están estrechamente relacionadas, y no deben ser consideradas de manera aislada.

1. La naturaleza y características del problema a investigar. Resulta evidente que uno de los aspectos que determina en buena medida la dificultad y complejidad de una investigación es el problema seleccionado. Este marca la orientación

del proceso a seguir, los referentes teóricos que pueden involucrarse, la amplitud de los contenidos a desarrollar y la naturaleza de los procedimientos que deberán utilizarse. En el diseño de propuestas didácticas basadas en enfoques investigativos ocurre algo parecido a lo que sucede en los programas de investigación científica; que una vez que se ha definido adecuadamente el problema la investigación está básicamente resuelta. Una adecuada selección y secuenciación de los problemas que han de configurar el programa de investigación en el aula, es la clave para orientar coherentemente las otras variables. Por ello hemos criticado (Del Carmen, 1988) las tendencias que aceptan cualquier tipo de problema como punto de partida para realizar una investigación en el aula.

2. La naturaleza y características de los conocimientos teóricos que quieran ponerse en juego en el trascurso de la investigación. Los problemas abordados en una investigación tienen por objetivo, entre otros, hacer más comprensibles determinados planteamientos teóricos de la ciencia. Por esto es necesario analizar previamente qué aspectos conceptuales serán necesarios para poder comprender la naturaleza del problema planteado y abordarlo desde una orientación adecuada. Por ejemplo, para poder abordar desde una perspectiva científica actual el problema: «¿Cómo obtienen los vegetales sus alimentos?» es necesario tener un conocimiento mínimo de su estructura y necesidades básicas, de la composición química del aire, de las reacciones químicas y sus relaciones energéticas, de los compuestos orgánicos e inorgánicos y de la naturaleza de la luz. Esto no quiere decir que esta pregunta no pueda ser objeto de investigación en los niveles educativos en los que aún no se hayan introducido estos conocimientos



teóricos, pero la orientación y el tipo de respuesta que pueda elaborarse serán muy diferentes.

3. El tipo de relaciones que pretenden establecerse entre los planteamientos teóricos iniciales y los resultados de la investigación. A veces con una investigación lo que se pretende es reforzar un planteamiento teórico ya introducido, y su resolución sólo requiere aplicarlo correctamente a una situación nueva (p. ej.: una vez presentada la teoría de la evolución se plantea un problema que se ha de interpretar en base a ella). En otras ocasiones lo que se pretende con el trabajo de investigación es establecer un postulado teórico nuevo (p. ej.: realizar observaciones repetidas de la caída de un cuerpo para establecer una ley). También es posible que lo que se pretenda con el trabajo de investigación planteado sea poner en crisis los conocimientos teóricos del alumno (p. ej.: investigar la acción de un río para poner en crisis una concepción estática del relieve). Como puede apreciarse el grado de dificultad en una u otra situación difiere notablemente.

4. Las características de los procedimientos implicados. Cuando hablamos de procedimientos hacemos referencia a conocimientos muy variados, para los que se utilizan diversos apelativos: técnicas, métodos, estrategias. Bajo el nombre de técnicas englobamos aquellos procedimientos de laboratorio, campo y biblioteca que forman parte importante del trabajo científico. Son procedimientos de uso común y fáciles de definir: uso de probetas, lectura de termómetros, uso de la brújula, interpretación de un mapa topográfico, uso de la biblioteca, recogida de referencias documentales, etc. Su mayor o menor complejidad depende básicamente del número de pasos implicados en el procedimiento, de la dificultad de los mismos, de las opciones que deban tomarse en su aplicación, y de la sofisticación de los instrumentos utilizados.

Otros procedimientos de gran importancia son los procesos mentales que permiten manipular la información, organizarla e interpretarla de una manera determinada: la observación, la recogida de datos, la clasificación, la formulación de hipótesis o la elaboración de conclusiones son algunos ejemplos. La definición de estos procedimientos es mucho más difícil, ya que están condicionados por características cognitivas difícilmente observables y no tienen una naturaleza tan marcadamente algorítmica como los anteriores. Los procedimientos relacionados con la comunicación son otro puntal básico en el desarrollo de las investigaciones en el aula. Entre ellos destacan: la capacidad de expresar las ideas propias, de escuchar a los demás y tener en cuenta sus aportaciones o de realizar un debate ordenado.

Por último cabría tener en cuenta los procedimientos de carácter más global, relacionados con las estrategias y otros aspectos metacognitivos. Aún considerando que este grupo de procedimientos tiene una relevancia especial en la comprensión del conocimiento científico y en la resolución de trabajos de investigación, debe reconocerse que se ha avanzado muy poco en su clarificación. No existe un consenso sobre el carácter objetivo de estos procedimientos, condicionados por características personales difíciles de definir. A pesar de ello parece bastante confirmado el supuesto de que la explicitación, análisis y valoración de las estrategias utilizadas en el desarrollo de una investigación ayuda notablemente a interiorizar y generalizar los aprendizajes realizados.

Un aspecto especialmente debatido en relación a la secuenciación de los procedimientos es si éstos deben enseñarse por separado, o en el marco de trabajos globales de investigación (Caamaño, 1992). Pensamos que debe establecerse una diferencia en relación al tipo de procedimientos

considerado. Para procedimientos con un bajo nivel de demanda cognitiva (usar un microscopio o una balanza) es necesaria una familiarización previa, o paralela a la investigación, para que los alumnos y alumnas tengan una habilidad mínima que les permita utilizarlos adecuadamente en el contexto de una investigación. Sin embargo en los procedimientos con una demanda cognitiva más alta (observación, formulación de hipótesis) resulta muy difícil que los alumnos y alumnas comprendan correctamente su sentido, si no es en el marco de una investigación global en el que estos procesos aparezcan de manera interrelacionada, que es lo que les confiere un sentido determinado. Por ejemplo, no se puede enseñar a observar el perfil de un suelo, si simultáneamente no se establecen unos presupuestos teóricos (génesis dinámica e interactiva del suelo), y unas hipótesis (sobre las características que nos permitirán diferenciar los distintos horizontes y su posible interpretación). Esto no quiere decir que no podamos salir al campo y mostrar a los alumnos un corte de terreno y los horizontes que pueden identificarse en él, pero no debe confundirse esta ilustración con la capacidad de observar cualquier corte de terreno con unas pautas que permitan interpretarlo.

5. Las actitudes y valores que pretenden movilizarse. Últimamente se ha insistido mucho sobre la importancia de los valores y actitudes en relación con la comprensión del conocimiento científico. Se pretende con ello desmitificar el "objetivismo total" que se le ha adjudicado con frecuencia, y mostrar las fuertes implicaciones ideológicas de la ciencia, tanto en su producción como en su uso. Todo ello con la intención de favorecer una actitud positiva, y a la vez crítica, hacia la ciencia. A pesar de esta insistencia poco se ha avanzado en relación a cómo debe contemplarse el progreso en la adquisición de estos valores y actitudes a lo largo de la educación escolar.

Una de las aportaciones que continúa teniendo una gran vigencia y utilidad es la realizada por Giordan (1982), basada en una taxonomía de actitudes propuesta por Host. Para cada actitud se establecen cuatro niveles de progresión en su desarrollo, a partir de los estudios empíricos realizados. La propuesta elaborada por Giordan es de gran interés para evaluar el desarrollo de las actitudes científicas, pero sin embargo es poco orientativa en relación a la caracterización de la secuencia que debe seguirse para potenciarlas.

OBJETIVOS Y ACTITUDES CIENTÍFICAS SEGÚN HOST	
A.1. CURIOSIDAD	Ser capaces de plantearse preguntas durante el trabajo o el juego.
A.2. CREATIVIDAD	Saber considerar direcciones múltiples y encontrar soluciones nuevas ante una situación.
A.3. CONFIANZA EN SI MISMO	Pensar en encontrar una solución por sí mismo.
A.4. PENSAMIENTO CRÍTICO	Estar dispuesto a basarse en la experiencia para volver a dudar de las representaciones personales o de las de otros.
A.5. ACTIVIDAD INVESTIGADORA	Tratar de pasar espontáneamente de la intención al acto e intentar organizar una actividad que permita encaminarse hacia un objetivo buscado.
A.6. APERTURA A LOS OTROS	Saber tener en cuenta a los otros, tanto en lo que hace referencia al pensamiento como a la acción.
A.7. TOMA DE CONCIENCIA Y UTILIZACIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIAL	Identificación y respeto por el medio natural y social

6. *El grado de autonomía otorgado a los alumnos en los diferentes momentos de la investigación.* Los trabajos de investigación planteados a los alumnos pueden ser más o menos abiertos según el papel que se les adjudique en el desarrollo de las diferentes fases de la investigación. El objetivo final debe ser conseguir el mayor grado de autonomía posible en la realización de pequeñas investigaciones; pero para conseguirlo será necesario un apoyo por parte del profesor, que deberá tener características diferentes en función del momento, y de las características peculiares de cada alumno y alumna. En general debería procederse proporcionando un máximo apoyo en los primeros trabajos, para irlo disminuyendo de manera progresiva, en función de los logros y dificultades.

EJEMPLO DE NIVELES DE ACTITUD PROPUESTOS POR GIORDAN (1982). CURIOSIDAD	
Nivel 1	El alumno no se interesa por nada, lo que no significa que no exista curiosidad, sino que no se manifiesta.
Nivel 2	Observa superficialmente, toca, se aburre ante los animales y plantas, pasa de una cosa a otra, sin ideas ni directrices. Sus preguntas son implícitas y las exposiciones de sus observaciones contienen ideas preconcebidas
Nivel 3	Se sorprende ante algunas cosas, comienza a reordenar sus observaciones y a plantear preguntas sobre hechos, centradas aún en el mundo egocéntrico del niño.
Nivel 4	Se extraña ante una situación o hecho, vuelve a dudar y completa su labor anterior. Impone preguntas precisas que motivan el interés de la clase y conducen hacia una investigación posterior.

Grau (1994), en el trabajo ya citado, incluye un cuadro procedente de otros autores (Herron y Tamir), que permite caracterizar el grado de autonomía otorgado a los alumnos.

MARCO DE ANÁLISIS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE INVESTIGACIÓN DE UN TRABAJO EXPERIMENTAL (GRAU, 1994)			
NIVEL DE INVESTIGACIÓN	PROBLEMA	¿QUIÉN PROPORCIONA EL MÉTODO EXPERIMENTAL?	RESPUESTA
0	Profesor/a Libro de texto	Profesor/a Libro de texto	Profesor/a Libro de texto
1	Profesor/a Libro de texto	Profesor/a Libro de texto	Alumno/a
2	Profesor/a Libro de texto	Alumno/a	Alumno/a
3	Alumno/a	Alumno/a	Alumno/a

Criterios generales de secuenciación

Las variables planteadas ofrecen un marco para analizar las *características didácticas* de los trabajos de investigación que se plantean, y poder apreciar los requisitos y requerimientos de los alumnos. Pero para que puedan orientarse de manera progresiva es necesario combinarlas con unos criterios que permitan establecer el sentido de la progresión en su tratamiento. Estos criterios son los mismos que ya se han planteado anteriormente de manera general para la secuenciación de contenidos (Coll, 1987, Del Carmen 1991, 1992 y 1993):

- Adecuación de los contenidos a las capacidades de los alumnos y alumnas. Las capacidades

contempladas deben abarcar no solamente las cognitivas, sino también las psicomotoras y afectivas y de interacción social.

- Adecuación a los conocimientos y experiencias previas, de carácter conceptual, procedimental y actitudinal.

- Partir de los contenidos más generales e introducir, a medida que progresa la secuencia, los más particulares.

- Iniciar la presentación de los contenidos de manera simple, para avanzar hacia un planteamiento cada vez más complejo.

- Comenzar presentando los contenidos a un nivel concreto, para avanzar hacia planteamientos cada vez más formalizados.

- Avanzar desde planteamientos poco formalizados hacia otros cada vez más formalizados.

- Partir de los elementos y situaciones más familiares y conocidas para aproximarse a otros desconocidos.

- Contemplar en primer lugar los contextos próximos, para ir introduciendo progresivamente los más lejanos.

Estos criterios no se aplican por igual a cada una de las dimensiones antes señaladas, pero su revisión sistemática puede ser una buena ayuda para establecer secuencias fundamentadas y coherentes.

REFERENCIAS

CAAMAÑO, A. (1992). Los trabajos prácticos en Ciencias Experimentales. *Aula* 9, 61-68.

COLL, C. (1987). *Psicología y currículum*. Barcelona: Laia.

DEL CARMEN, L. (1988). *Investigación del medio y aprendizaje*. Barcelona: Graó.

DEL CARMEN, L. (1991). Secuenciación de los contenidos educativos. *Cuadernos de Pedagogía*, 188, 20-23.

DEL CARMEN, L. (1992). La seqüenciació de continguts en l'ensenyament de les ciències de la naturalesa. En AAVV: *Reflexions sobre l'ensenyament de les Ciències Naturals*. Barcelona: EUMO.

DEL CARMEN, L. (1993). Una propuesta práctica para analizar y reelaborar las secuencias de contenidos. *Aula*, 10, 5-8.

DRIVER, R. (1989). *Ideas científicas en 1a infancia y 1a adolescencia*. Madrid: Morata.

GIL, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 1 (1), 26-33.

GIL, D. (1986). La metodología científica y la enseñanza de las Ciencias. Unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2), 111-121.

GIL, D. Y FURIÓ, C. (1987). Una crítica fundamental a los modelos constructivistas de aprendizaje. *Actas de las V Jornadas de Investigación en la Escuela*, Sevilla.

GIORDAN, A. (1982). *La enseñanza de las Ciencias*. Madrid: Siglo XXI.

GRAU, R. (1994). ¿Qué es lo que hace difícil una investigación. *Alambique*, 2, 27-35.

IZQUIERDO, M. (1994). La V de Gowin, un instrumento para aprender a aprender (y a pensar). *Alambique*, 1, 114-124.

NOVAK, J.D. Y GOWIN, D.B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Madrid: Martínez Roca.

POZO, J.I.; GOMEZ, M.A.; LIMON, M. Y SANZ, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*. Madrid: C.I.D.E.

La lectura, la escritura, la esquizofrenia y el Alzheimer

Psic. Felipe Gutiérrez Barajas



De primera instancia, el título del presente artículo parecería bastante extraño, pero a medida que vayamos avanzando en el texto veremos la relación que existe entre todos estos elementos. Además, tal vez quede claramente demostrada la importancia de leer y escribir constantemente para *prevenir* la pérdida de memoria, las demencias y, lo más importante, superar algunas condiciones que, a nivel de especie, el ser humano muy probablemente presentaba antes de poder leer y escribir y con ello fundar la historia.

Comencemos con una sencilla definición del proceso mental llamado esquizofrenia. La Organización Mundial de la Salud, la define de la siguiente manera:

La esquizofrenia se caracteriza por una distorsión del pensamiento, las percepciones, las emociones, el lenguaje, la conciencia de sí mismo y la conducta. Algunas de las experiencias más comunes son:

Alucinaciones: oír, ver o percibir algo que no existe.

Delirios: ideas persistentes erróneas de las que el paciente está firmemente convencido incluso cuando hay pruebas de lo contrario.

Conducta extravagante: aspecto estrafalario, abandono del aseo personal, discurso desorganizado, vagabundeo, habla balbuceante (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Según datos de la misma OMS, en el mundo, actualmente hay alrededor de 21 millones de personas con esquizofrenia. Pero aquí viene lo interesante. El controversial y laureado psicólogo Julian Jaynes argumenta que después de revisar múltiples textos históricos, hizo un descubrimiento muy llamativo:

...llegó a afirmar que la escritura transformó cualitativamente el pensamiento humano al punto tal de que antes de los griegos -es decir casi nada en la larga historia de la humanidad- la sociedad humana se resembleda más a un jardín de esquizofrénicos. Su argumento de un análisis minucioso de los textos homéricos, es que estos reflejan en sus primeros tiempos a personajes que actúan según voces que le dictan órdenes. Esto evoluciona a una conciencia volitiva, que se parece a la que conocemos ahora, en el que uno es el piloto de su propia identidad y voluntad.

El argumento de Jaynes es que esto no es una fábula, sino que refleja una transformación radical en la manera de pensar como consecuencia de la inserción de un medio: la escritura. La piedra, el fuego, el hierro, la pólvora, también

cambiaron la humanidad, permitieron que se desarrollen urbes, que se lleguen a lugares inaccesibles, etcétera. Y estos cambios a su vez han cambiado la manera de relacionarnos, de hablarnos y de pensar (Sebastián Lipina, 2017, pág. 16).

Es un argumento bastante controvertido pero muy ilustrativo de lo que le sucedió a nuestro cerebro y, sobre todo, a nuestra conciencia, con la introducción de un instrumento y medio fundamental que es la escritura. Ésta no solamente creó la historia, al marcar el hito de dejar huellas sobre nuestros pensamientos y experiencias fuera de sistemas biológicos¹ como nuestros cuerpos, también nos permitió comenzar a crear nuevas formas de relacionarnos con la realidad y, según el argumento de Jaynes, desarrollar una identidad y una nueva conciencia más integrada y coherente con la realidad.

Mucho se ha deliberado acerca de la importancia de la lectura y la escritura para la simbolización humana. El conspicuo politólogo italiano, recientemente fallecido, Giovanni Sartori, llama la atención sobre el peligro que entraña que la palabra, ya escrita, ya leída, ya escuchada, esté siendo sustituida en la actualidad por la imagen (Sartori, 2004); pero también podemos aprovechar a Sartori para hacer un recuento histórico sobre la evolución que ha seguido la palabra en los medios que hemos ido inventando: el papiro, el libro, el telégrafo, el teléfono, la radio, el periódico, la revista, etc. En todos los casos, la palabra en esos medios permite la simbolización dentro del cerebro humano. Todo cambia, cuando aparece la televisión, y con ella todos los medios que priman lo visual sobre lo auditivo y lo escrito. La simbolización se ve importantemente comprometida y se sustituye con la imagen, con el consiguiente detrimento de las funciones cerebrales relacionadas.

El acceso masivo a la palabra escrita es relativamente reciente en la historia humana. Si tomamos en cuenta los millones de años de evolución del órgano humano que más orgullo nos causa, es decir, el cerebro, resulta sumamente sorprendente que se haya adaptado tan perfectamente a la lectura y a la escritura en tan poco tiempo.

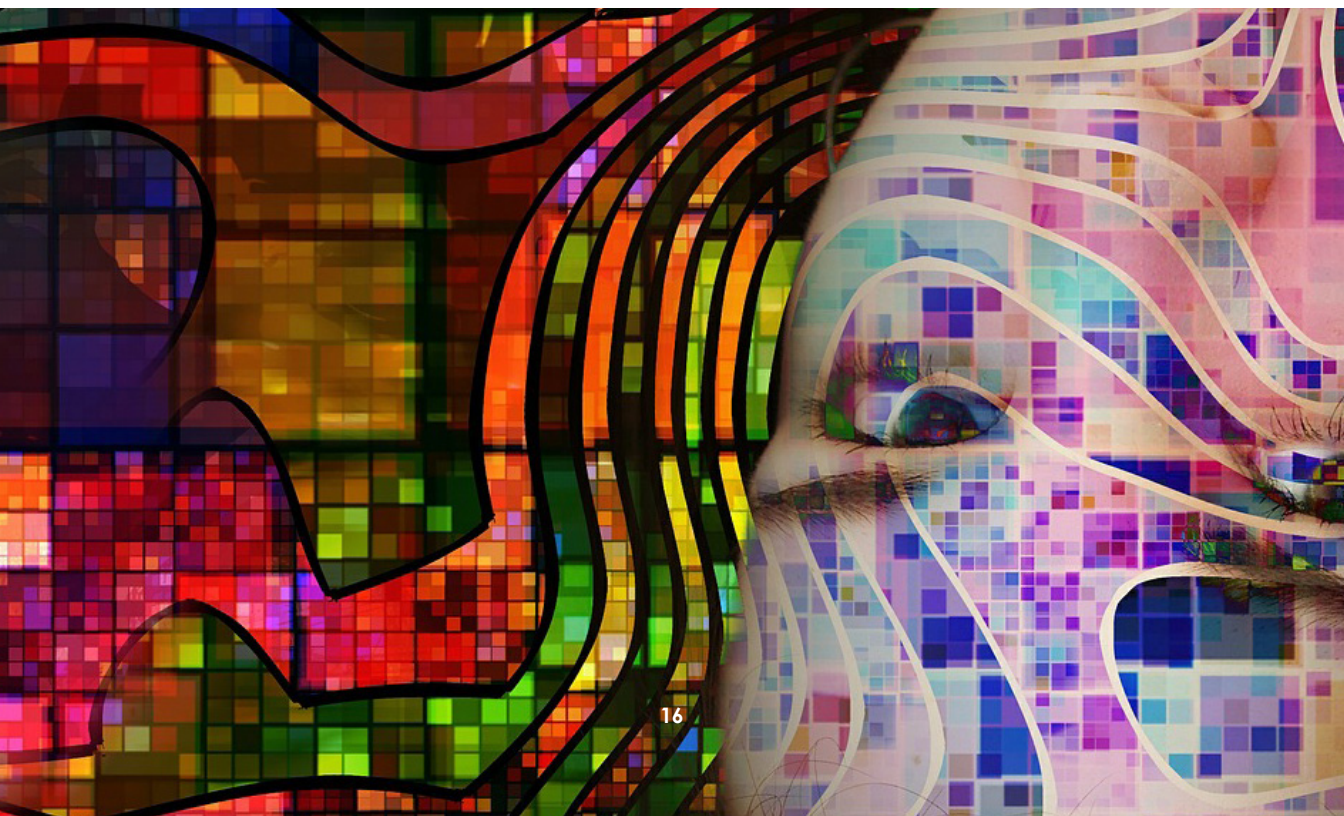
Nuestro cerebro, como cualquier estructura orgánica, tiene una evolución de millones de años, pero es un cerebro humano desde hace sólo unos pocos cientos de miles y ha adquirido capacidades nuevas mucho más recientemente. Un ejemplo evidente es la lectura. Tenemos lenguaje escrito desde hace como mucho 5000 años y la alfabetización generalizada de la población mundial es

¹Pensemos por un momento el significado de este hecho. Es verdad que la memoria no es un invento humano y mucho menos el aprendizaje. Pero el ser humano es el único ser sobre la tierra que logró conservar fuera de su cuerpo sus experiencias gracias al lenguaje escrito. Tampoco inventamos el lenguaje ya que muchos más animales de los que creemos, poseen un lenguaje muy complejo, con base en olores, sonidos, infrasonidos, despliegues coloridos, etc. Pero es el ser humano el que por primera vez tuvo el gran recurso de dibujar sonidos (escritura) que le han permitido compartir su aprendizaje, su memoria, su inteligencia, sus sentimientos y emociones, sus sueños y pesadillas. Este recurso que llamamos escritura nos permite trascendernos y crear la historia.

algo muy reciente, del último siglo. Y a pesar de todo, este cerebro humano es capaz de leer, con una soltura, rapidez y exactitud envidiables. (Alonso, 2016, pág. 293).

Resulta evidente, pues, que el lenguaje escrito llevó a cabo transformaciones muy profundas en el cerebro humano, a grado tal, que de hecho las conexiones neuronales se han visto favorecidas y diversificadas por su uso. Leer y escribir resulta en una serie de construcciones neuronales que nos han permitido alcanzar niveles de conciencia que anteriormente no se daban, o por lo menos, se producían apenas en unos cuantos individuos privilegiados que habían aprendido a leer y a escribir.

Si hacemos extensivo el argumento de Jaynes y acudimos a textos antiguos de diferentes culturas, como el Popol Vuh de los mayas, la misma Biblia y casi todos los relatos de héroes mitológicos, descubrimos el mismo común denominador, esto es, que esos seres humanos, que en su momento llamaron a sus personajes dioses, elfos, duendes, demonios, ángeles, nahuales, etcétera, en realidad estaban relatando sus historias de manera muy seria, es decir, parece ser que esos personajes que aparecen en sus relatos escritos y orales en realidad no los pensaban como parte de su imaginación, sino que estaban convencidos de su existencia. Si somos consecuentes con la definición actual de esquizofrenia, la mentalidad humana estaba constantemente escindida, escuchaban órdenes y voces en sus cabezas y tenían alucinaciones, de manera acorde con la definición actual de esquizofrenia,

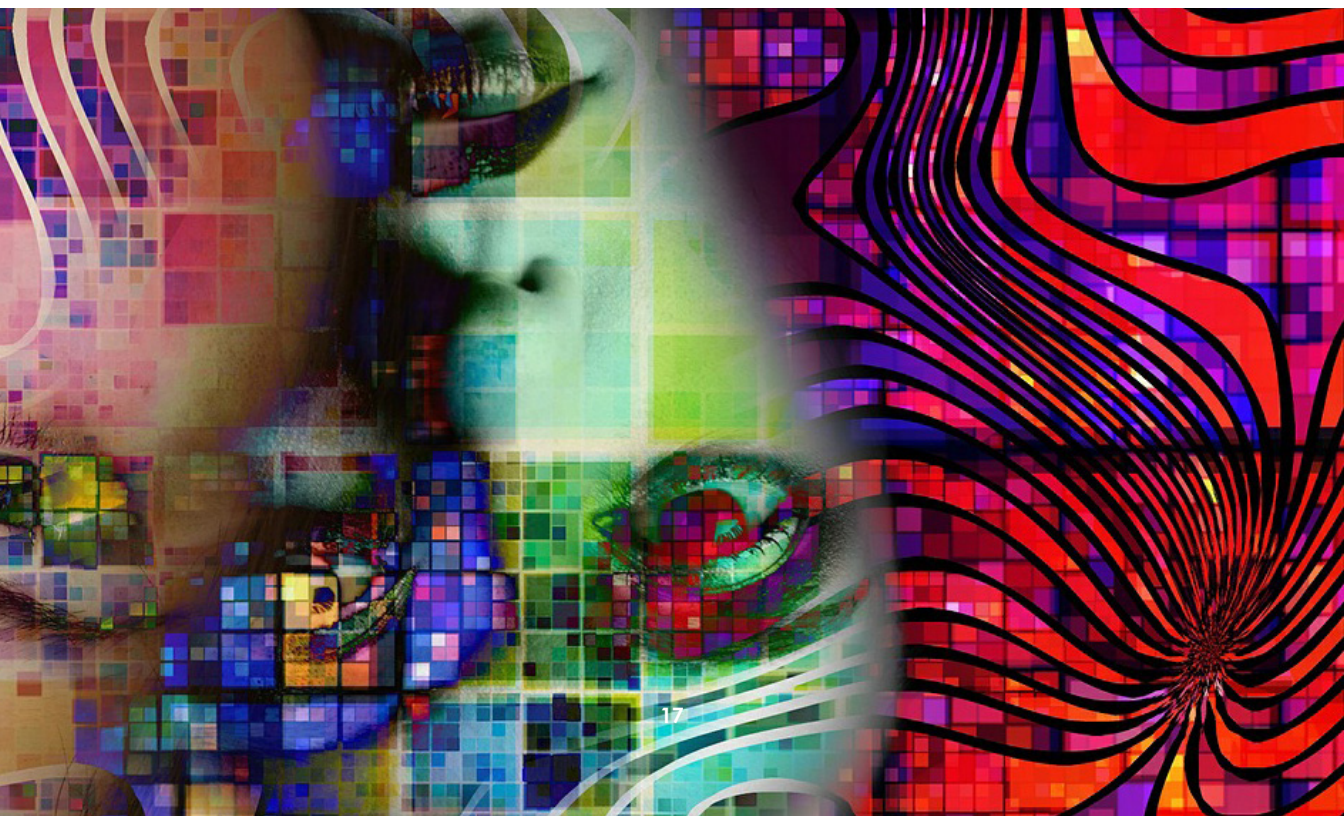


pero lo hacían como algo común y una actividad de la vida cotidiana, no se veía como algo anormal ni como signo de locura.

Aún hoy en día, se presentan esa clase de manifestaciones en personas y comunidades completas que, dependiendo del contexto en el que se desplieguen, pueden ser consideradas como manifestaciones de santidad. En un excelente estudio sobre la religión como enfermedad mental, se pueden encontrar múltiples formas y expresiones sobre estos fenómenos que deberíamos tomar muy en cuenta a la hora de interpretarlos como ejemplos de santidad

De esta manera, según Dawkins (2007) muchos creyentes deben su fe en Dios a una experiencia personal, les parece haber visto la aparición milagrosa de una virgen o un ángel de luz que, creen, los ha salvado de alguna situación de peligro, o sienten que Dios les habla directamente en el interior de sus cabezas, revelándoles algo o dándoles una misión, como sucede con los pacientes esquizofrénicos. Sin embargo, un argumento basado en la experiencia personal sólo puede convencer a aquellos que han experimentado la aparición o escuchado las voces; pero para los demás es la que tiene menos credibilidad, principalmente por posibles implicaciones psicológicas o psiquiátricas. (Cardona, 2016).

Pero sin el afán de entrar en controversias sobre las creencias personales de cada uno, lo digno de destacar es que la lectura diversa, de contenido más o menos



exigente para la simbolización, y el acopio, por este medio, de la cultura universal más amplia, ha permitido a los seres humanos forjarse una identidad y un YO que se convierte en el piloto interno que ratifica la toma de decisiones realistas.

El cerebro lector, de reciente aparición en el horizonte humano, trajo aparejada una habilidad sumamente importante: la escritura. No debemos olvidar que, tanto la lectura como la escritura, requieren un esfuerzo muy importante y dirigido de manera especial, es decir, requieren del concurso de la educación, ya que, a diferencia de la palabra hablada, no es posible para ningún ser humano desarrollar espontáneamente ambas habilidades.

Una vez que la lectura y la escritura se popularizaron casi universalmente desde los dos y medio siglos anteriores, se ha comenzado a hacer un estudio intensivo y extenso sobre los cambios cerebrales que están ocurriendo en el ser humano con estas nuevas habilidades. La forma de escribir y de leer en diversas culturas hace diferentes los "cableados" de nuestros cerebros.

Aún es mucho lo que desconocemos sobre el cerebro y la lectura. Hace ya un siglo nos empezamos a preguntar si el funcionamiento cerebral es similar para chinos, japoneses y coreanos que leen pictogramas y para los occidentales que escaneamos líneas, para los israelitas que leen palabras sin vocales moviéndose de la derecha a la izquierda y para los ciegos, que transmiten esta información usando el tacto en vez de la vista. También podemos estudiar si el proceso cerebral de la lectura es similar para las personas del sudeste asiático, cuyos lenguajes carecen de tiempos, pretérito, presente y futuro o para muchos grupos de indios americanos cuyos lenguajes se han puesto por escrito muy recientemente por académicos de otras culturas... Poco a poco vamos sabiendo algunas respuestas y así, por poner un ejemplo, se ha visto que chinos, coreanos y japoneses usan para leer circuitos neuronales distintos a los que usa un lector occidental. A un chino le cuesta leer un texto occidental y a nosotros un texto chino porque los cerebros están "cableados" -y no es un juego de palabras con el chino- siguiendo otras reglas del juego. El que partiendo de un "cerebro tipo" de un bebé se formen distintos circuitos neuronales de lectura específicos es una muestra de la enorme adaptabilidad biológica del sistema nervioso. (Alonso, 2016, págs. 295-296).

Pero aún hay algo que decir, y muy importante, sobre los efectos de la lectura y la escritura en nuestros cerebros. Hoy sabemos que ambas habilidades se traducen en cambios en los circuitos neuronales que revelan la enorme plasticidad de este órgano tan complejo, pero también nos hemos acercado a nuevas interpretaciones, al deterioro del cerebro, como las demencias y el Alzheimer, y éstas tienen que ver con la lectura y la escritura.

Encontrar una población humana que reúna características homogéneas que permitan hacer generalizaciones válidas sobre las causas de estos padecimientos

cerebrales, no es tarea sencilla. En ese grupo humano se deben reunir características estables como la alimentación, el trabajo realizado, los horarios de actividad y descanso, el tipo de actividad, la edad, el sexo, entre otros. Hacer un estudio con estas características únicas ha sido posible en un grupo de 678 monjas de Estados Unidos, que comenzó en 1986 y hasta la fecha sigue en curso.

"Estas 678 monjas no fuman, no consumen alcohol o lo hacen en cantidad mínima, son solteras, no han tenido hijos (se evitan variables debidas a embarazos, partos, lactancia, etc.), son de la misma raza, han vivido en las mismas residencias, han seguido dietas similares y han realizado trabajos parecidos" (Alonso, El hombre que hablaba con delfines y otras historias de la neurociencia, 2015, pág. 276).

De todas estas características, que resultan de vital importancia para cualquier estudio de campo, la que resalta es que las monjas, desde que ingresan a la orden, escriben una autobiografía que les permite expresar sus vivencias anteriores a su ingreso al convento, reflexionar sobre su nueva etapa en la vida, sobre sus ilusiones y sueños, compromisos y su visión sobre sí mismas y con relación a Dios.

Algunas de esas monjas desarrollaron Alzheimer a edades relativamente "normales" para lo que se espera en gente mayor, es decir:

Cuando el estudio empezó, en 1976, las 678 monjas incluidas en él tenían edades comprendidas entre 75 y 102 años, con una media de 83, lo que nos recuerda que la esperanza de vida de las monjas es mayor que la de la media de las mujeres, que a su vez es mayor que el conjunto de la población. Más del 85 % de ellas había trabajado toda su vida como maestras y profesoras. Las condiciones físicas y mentales de las hermanas eran muy variadas: había monjas de más de 90 años que seguían trabajando a jornada completa con una alta actividad intelectual y otras, en sus setenta y tantos, que estaban gravemente afectadas por el Alzheimer, no hablaban y ya no salían de la cama (Alonso, El hombre que hablaba con delfines y otras historias de la neurociencia, 2015, pág. 275)





Sin embargo, es digno de destacar que, cuando se realizaron los análisis de las autobiografías de todas las monjas participantes del estudio, se descubrieron pautas muy significativas que incluso podían predecir las probabilidades de desarrollar Alzheimer con mucho tiempo de antelación.

Las autobiografías han servido, como vemos, para informar, reivindicarse o acusar, pero, además, en un giro sorprendente, el Estudio de las Monjas demostró que también servían para predecir el riesgo de una enfermedad neurodegenerativa. Un resultado asombroso del análisis de aquellos 678 ensayos autobiográficos fue que permitían predecir la probabilidad de desarrollar la enfermedad de Alzheimer muchos años después. Si el ensayo tenía densidad y nivel lingüístico y literario (complejidad, viveza, fluidez narrativa) la probabilidad de desarrollar esta enfermedad neurodegenerativa resultó ser, estadísticamente, mucho menor que en aquellas monjas cuya autobiografía no tenía esos indicadores de actividad mental. A más ideas en sus frases, menos Alzheimer y viceversa. Un ejemplo de un tipo y otro, refiriéndose ambos al final de la etapa escolar, son los siguientes: Baja probabilidad de Alzheimer: "Cuando terminé el octavo curso, en 1921, deseaba ser novicia en Mankato pero no tuve los arrestos para pedir permiso a mis padres, así que la Hermana Águeda habló en mi favor y ellos dieron rápidamente su consentimiento". Alta probabilidad de Alzheimer: "Cuando dejé el colegio, trabajé en la oficina de correos" (Alonso, El hombre que hablaba con delfines y otras historias de la neurociencia, 2015, págs. 277-278).

Es verdaderamente revelador el dato que se desprende de estos estudios con las monjas. Si tomamos en cuenta todas las condiciones en las que se llevó a cabo, podemos decir que es bastante confiable y que, aunque se sigue desarrollando hasta la fecha, va a arrojar más resultados sorprendentes.

Conclusiones:

Cuando he planteado estas ideas en mis clases de Psicología con mis estudiantes del Plantel, uno de ellos inmediatamente se apresuró a exponer una conclusión que a mí no se me hubiera ocurrido. La idea de mi alumno

era más o menos que entonces si usamos como terapia la lectura y la escritura, se pueden recuperar los pacientes esquizofrénicos y con demencias o Alzheimer. No es así. Por desgracia, cuando ya están instalados estos padecimientos, resulta muy difícil (sino que todavía es imposible) revertirlos con mera intervención terapéutica, e incluso con el apoyo de fármacos.

La conclusión más relevante de lo que acabo de exponer es que es mejor prevenir estos padecimientos si desde edades tempranas o juveniles, estimulamos a nuestros estudiantes a desarrollar un gusto genuino por la lectura de calidad (no nada más de textos escolares, sino muy importantemente, de obras de autores clásicos y universales de la literatura) y que se atrevan a escribir con más soltura y expresividad; pero para que este hecho cobre significado profundo, debemos recordar que la mejor manera de educar es con el ejemplo, esto es, nosotros como profesores, debemos alentar, motivar, estimular, promover y transmitir la pasión por la lectura y la escritura de calidad a todos nuestros estudiantes.

Recordemos que el cambio significativo en la construcción de nuestra conciencia en el trayecto histórico de la humanidad, se dio cuando tuvimos acceso a los textos más variados y cuando nos atrevimos a generalizar el uso de la palabra escrita y la lectura. Tampoco olvidemos que solamente estamos hablando de probabilidades, esto es, que no es seguro que alguien que lee y escribe fluidamente, nunca desarrollará desórdenes y enfermedades neurodegenerativas, pero siempre es mejor tratar de prevenir. Finalmente, la lectura y la escritura, independientemente de la probable prevención de enfermedades neurodegenerativas, siempre darán por resultado mejores seres humanos, más conscientes, más maduros, más autodeterminados y autónomos, que es la finalidad última de toda educación.

Trabajos citados

Cardona, J. A. (agosto-septiembre de 2016). *Centro Nacional de ISSN*. Obtenido de Reflexiones marginales: <http://reflexionesmarginales.com/3.0/la-religion-como-enfermedad-mental/>

Alonso, J. R. (2015). *El hombre que hablaba con delfines y otras historias de la neurociencia*. Madrid: Guadalmazán.

Alonso, J. R. (2016). *Un esquimal en Nueva York y otras historias de la neurociencia*. Madrid: Guadalmazán.

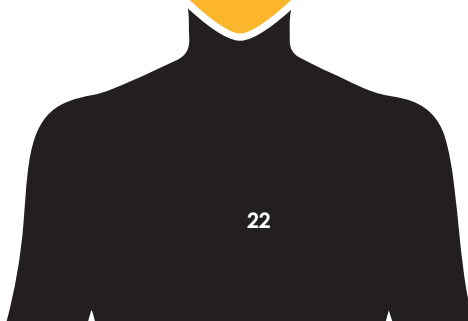
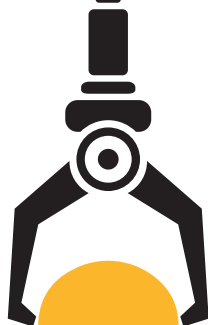
Organización Mundial de la Salud. (abril de 2016). *Centro de Prensa*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs397/es/>

Sartori, G. (2004). *Homo videns: La sociedad teledirigida*. México: Taurus.

Sebastián Lipina, M. S. (2017). *Pensar las TIC desde la ciencia cognitiva y la neurociencia*. Barcelona: Gedisa.

¿Trasplante de cabeza o trasplante de cuerpo?

Laura Martínez López



Imagina por un momento, que sufres de una enfermedad degenerativa en tu cuerpo, o que sufriste un accidente, automovilístico, laboral, en casa, una simple caída o acaso una mala cirugía,... algo te sucedió y ya no eres el mismo de antes. O supón que hubieras nacido tetrapléjico, me refiero a la incapacidad de mover tus extremidades, piernas y brazos. Tal vez, en algunos años, pocos o muchos, está a punto de existir una oportunidad: someterte a una cirugía donde reemplacen tu cuerpo por el de otro individuo, lo cual significaría, además de recuperar tu movilidad, una esperanza de al menos cuarenta años de vida, tal vez más, quizás menos, pero sentirte libre otra vez, o acaso por primera vez en tu vida.

En 2013, el neurocirujano italiano Sergio Canavero, dio a conocer su polémico proyecto llamado HEAVEN, el cual consiste en trasplantar la cabeza de una persona a otra. Cabe mencionar, que lleva más de 20 años estudiando la posibilidad de realizar tal proyecto, sus creencias y empuje, han dado la vuelta al mundo.

Desde 1950 las palabras tecnología y ciencia se mencionaban por todo el mundo, se había dividido al átomo y conquistado el espacio. Stalin, muy interesado en la innovación médica, creó laboratorios secretos, y animó a los científicos a experimentar libremente, sobretudo en descubrimientos que prolongaran la vida, realizando pruebas con animales.

Vladimir Demikov (científico ruso) estaba convencido que se podían trasplantar corazón y pulmones, cosa que en esa época parecía de ciencia ficción, y su trabajo nunca recibió reconocimiento. Él fue el primero en

lograr con éxito un trasplante de corazón en perros y trasplantó la mitad del cuerpo de un cachorro a un adulto, aunque sólo sobrevivieron algunos días. Para muchos fue algo monstruoso, para otros, sin embargo, fue algo asombroso.

Robert White (neurocirujano norteamericano) ayudado por el gobierno para tener más avances que Rusia, era habilidoso en su rama como médico. Como científico buscaba la manera de aislar el cerebro, evidentemente no podía usar humanos, pero utilizaba

monos a pesar de las protestas de los activistas, extirpó un cerebro y lo mantuvo vivo para estudiarlo, aunque fue por corto tiempo. Trasplantó el cerebro de un mono a otro, pero no sabía si podía pensar o solamente estaba vivo, así que decidió realizar la primera operación de cabeza como tal, con unos monos. Tardó cuatro años en planificarla, la realizó y el mono trasplantado, duró vivo una semana, y aunque no se conectaron las terminaciones nerviosas, tuvo respuesta a ciertos estímulos.

Desde 1970 se ha ido idealizando un trasplante de cuerpo y más cuando existen tantos pacientes con muerte cerebral, pero cuerpos intactos. Aunque comparar un trasplante de corazón con el de un cuerpo, es algo irrisorio y más al tener que seccionar la médula espinal que tiene millones de terminaciones nerviosas. Se plantea si sería la misma persona pero con cuerpo ajeno, así como las preguntas ¿Qué es el alma? ¿Qué es el espíritu? ¿Quién serías? Hay neurocientíficos que afirman que sería una conexión total entre cuerpo y cerebro, formando un todo, no solo un cerebro, si esta





teoría fuera cierta, jamás sería posible un trasplante de cuerpo, solo se crearían cabezas con cuerpos cuadripléjicos sin esperanza de vida larga.

Al igual que Demikov en su época, White fue rechazado por la comunidad médica, y poco a poco fue abandonando la idea de trasplante de cabeza. En la actualidad se conocen células que se regeneran y se piensa que ellas pueden ayudar a regenerar las conexiones dañadas de la médula espinal. Al pensar en estas células, existen neurocirujanos que en pleno siglo XXI ya planean realizar la primera cirugía de trasplante de cabeza, que realmente debería llamarse trasplante de cuerpo, ya que lo que se cambiará será el cuerpo de la persona, más no su mente, sus ideales, su espíritu. Idealmente eso es lo que se esperaría, que al despertar de una cirugía así, siguiera siendo la misma persona pero con un cuerpo relativamente sano.

Ya habíamos mencionado a Sergio Canavero, el cual pretende realizar la primera cirugía de cabeza (erróneamente llamada), en diciembre de 2017, la cual costará aproximadamente diez millones de dólares, aunque hay fuentes que mencionan hasta 15

millones de euros; se estima que durará treinta seis horas, después de esto, la idea es inducir al paciente un coma para que las redes nerviosas se reconstruyan, esperando que no haya rechazo del injerto. Canavero ha ganado el apodo de Dr. Frankenstein, a lo cual, él ha referido sentirse honrado.

En 2015 presento a Valery Spiridonov, un joven ruso que sería, en primera instancia, su primer paciente (después esto cambió). Valery padece atrofia muscular degenerativa, se ofreció como voluntario, debido al poco tiempo de vida que le queda en su maltrecho cuerpo y así comenzar una nueva vida. Sus palabras fueron "Tengo que hacerlo, porque no tengo muchas opciones. Mi decisión es definitiva, no pienso cambiarla".

Aunque se presentó a Spiridonov hace dos años como probable paciente, en el mes de junio de 2017, Canavero anuncio que él no será el que se someta a la primera cirugía en diciembre de 2017, sino un voluntario chino que aún no han seleccionado, se especula que es debido a la delicada condición del joven ruso. Canavero buscará a partir del 2020 comenzar con trasplantes de cerebro en pacientes congelados y regresarlos a la vida.

Y más que por sentimentalismos de lealtad, Canavero lo que debe estar buscando es el éxito total de su cirugía, con el menor de los riesgos posibles, ya que cualquier riesgo, reduce sus posibilidades de iniciar una revolución científica a nivel mundial y catapultarse como el primero en realizar una cirugía de este tipo con éxito en seres humanos, y convencer a la comunidad científica de que es algo posible.

Existe un debate moral y muchos científicos se muestran escépticos, inclusive White, el cual podríamos pensar que debería apoyar al 100% esta cirugía, que muchos consideran una locura, pero, ya se tachó de loco a Demikov, después a White, ¿Qué sucederá con Canavero?

El problema existe, y resultan las preguntas ¿Será posible que se puedan conectar las millones de terminaciones nerviosas? Cuando el receptor (paciente) despierte de la cirugía ¿Será el mismo? ¿Podrá controlar su cuerpo?

Trasplantar una cabeza, significa decapitar prácticamente al paciente y la consecuencia es que se convierta en tetrapléjico, por ello, el voluntario para la cirugía de Canavero, no tiene nada que perder, es ganar o... morir.



Referencias sugeridas:

Canavero, S. (2013). HEAVEN: The head anastomosis venture Project outline for the first human head transplantation with spinal linkage (GEMINI). *Surg Neurol Int.* 4(Suppl 1): S335-S342. Published online 2013 Jun 13. doi: [10.4103/2152-7806.113444](https://doi.org/10.4103/2152-7806.113444)

Recuperado de: <https://goo.gl/UR8Crm>

History (2015). El primer trasplante de cabeza ya tiene fecha y desató la polémica. Recuperado de:

<https://goo.gl/giWPTK>

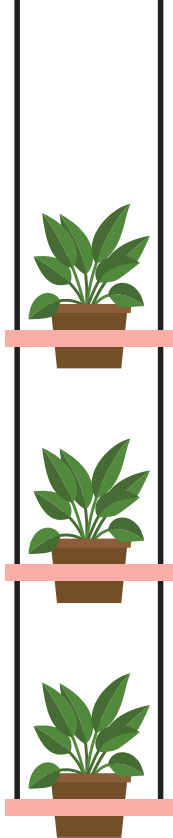
Tudela, J. (2015). Trasplante de cabeza humana: ¿posible? ¿conveniente?, *Observatorio de Bioética*, Universidad Católica de Valencia, Recuperado de:

<https://goo.gl/fuJNQI>

White RJ, Wolin LR, Massopust LC Jr, Taslitz N, Verdura J. (1971), Primate cephalic transplantation: Neurogenic separation, vascular association. *Transplant Proc.* 602-4.

Elaboración de un especuario vertical hidropónico

Iseo Aguilar



Como parte de las actividades del Seminario de Formación de Profesores de Ciencias Experimentales Plantel Naucalpan al cual pertenezco, se construyó un especuario con la participación de alumnos en el ciclo escolar pasado.

La idea de un especuario surgió a partir de los huertos caseros verticales con algunas modificaciones, principalmente hacer el cultivo hidropónico y usar materiales reciclados como contenedores (botellas de agua potable y macetas de plástico).

La importancia de esta actividad radica en que es realizada por alumnos de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan durante un ciclo escolar. Durante el proyecto, los alumnos llevan a cabo diversos procedimientos, como son la revisión bibliográfica, actividades prácticas relacionadas con la elaboración de la solución nutritiva, redacción de un informe escrito y su presentación en la Jornada Estudiantil de Ciencias realizada en el SILADIN del plantel, entre otras.

Este artículo reseña las actividades que realizaron en el invernadero los estudiantes, así como las observaciones recabadas con su trabajo.



Para la elaboración del especionario vertical se necesitaron los siguientes materiales:

27 macetas de plástico.

27 botellas de agua potable.

Agrolita.

Vermiculita.

Peat Moss.

Perlita.

Tijeras.

Tutor.

Placa de unicel.

Semillas de tomillo, papaloquelite, manzanilla y albahaca.

El procedimiento lo llevaron a cabo por etapas: elaboración del especionario, germinación, trasplante, cosecha y limpieza del invernadero.

Especionario

1. Los alumnos cortaron de una placa de unicel 27 cuadrados de 25 x 25 cm.
2. A cada uno de los cuadrados se les hizo un círculo central que medía 13 cm de diámetro y cuatro agujeros en cada una de las esquinas del cuadrado, de 0.5 cm de diámetro aproximadamente.
3. Los alumnos cortaron tiras de 35 cm de tutor y se inserto el tutor en los cuatro círculos de los cuadrados de unicel de manera que al unirlos se obtuviera una hilera de 9 cuadrados unidos con el tutor.
4. En el círculo central colocaron las macetas de plástico.
5. Colgaron el especionario de una barra de metal en el invernadero.
6. Las botellas de agua potable se lavaron con agua y jabón.
7. Las perforaron en los costados y en estas perforaciones se inserto el tutor para colgarlas sobre la misma barra de metal sobre la que colgaban las macetas.
8. A las botellas de plástico también les hicieron una abertura en forma de rectángulo en uno de los costados.

Figura 1. Muestra cómo se armó el especionario vertical





Figura 2. Muestra la colocación del especuario dentro del invernadero

Germinación

1. En una cuba hidroneumática los alumnos colocaron el sustrato Peat moss y lo humedecieron con agua.
2. Este sustrato lo usaron para rellenar los germinadores.
3. Colocaron en cada germinador de una a tres semillas de tomillo, albahaca, manzanilla y papaloquelite, según el caso.
4. Cubrieron las semillas con vermiculita y las regaron con agua potable.
5. Colocaron cada uno de los germinadores uno encima del otro.
6. Los cubrieron con plástico de color negro y lo sellaron con masking tape.
7. Esperaron durante dos semanas la germinación de sus semillas.

Trasplante

1. Una vez que germinaron las semillas, los alumnos llenaron sus macetas con agrolita, perlita y vermiculita.
2. Las botellas de plástico las rellenaron con agrolita.
3. Humedecieron su sustrato sumergiendo cada maceta y cada botella en una cubeta con solución nutritiva.
4. Trasplantaron sus plantas a las macetas y a las botellas de agua.
5. Continuaron con el cuidado de las plantas.

Resultados

1. Midieron el tamaño que alcanzaron las plantas desde el momento que trasplantaron hasta el momento de la medición.
2. Las plantas las retiraron antes de la floración.
3. Elaboraron el reporte escrito para participar en la Jornada Estudiantil de las Ciencias en el siladin del plantel.

El proyecto implicaba para los alumnos elaborar un especuario vertical con los materiales que se les proporcionaron, lo cual les permitió desarrollar una serie de procedimientos y habilidades que en un laboratorio escolar no se despliegan.

Entre las habilidades desarrolladas está la observación, porque uno de sus resultados (que no era buscado con la actividad) fue la comparación entre los distintos contenedores que usaron. Las botellas de plástico, por ejemplo, no son resistentes y tienden a inclinarse, lo que dificulta la germinación de las semillas.

Dentro del trabajo que se realiza en el invernadero, desplegaron su capacidad para solucionar problemas que se presentan en este tipo de trabajo, como el no considerar el tamaño de las plantas, la distancia que debe haber entre una planta y otra, el peso de la maceta y las botellas con sustrato, el peso de la maceta y de la botella con el sustrato humedecido, entre otros.

Estas dificultades les permitieron, primero observarlas y después buscar soluciones a ellas. Tal fue el caso del desarrollo de algas en el sustrato agrolita en las botellas de plástico. En este caso, para evitarlas se colocó un pedazo de plástico y así evitar la competencia por el nitrógeno de las algas con las plantas.

Otras de las habilidades que ya tenían y solamente las aplicaron, fue la elaboración de un reporte escrito y la presentación de este trabajo ante sus compañeros de escuela.

Fuentes consultadas

Urrestarazu, M. (2004). *Cultivo sin suelo*. México, Mundi-Prensa.

Ecoinventos. (2018). Cómo hacer un jardín casero paso a paso. Consultado el 14 de agosto de 2017 de <https://goo.gl/L4mKmv>

Figura 3. Muestra las plantas trasplantadas a las macetas



Efecto de las bebidas energizantes

Víctor M. Fabián Farías



Los seres humanos pasamos por varias etapas a lo largo de nuestra vida. En cada una de ellas las demandas de energía, concentración y acción son diferentes. En la infancia los seres humanos estamos más encauzados a crecer y a madurar desde el punto de vista psicomotriz. No así en la adultez, cuando la orientación es hacia mantener el cuerpo en las mejores condiciones físicas y mentales posibles.

En la adolescencia y adultez temprana, por estar en etapa escolarizada, se exige concentración para poder absorber toda la información que se presenta, misma que se supone será de utilidad en la etapa laboral.

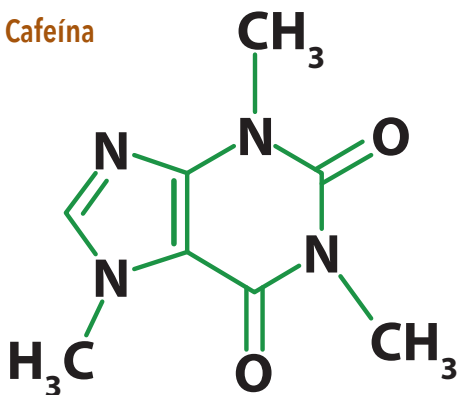
En esta etapa, la escolar, entre los adolescentes cada vez es más frecuente escucharles mencionar que se tuvieron que desvelar para hacer algún trabajo o tarea, los comentarios de "...dormí poco" o "...sólo dormí un par de horas" son casi cotidianos. También, cada vez es más común escuchar que tuvieron que tomar café, una "coca-cola" o alguna otra bebida para "poder aguantar..." la desvelada y concentrarse en su trabajo o tarea a realizar. Se sabe que recurren al consumo de bebidas energizantes que se venden en las tiendas libremente.

"Se promocionan como formas de disminuir la fatiga, mantener la vigilia, mejorar el rendimiento físico y estimular las capacidades intelectuales y para responder mejor ante situaciones de estrés. Los adolescentes son sus mayores consumidores, dado que buscan mejorar su rendimiento intelectual para cumplir los deberes de la escuela."(Sánchez, 2015)

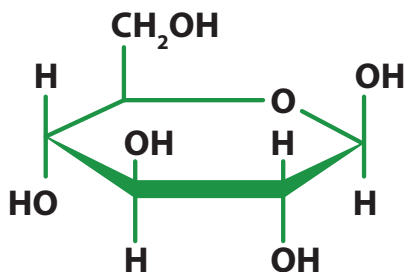
Su consumo ha aumentado en los últimos años, aunque su seguridad no esté completamente estudiada. Este es un problema relevante, pues diversos componentes de estas bebidas pueden representar un riesgo para la salud de quienes las consumen, especialmente sin restricción de cantidad.

Entre las bebidas más consumidas para soportar las desveladas están las que contienen cafeína, que es el estimulante leve psicoactivo más consumido en el mundo. Se encuentra en bebidas no alcohólicas: café, té, cacao, chocolate, bebidas carbonatadas y gran variedad de fármacos de prescripción y venta directa. La cafeína estimula el sistema nervioso central y el aparato cardiovascular. En dosis bajas estimula, además de los centros bulbares (respiratorio y vaso motor), la corteza cerebral, exaltando las funciones sensoriales y químicas, y produciendo, entre otros efectos, disminución de la sensación de fatiga y abatimiento. De ahí que los alumnos la consuman para tener la sensación de que pueden aguantar más las desveladas.

Cafeína



Otro componente de las bebidas energizantes es la glucosa, carbohidrato simple que pertenece al grupo de las aldosas, tiene un esqueleto carbonado de seis átomos y es considerado un azúcar reductor. Participa activamente en el metabolismo en las reacciones bioquímicas que en nuestro cuerpo se producen y es nuestro principal generador de energía produciéndose 38 ATP's por molécula procesada en nuestro cuerpo. Presenta sabor dulzón, razón por la que es utilizada en gran variedad de bebidas, incluso en algunas en una cantidad exagerada, para enmascarar otros sabores o sensaciones como el caso de la acidez en bebidas gasificadas. Actualmente hay bebidas que están diseñadas a base casi exclusiva de agua y glucosa como *Vive 100*, el cual contiene 17% de glucosa, cantidad que es excesiva y que por ende genera efecto "energizante" pero también ansiedad, taquicardia, sudoración, entre otros síntomas.



Las preguntas aquí son si realmente estas bebidas ayudan a los alumnos a memorizar y a soportar las desveladas en óptimas condiciones y si existirá algún efecto no previsto o que se quiere negar.

En diversos estudios se ha demostrado que el estado de alerta aumenta, pero no la capacidad de concentración. Es cierto que los alumnos "aguantarán" mejor las desveladas, pero no aprenderán más, y menos aún de manera significativa, pues cuando pasa el efecto estimulante, sea de la cafeína, de la taurina o de la glucosa, lo estudiado queda confuso.

Para comprobar lo anterior se realizó una prueba en un grupo reducido de adolescentes, con el fin de determinar el grado de afectación que se tiene al consumir bebidas como el café, chocolate, *Vive 100*, *Coca cola* entre otros, para "aguantar las desveladas" producidas por la cantidad de deberes escolares que tienen.

Primeramente, se aplicaron dos encuestas a 100 alumnos de primera año de bachillerato en el turno vespertino:

La primera para determinar los hábitos alimenticios, el grado de actividad física y si complementaban su alimentación con algún suplemento o complemento nutritivo. Se ratificó que la gran mayoría tiene mala alimentación, desayunan medianamente, pocos almuerzan, su comida es de comida rápida o chatarra, pocos meriendan y casi todos cenan fuerte, razón por la cual no se duermen inmediatamente. La gran mayoría tienen una vida sedentaria de poca actividad física.

La segunda encuesta tuvo como objetivo determinar sus hábitos de estudio, así como "los trucos" que utilizan para soportar las desveladas. La gran mayoría realiza sus trabajos o estudia cuando llegan a su casa, en promedio es después de las 21:30 horas y de ahí están frente a la computadora hasta pasadas las 2:00 de la madrugada. Casi todos consumen café, chocolate, *Coca cola* o *Vive 100* para aguantar la desvelada.

Con estos datos se diseñó un experimento consistente en la aplicación de test de concentración, tipo los de Toulouse, los cuales fueron divididos en dos partes y se aplicaron, antes de consumir alguna bebida y otros después de consumirla. Antes de consumir podían resolver las pruebas de manera ágil, posterior a la ingesta de la bebida se presentaron taquicardias (30%), sudoración (27%), temblor de manos y cuerpo (10%), falta de concentración (78%) y el 90% no pudo contestar de manera acertada las pruebas presentadas

cuando más del 87% acertaron antes de consumir alguna bebida. Los efectos más evidentes fueron en quienes decidieron consumir café y coca cola.

Por ende, las bebidas energizantes no ayudan a tener una buena concentración, ya que te dan energía en exceso que no puedes procesar, lo cual causa mala concentración, temblor en las manos, entre varios efectos más. También, algunos de los componentes de las bebidas energizantes a largo plazo podrían dañar algunos órganos del cuerpo o desnivelar la producción normal de hormonas en el cuerpo.

Entre las bebidas más consumidas para soportar las desveladas están las que contienen cafeína

FUENTES DE INFORMACIÓN

Castellanos, Raúl A. (2006). "Efectos fisiológicos de las bebidas energizantes". Revista de la Facultad de Ciencias Médicas. Revisado el 20 de enero de 2018. Disponible en <http://65.182.2.242/RFCM/pdf/2006/pdf/RFCMVol3-1-2006-8.pdf>

Florencia Cúneo, Noelia Schaab. (2013). "Hábitos de consumo de bebidas en adolescentes y su impacto en la dieta". Buenos Aires, Argentina. Revista Dieta. Versión On-line ISSN 1852-7337. Revisado el 6 de noviembre de 2017. Hipervínculo: <https://goo.gl/ygwYvN>

Sánchez, Julio César, et al. (2015). "Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud." Medellín, Colombia. PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA ISSN 0124-4108.

Cálculo de la velocidad a la que un vehículo pueda tomar la curva de la pera con seguridad

Ricardo Monroy Gamboa



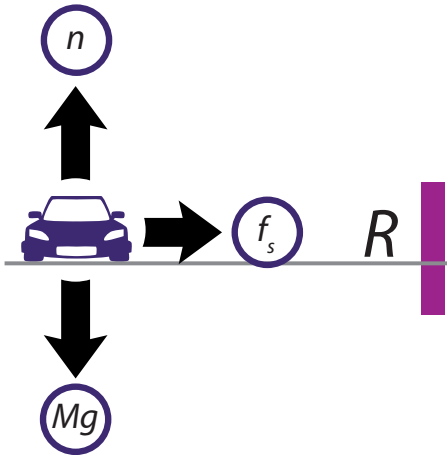
Los vehículos en la actualidad desarrollan grandes velocidades y cada vez se requiere de mayor pericia o habilidad para dominarlos.

Desafortunadamente vemos que esa pericia no es algo común, pues la cantidad de accidentes que ocurren cada día en las carreteras mexicanas van en aumento y en muchas ocasiones con consecuencias fatales.

En el presente artículo presento un cálculo de la rapidez a la que idealmente un automóvil debe tomar la curva conocida como la pera en la carretera de cuota México-Cuernavaca.

Las consideraciones físicas que he tomado en cuenta son:

Un automóvil como un objeto puntual, es decir se hace una abstracción de todas las propiedades físicas que actúan sobre un coche en movimiento para mantener una condición de equilibrio.



En la figura se pueden apreciar tres flechas, que nos indican los vectores, en este caso fuerzas que actúan sobre un vehículo tomando una vuelta sobre una curva.

mg es el peso del automóvil, (masa x gravedad), n es la fuerza normal al plano que es igual en magnitud al peso pero con sentido contrario.

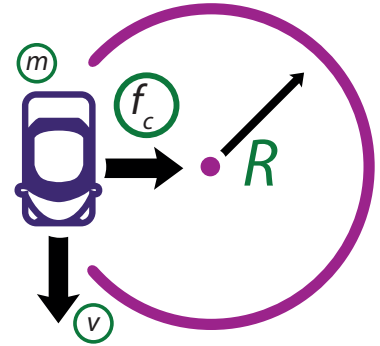
F_s es la fuerza de fricción estática que se da entre las superficies de contacto entre las llantas y el pavimento.

R es el radio de curvatura que describe la trayectoria del vehículo.

La Fuerza Centrípetra F_c

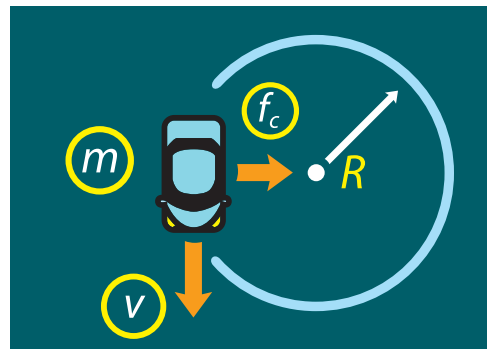
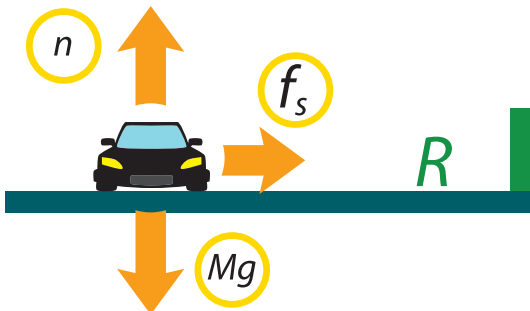
La condición para que no derrape un automóvil tomando una curva es que la fuerza centrípeta sea igual a la fuerza de fricción.

Evidentemente, cuando la fuerza centrípeta del vehículo es mayor a la fuerza de fricción viene la fatalidad, ya que el automóvil tiende a seguir una trayectoria tangente a la curva en la que está viajando.



La F_c es la fuerza que se manifiesta cuando un vehículo toma una curva. Entonces tenemos que:

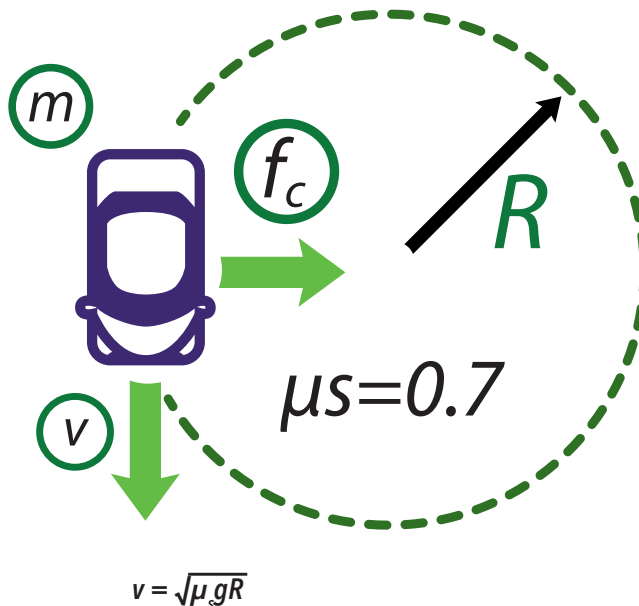
$$\text{La } f_c = f_s \text{ y la } F_c = mv^2/R \text{ y la } fs = \mu_s mg$$



A partir de las ecuaciones anteriores buscamos una expresión que nos permita determinar la velocidad de un automóvil para evitar el derrape y encontramos algebraicamente.

$$F_c = mv^2/R = \mu_s mg$$

Se cancelan las masas y despejando la velocidad obtenemos:



que la velocidad máxima para no derrapar.

Ahora sustituyendo con valores de R radio de la curva de la pera, coeficiente de fricción μ_s , g con el valor de aceleración de la gravedad obtenemos:

$v = \sqrt{(0.7)(9.81)(108.47)} = 27.29 \text{ m/s}$ y convirtiéndolo a km/h tenemos 98.25 km/h para piso seco.

$v = \sqrt{(0.4)(9.81)(108.47)} = 74.23 \text{ km/h}$ para piso mojado.

Es conveniente hacer notar que este cálculo es para condiciones no reales, ya que se hizo la abstracción de todo el automóvil a un punto. Considerando las variables reales como el peralte de la curva, la altura del vehículo, entre otras, la rapidez con la cual se puede tomar la curva de la "pera" será menor.

Referencias bibliográficas

1. Tippens. Física Conceptos y Aplicaciones. Mc Graw Hill. Séptima edición
2. Sears Zemansky. Física Universitaria. Pearson Educación. Undécima edición

Efemérides **abril** - **mayo**

Abr 01	1927. En Leuna (Alemania) se pone en marcha la primera gran instalación de licuefacción.
Abr 01	1938. En Suiza se crea la primera fábrica de café instantáneo, Nescafé.
Abr 02	1935. El radar es patentado por el físico británico Sir Watson Watt.
Abr 02	1843. Primera fotografía del Sol. Fue hecha por H. L. Fizeau y J. Leon Foucault.
Abr 04	1968. Primer implante de corazón artificial. Se realizó en Houston Texas.
Abr 06	1909. Robert Edwin Peary y Matthew Henson, estadounidenses, son los primeros hombres en llegar al Polo Norte.
Abr 07	1827. Se venden las primeras cerillas de fricción, hallazgo sin patentar del farmacéutico inglés John Walker.
Abr 07	1948. Se crea la Organización Mundial de la Salud.
Abr 07	1950. Día Mundial de la Salud.
Abr 09	1953. Warner Brothers estrena la primera película en 3-D, titulada La casa de cera.

Abr 10	1887. Día de la Ciencia y la Tecnología. Se celebra en conmemoración al nacimiento de Bernardo Houssay.
Abr 10	1984. En Melbourne, Australia, nace el primer bebé procedente de un embrión ultracongelado.
Abr 10	1989. Científicos de la Universidad de Texas anuncian la obtención de energía mediante el proceso de "fusión fría" a temperatura ambiente.
Abr 11	1905. Albert Einstein publica su Teoría de la Relatividad.
Abr 12	1663. Galileo Galilei es condenado como hereje por afirmar que la Tierra gira en torno a su eje y alrededor del Sol.
Abr 12	1961. El soviético Yuri Gagarin, se convierte en el primer hombre lanzado al espacio al realizar un vuelo a bordo de la nave Vostok I.
Abr 14	1894. Thomas Edison presenta el kinetoscopio, artefacto para ver imágenes, predecesor del cinematógrafo.
Abr 14	2003. Se completa el mapa del genoma humano en los Estados Unidos.





Abr 15	1990. El Hubble es puesto en órbita.
Abr 16	1502. Americo Vespucio descubre las islas Malouines (Malvinas).
Abr 18	1870. Thomas Edison presenta el fonógrafo.
Abr 20	1862. Se completa el primer examen de pasteurización.
Abr 21	1686. Isaac Newton publica el primer volumen de los "Principia".
Abr 22	1915. Por primera vez se usan armas químicas, al liberar cloro los alemanes en la 1ª Guerra Mundial.
Abr 22	1970. Se establece el Día Mundial de la Tierra para crear conciencia sobre problemas ambientales.
Abr 22	2004. Se crea en Japón un ratón únicamente con el ADN de dos hembras (partenogénesis).
Abr 23	1956. Se transmite por televisión la explosión de una bomba atómica.
Abr 23	1962. El MIT envía por primera vez una señal de TV por satélite.
Abr 25	1507. Por primera vez aparece la palabra América en un libro sobre el Nuevo Mundo.

Abr 26	1986. Se produce el accidente nuclear más grave de la historia en la central nuclear de Chernóbil, Ucrania, que expulsó unas cien veces la radiación de la bomba atómica arrojada sobre Hiroshima en 1945.
Abr 27	1970. Se descubre el elemento 105, en la Universidad de California, al cual se le llamó Dubnio (Db) a partir de 1997.
Abr 29	1994. Se descubre el reloj biológico (reloj circadiano) por un equipo de investigadores de la Universidad Northwestern, USA.
Abr 30	1897. El físico británico Joseph John Thompson anuncia el descubrimiento del electrón, primera partícula elemental del átomo descubierta.
May 01	1753. Carlos Linneo publica Species Plantarum, con lo que inicia la taxonomía de las plantas.
May 01	1966. Aparece un nuevo sistema de grabación de sonido: el cassette.
May 02	1887. Hannibal W. Goodwin solicitó la patente para su película fotográfica de celuloide.
May 03	1965. Se realizó la primera transmisión de TV por satélite.



May 04	1940. Primer avistamiento de la explosión en forma de supernova de una estrella, catalogada con el nombre de 1940C
May 04	2003. Primer equino clonado: una mula a la que se le llamó Idaho Gem
May 05	1880. León Favre solicita patente para un nuevo sistema de color en la fotografía.
May 05	2005. Científicos estadounidenses obtienen óvulos a partir de células madre adultas.
May 06	1851. John Gorrie patenta una máquina de hacer hielo (un refrigerador mecánico).
May 06	1916. La Marina estadounidense logra establecer una conversación oral entre un buque y la costa mediante radioteléfono.
May 07	1893. Aleksandr Stepánovich Popov presentó el primer receptor de radio ante la Sociedad Rusa de Física y Química, cuando transmitió señales entre un barco y tierra firme a cinco kilómetros de distancia.
May 07	1952. Geoffrey W. A. Dummer establece el concepto de circuito integrado. El primero fue fabricado de germanio hasta 1959 por Jack Kilby.
May 08	1847. Robert Thomson patenta uno de los primeros modelos de neumático para vehículo.

May 08	1878. David Edward Hughes da a conocer a la Royal Society el micrófono de carbón (el primer micrófono).
May 08	1886. John Stith Pemberton inventa en Estados Unidos la coca cola.
May 10	1499. Se publican las primeras cartas geográficas de Américo Vespucio
May 10	1860. Los químicos alemanes Robert Bunsen y Gustav Robert Kirchhoff anuncian el descubrimiento del cesio.
May 11	1916. Albert Einstein presenta la Teoría de la Relatividad General.
May 11	1960. En EE.UU. sale al mercado la primera píldora anticonceptiva.
May 13	1890. Nikola Tesla obtuvo una patente por uno de sus modelos de generador eléctrico.
May 14	1796. En Inglaterra, Edward Jenner administra la primera vacuna antivariólica a un niño.
May 14	1897. En Italia, el físico Guglielmo Marconi hace su primera transmisión telegráfica sin hilos.
May 14	1993. Científicos estadounidenses prueban por primera vez un páncreas artificial en un paciente diabético.

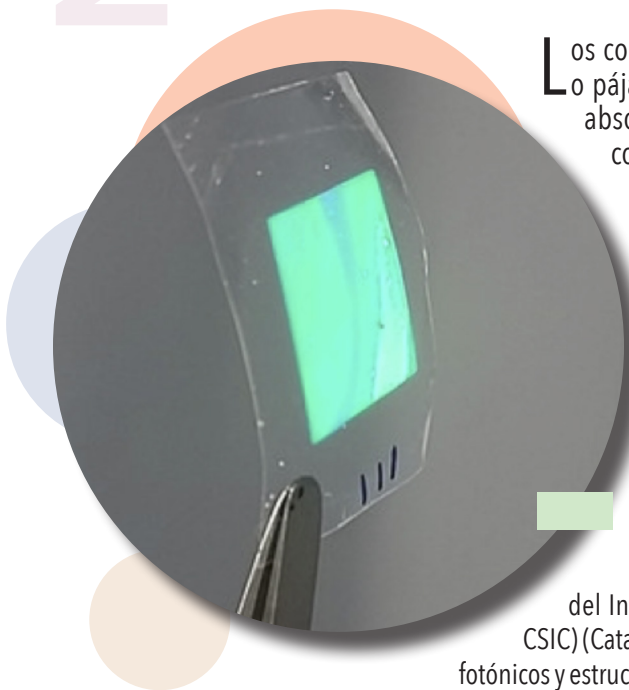
May 15	1618. Johannes Kepler confirma su descubrimiento sobre la tercera ley de movimientos de los planetas.
May 15	1718. James Puckle, un abogado londinense patenta la primera ametralladora
May 15	1953. Stanley S. Miller publica en Science su estudio sobre la llamada "sopa primordial" en la búsqueda del origen de la vida en la Tierra.
May 16	1960. El primer Láser funcional fue disparado en los Hughes Research Laboratories.
May 17	1883. Svante Arrhenius propone su Teoría de la Disociación Iónica.
May 20	1888. Louis Pasteur presenta los resultados de sus investigaciones sobre la rabia.

May 21	1831. En Francia, Daguerre comunica a su socio Niépce el casual descubrimiento de la impresionabilidad del yoduro de plata por la luz, base de la fotografía.
May 22	1908. Los hermanos Wright patentan el aeroplano.
May 27	1992. La astrónoma Eleanor Helin descubre un asteroide que orbita el Sol una vez cada 3,58 años. Lo bautizará asteroide Braille.
May 28	585 a.c. Se produce un eclipse solar previsto por Tales de Mileto.
May 29	1919. Un eclipse solar permite a Arthur Eddington y a Andrew Crommelin comprobar la Teoría de la relatividad de Einstein al observarse cómo la luz de las estrellas se dobla al pasar por el campo gravitacional del Sol.
May 30	1925. El estadounidense Dick Drew patenta la cinta adhesiva conocida como cinta scotch.

<https://goo.gl/Bk5keM>
<https://goo.gl/gkzRKX>
<https://goo.gl/tJfMXp>
<https://goo.gl/gULm9f>

Primera celulosa fotónica iridiscente con aplicaciones ópticas

10 de abril de 2018



Los colores brillantes de algunas mariposas, escarabajos o pájaros no se deben a la presencia de pigmentos que absorben selectivamente la luz, sino a la denominada coloración estructural. Esta se produce en superficies que cuentan con una nanoestructuración con dimensiones similares a las de la longitud de onda de la luz incidente (típicamente por debajo de la micra).

Estas nanoestructuras ordenadas se conocen con el nombre de cristales fotónicos. Existe un gran interés en dotar a la celulosa, el polímero más abundante de la tierra, biocompatible y biodegradable, de estas estructuras, ya que le pueden conferir nuevas funcionalidades ópticas y electrónicas.

El estudio que se publica este lunes en Nature Photonics, liderado por el investigador Agustín Mihi del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC) (Catalunya, España), consigue crear, por primera vez, cristales fotónicos y estructuras plasmónicas de un derivado de la celulosa mediante su nanoestructuración con la técnica de la litografía suave.

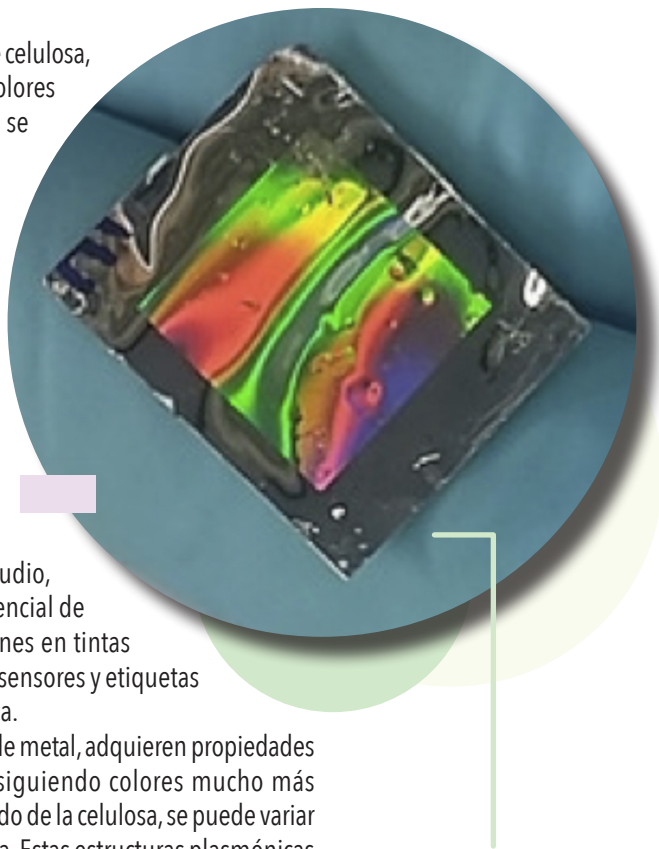
Al nanoestructurar de forma periódica la lámina de celulosa, ésta deja de ser transparente y comienza a reflejar colores intensamente dependiendo del patrón con la que se la ha moldeado.

Con esta nueva técnica, totalmente escalable, de bajo coste, y alternativa a la tradicional del autoensamblaje, se consigue dotar este polímero de una nanoestructura creando grandes áreas coloreadas, de gran calidad y reproducibilidad en un tiempo muy corto, y con un rango muy amplio de colores, sólo dependiendo de las morfología y tamaño de las estructuras creadas.

Estos cristales fotónicos se pueden imprimir sobre diferentes sustratos para dotar de propiedades fotónicas las superficies que no lo son. En este estudio, se imprimen sobre papel, lo que demuestra el potencial de esta tecnología como tinta fotónica, para aplicaciones en tintas de seguridad, embalaje o papel decorativo, o como sensores y etiquetas de bajo coste para la industria alimentaria o médica.

Si se recubren estas estructuras con una fina capa de metal, adquieren propiedades plasmónicas manteniendo su flexibilidad, y consiguiendo colores mucho más intensos y brillantes. Además, según el tipo de derivado de la celulosa, se puede variar su grado de biodegradabilidad y solubilidad en agua. Estas estructuras plasmónicas pueden emplearse como sensores desechables para la llamada emisión Raman o para aumentar la luz emitida por un colorante.

Los cristales fotónicos y las arquitecturas plasmónicas se utilizan en la óptica por su capacidad de manipular la luz. En este trabajo se consiguen esas interesantes propiedades ópticas en un material biocompatible y biodegradable, la cual cosa puede abrir nuevos campos de aplicación todavía inexplorados. El estudio ha sido financiado por el proyecto ENLIGHTMENT del Consejo Europeo de Investigación (ERC Starting Grant) y por el proyecto Severo Ochoa del ICMAB. (Fuente: ICMAB)



La técnica dota de color estructural a un derivado de la celulosa mediante su nanoestructuración. (Foto: Agustín Mihi/ICMAB)

Primera celulosa fotónica iridiscente con aplicaciones fotónicas. En NCYT Amazing. 10 de abril de 2018, consultado el 10 de abril en: <https://goo.gl/ntSZNU>

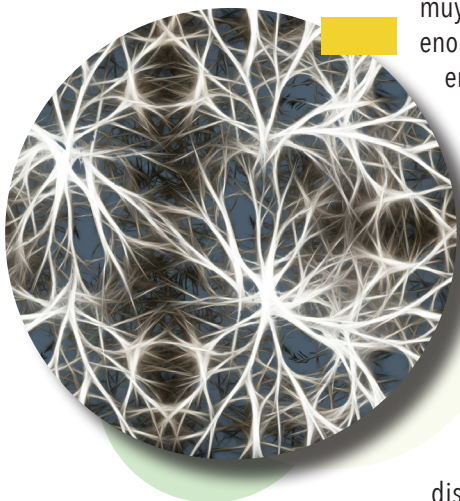
La degradación de los axones a una escala sin precedentes

10 de abril de 2018

Las neuronas son las células de nuestro sistema nervioso especializadas en recibir y enviar señales eléctricas y formar los circuitos que nos permiten pensar, imaginar, sentir, sensor, movernos... Tienen dos tipos de prolongaciones que surgen desde su cuerpo: axones y dendritas. Los axones requieren de una maquinaria muy especializada para mantener su estructura y función ya que tienen una enorme longitud. La degeneración de los axones es un elemento común en enfermedades neurológicas severas como el Parkinson o el Alzheimer.

Un trabajo conjunto de investigadores de CONICET del Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra (INIMEC, CONICET – IMMF – UNC) de Córdoba y del Centro de Investigaciones en Bionanociencias (CIBION-CONICET) (Argentina), permitió juntar las habilidades de cada equipo, para determinar cómo se modifican estructuras nanométricas de proteínas que conforman el citoesqueleto axonal, cuando se degeneran las neuronas. El trabajo, publicado en la revista Scientific Reports, reveló que el llamado citoesqueleto periódico formado por las proteínas actina y espectrina, es el primer componente en desmantelarse al inicio de la degeneración neuronal.

“También notamos que la regularidad del citoesqueleto periódico disminuye de manera escalonada: rápidamente adquiere un estado de baja regularidad que se mantiene por varias horas y luego cae nuevamente hasta desaparecer en coincidencia con la destrucción del axón. Esto podría indicar que es una estructura dinámica, que se ensambla y desensambla activamente según

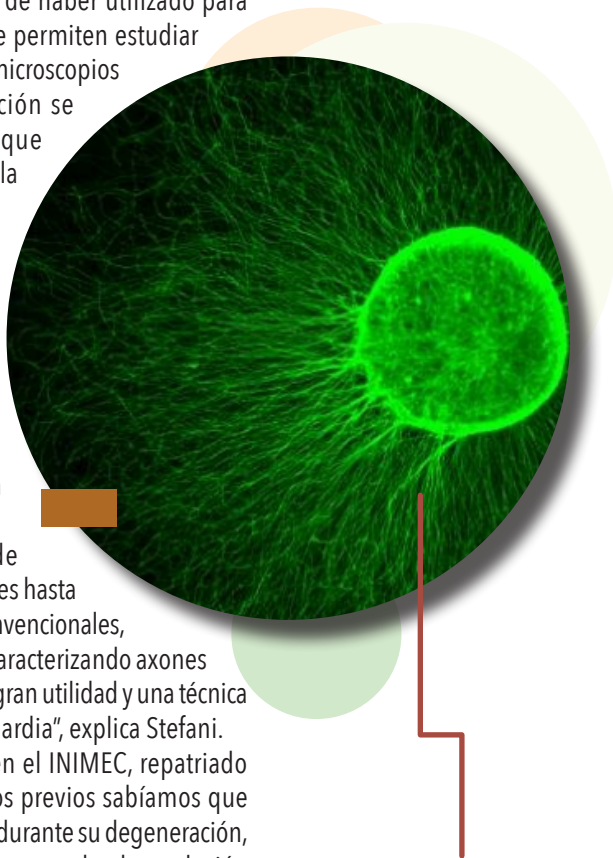


las necesidades de la célula”, cuenta Alfredo Cáceres, investigador superior del CONICET en el INIMEC, jefe del laboratorio de Neurobiología y director del proyecto.

Una de los aspectos más novedosos del trabajo es el de haber utilizado para esto microscopios de súper resolución -nanoscopios- que permiten estudiar estructuras que antes eran desconocidas o invisibles a los microscopios convencionales. Para llevar adelante esta caracterización se estableció una colaboración con físicos del CONICET que vienen construyendo y desarrollando nanoscopios desde la repatriación en 2009, de Fernando Stefani, investigador principal del CONICET y director del laboratorio de Nanofísica Aplicada en el CIBION. El primer fruto de esta colaboración fue el desarrollo de una software libre para poder cuantificar miles de imágenes y poder así determinar la regularidad de estas estructuras en cientos de axones y diversas condiciones experimentales. Como el software fue desarrollado para estudiar estos ‘anillos’ de actina y espectrina, los investigadores lo llamaron Gollum en honor al personaje de El Señor de los Anillos.

“En nuestro grupo desarrollamos metodologías de nanoscopía de fluorescencia que permiten visualizar detalles hasta 10 veces más pequeños que con las microscopías ópticas convencionales, en el orden de los nanómetros. El trabajo que realizamos caracterizando axones en degeneración demuestra que las nanoscopías ya son de gran utilidad y una técnica indispensable para investigaciones biomédicas de vanguardia”, explica Stefani.

Nicolás Unsain, investigador asistente del CONICET en el INIMEC, repatriado en 2014 y primer autor del trabajo, agrega: “Por trabajos previos sabíamos que diferentes componentes del esqueleto axonal se degradan durante su degeneración, pero sólo gracias al análisis realizado en este trabajo usando un poder de resolución que hubiera parecido impensable 10 años atrás, es que pudimos describir a nivel molecular cómo estas estructuras que se ordenan en escalas nanométricas se ven modificadas durante la degeneración del axon”, y concluye: “Haber descripto estos fenómenos con este nivel de detalle servirán como cimiento para investigar los mecanismos moleculares que llevan adelante ese cambio y también resalta la necesidad de contar con la más avanzada tecnología para poder producir conocimiento de vanguardia”. (Fuente: CONICET/DICYT)



Microscopia de fluorescencia de axones de neuronas sensoriales en cultivo. (Foto: Gentileza investigadores Conicet)

La degradación de los axones a una escala sin precedentes. En NCYT Amazing. 10 de abril de 2018, consultado el 10 de abril en: <https://goo.gl/4ZQ7G9>

Científicos chinos usan seda para fabricar tornillos de fijación craneal

9 de abril de 2018

Un equipo de científicos chinos ha llevado a cabo un experimento con el cual ha logrado extraer de capullos de gusanos de seda proteínas para fabricar tornillos para estabilizar los huesos del cráneo en una cirugía cerebral.

Según explica la agencia oficial de noticias Xinhua, investigadores de un laboratorio en Shanghai extrajeron proteínas de seda de los capullos del gusano de seda *Bombyx mori* y las convirtieron en dispositivos de fijación como tornillos y bandas de unión.

Después de años de experimentos con animales como roedores y conejos, los investigadores han mejorado las propiedades de los dispositivos de seda y han logrado que tengan una mayor fuerza y resistencia, por lo que se espera poder completar ensayos clínicos dentro de tres a cinco años.

La investigación fue publicada como una historia de portada en el último número de la revista científica "Advanced Healthcare Materials" y fue dirigida por el profesor Mao Ying, vicepresidente del Hospital Huashan de la Universidad de Fudan, y Tao Hu, investigador del Instituto de Microsistemas y Tecnología de la Información de Shanghai.

Según explicó Mao, en el pasado los tornillos solían estar hechos de materiales metálicos, lo que probablemente causaba sensaciones de cuerpos extraños e incomodidad.

Los materiales metálicos corren riesgo de infección y rechazo inmunológico, lo que significa que algunos pacientes deben someterse a segundas cirugías.

"En comparación con los materiales metálicos o químicos, los dispositivos de seda tienen una excelente biocompatibilidad que



no induce ninguna reacción de cuerpo extraño y una degradación controlada sin generar residuos peligrosos", explicó por su parte Tao.

Los dispositivos de seda desarrollados por los investigadores también incluyen una película con forma de chip en la que se puede envolver la medicina.

Con la degradación de las proteínas de seda en el cerebro, se liberará el medicamento que se encuentra en el interior para tratar la inflamación y sanar un tejido lesionado.

Ya en 2015, en National Geographic, se había publicado que en el laboratorio biomédico de David Kaplan en la Universidad de Tufts, se estaba transformando la fibra proteica que los gusanos de seda usan para hilar los capullos en tornillos y placas capaces de estabilizar los huesos rotos.

"Este tornillo de seda fue diseñado por investigadores de Tufts y del Centro Médico Beth Israel Deaconess como alternativa a los tradicionales tornillos de acero y placas de aleación, los cuales, aunque son resistentes, ejercen tensiones sobre los huesos y tejidos, interfieren en las radiografías y requieren una segunda cirugía para extraerlos."

Estos primeros ensayos se hicieron con ratas, se esperaba continuar con humanos y con técnicas avanzadas construir tornillos que duraran varios años.

Ahora los científicos chinos están mostrando avances tales como mejores propiedades de los dispositivos de seda y pruebas clínicas, que acercan a la disponibilidad de éstos tornillos y placas en la medicina humana, particularmente en los tratamientos para niños pequeños.



Científicos chinos usan seda para fabricar tornillos de fijación craneal. Salud. El Espectador. 9 de abril de 2018.

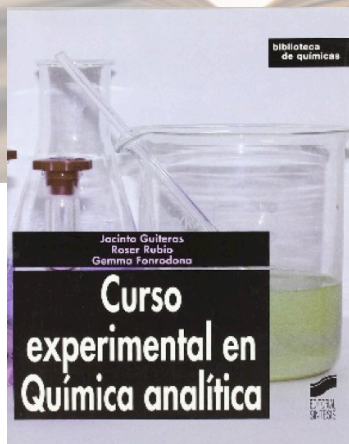
<https://goo.gl/dk8xX2>, consultado el 9 de abril de 2018.

Tornillos de seda. Noticias de National Geographic España. 17 de febrero de 2015

<https://goo.gl/hN9EEK>, consultado el 10 de abril de 2018.

Reseña de libros

Por: Víctor M. Fabián Farías



Guiteras, Jacinto; Rubio, Rosen; Fonrodona, Gemma. (2007). *Curso experimental en química analítica*. Colección Biblioteca de químicas. Editorial Síntesis. Madrid, España. 271 páginas. Clasificación: QD75.22 G85 2007.

El presente libro aborda de manera por demás concreta y acertada la Química Analítica, parte de la química encargada de cualificar y cuantificar los componentes de una sustancia o la forma de separar una mezcla. Así como también, la forma de usar y calibrar material y equipo de laboratorio de uso frecuente.

Inicia con una breve, pero completa descripción de material de laboratorio para luego abordar definiciones y técnicas tanto gravimétricas como volumétricas y de espectroscopía.

Presenta varias técnicas para realizar análisis de muestras problema, incluyendo la cromatografía tanto de columna como en papel o placa fina.

Al final del libro aborda el tema del tratamiento y disposición de residuos.

Es un excelente material que puede ser de utilidad para iniciar las actividades experimentales en los cursos curriculares y aún más para la preparación de alumnos que desean realizar investigaciones en el SILADIN o para participar en algún concurso de ciencias.

Semblanza de la Maestra Lilia Olivia Muñoz Barrueta

Rosalinda Rojano Rodríguez

Siempre llega a tiempo para dar sus clases y nunca falta. Con un don de gentes difícil de encontrar, mantiene amistades con personas muy disímolas. La atención que proporciona a todas y todos los profesores que acuden a su oficina, es siempre gentil y atenta. Recientemente aceptó colaborar como funcionaria en el plantel Naucalpan, más como experiencia de aprendizaje que como afán protagónico o deseo de poder.

Su interés de saber, de aprender, la llevó a llamar a las lecturas de actualización en su especialidad, la Biología, “cariñitos para el alma”. Los tomaba como verdaderas oportunidades de satisfacción, casi tan grande como el dar sus clases. La responsabilidad y el respeto son dos de los muchos atributos que tiene y que le han hecho ganar el aprecio de compañeros docentes, de alumnos y de trabajadores.

Oriunda del antes llamado Distrito Federal, estudió en la Escuela Nacional Preparatoria # 6 de la UNAM, cuando recién fue inaugurada. A continuación cursó la licenciatura en Biología y posteriormente la Maestría en Ciencias (Biología), en la Facultad de Ciencias, también de la UNAM.

Se incorporó al Colegio de Ciencias y Humanidades en 1972, en el plantel Naucalpan, como una de las profesoras fundadoras de la materia de Biología, compaginando esta actividad con la investigación en una institución hermana, el Instituto Politécnico Nacional.

Posteriormente se integró enteramente a la docencia en el plantel, en donde ha tenido distintos

nombramientos por elección del claustro de profesores, entre los cuales destacan el de integrante de la Comisión Dictaminadora del Área de Ciencias Experimentales y el de representante en el Consejo Académico del Bachillerato. Ha sido designada, por su profesionalismo y honestidad, para participar en reiteradas ocasiones en diferentes órganos colegiados para la evaluación de proyectos de investigación. Todos quienes la conocen, han sido impactados por su jovialidad, compromiso y profesionalismo

La maestra Lilia Olivia Muñoz Barrueta es ejemplo del buen hacer como docente y como persona. Reconocida por docentes de todos los planteles, es un orgullo para el plantel Naucalpan y para todos aquellos que pueden llamarla su amiga. Se jubiló recientemente, pero su recuerdo y personalidad siguen vivos entre la comunidad del Plantel.





Ergon. Ciencia y Docencia. Política editorial

La **Revista Ergon. Ciencia y Docencia**, está dirigida a los docentes del Área de Ciencias Experimentales con el fin de apoyar el intercambio académico y mejorar la docencia a través de compartir la experiencia docente, contribuir a la actualización y aportar referentes históricos para la enseñanza de las ciencias.

Las colaboraciones se reciben en **ergonrevista@gmail**, o bien dirigidas a cualquiera de los integrantes del Consejo Editorial.

Deberán ser inéditas e incluir el nombre completo del autor o autores y dirección de correo electrónico del autor principal.

Por cada aportación publicada se extenderá una **constancia de artículo académico** con valor curricular de **un punto** para profesores de asignatura y de una **actividad de nivel B** para profesores de carrera, conforme a los protocolos vigentes.

Requisitos de las aportaciones

1. Deberán estar escritas en lenguaje formal (no cotidiano), con redacción clara y la terminología y tecnicismos propios de un diálogo entre docentes de enseñanza media superior universitarios.
2. El título describirá de manera clara y concisa el contenido.
3. El contenido deberá tener una estructuración lógica y con calidad académica.
4. Se sugiere una extensión máxima de seis cuartillas. En caso de tener mayor extensión, este Consejo podrá dividirlo para su publicación en dos números de la revista.
5. Se podrán incluir las imágenes que se consideren pertinentes, ya sean gráficos, fotografías, esquemas, tablas.
6. Las fuentes documentales usadas en la elaboración se deberán incluir en orden alfabético con el formato APA.
7. Todas las aportaciones deberán tener como marco implícito el Plan y los Programas de estudios, así como el Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades.

El contenido de las aportaciones podrá corresponder a cualquiera de los siguientes rubros:

a) Apoyos didácticos como estrategias o secuencias didácticas, experimentos y actividades prácticas de laboratorio, actividades de aula, uso didáctico de TIC, instrumentos de evaluación de aprendizajes, reseñas de materiales didácticos elaborados que cubran una unidad o curso completo. Deberán estar apegados a alguno de los programas de estudio vigentes, especificar la asignatura, unidad y aprendizajes que fueron atendidos y tener comentarios sobre su aplicación en al menos un grupo, a manera de orientación para que sea usado por otros docentes. Pueden estar en cualquier formato que atienda la definición que para ese material se da en el Glosario de Términos del Protocolo de equivalencias para el ingreso y promoción de los Profesores Ordinarios de Carrera.

b) Sobre la didáctica específica, problemas del aprendizaje de la ciencia (o de una disciplina en particular) y sus métodos, el rol del profesor, descripción de prototipos experimentales o investigaciones extracurriculares como las que se realizan con alumnos en el SILADIN.

c) Apoyos a la actualización disciplinar, como avances en la ciencia o en las disciplinas del Área y en la tecnología, así como textos de análisis crítico sobre la inclusión de temas transversales en el currículo de ciencias. También podrán ser noticias científicas y reseñas bibliográficas.

d) Ensayos o narraciones de historia de las ciencias con referencia a los conceptos básicos, teorías o modelos de las disciplinas del Área, con la intención de reforzar las relaciones entre las ciencias y las humanidades.

e) Semblanzas o entrevistas a integrantes de la comunidad, como reconocimiento a la trayectoria de los docentes valiosos del Área de Ciencias Experimentales.

