

La ayuda planetaria, o de cómo se envían naves viajeras a explorar el espacio exterior

Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural. El problema de la teleología

pág. 17

Un botijo frigorífico para que las niñas de Nigeria puedan ir a la escuela

pág. 4

UnAm
La Universidad
de la Nación

Extracto de la última entrevista a Carl Sagan

pág. 45

CONTENIDO



PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA

10 Cualidades del buen docente - pág. 4

Retomado de Universia, España

Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural. El problema de la teleología - pág. 17

Leonardo González Galli y Elsa Meinardi

ESTRATEGIA Y DIDÁCTICA

Las inferencias en ciencia. Una estrategia didáctica -pág.7

Rosalinda Rojano Rodríguez

DOCENCIA

La ayuda planetaria, o de cómo se envían naves viajeras a explorar el espacio exterior - pág. 29

Miguel Ángel Alcalá Landeta y Enrique Zamora Arango

Propuesta para la formación y capacitación de educadores en salud desde una perspectiva histórico - cultural y bajo el enfoque de la complejidad - pág. 49

Jesús Gómez Tagle Leyva

Sistema Integral de Unidades - pág. 60

Ricardo Monroy Gamboa

INVESTIGACIONES ESCOLARES

Violencia escolar dentro del CCH-N turno vespertino y su influencia en el desarrollo académico - pág. 37

Jesús Gómez Tagle Leyva

NOTICIAS

Un botijo frigorífico para que las niñas de Nigeria puedan ir a la escuela - pág. 24

SINC

Exclusiva: crecen minicerebros de Neanderthal en el laboratorio - pág. 34

Traducción de Javier Ramírez

México primer productor de plata en el mundo por octava vez consecutiva - pág. 42

Rosalinda Rojano Rodríguez

DESDE EL PASADO

La esposa de Carl Sagan - pág. 44

Traducción de Javier Ramírez

Última entrevista a Carl Sagan - pág. 45

Traducción de Javier Ramírez

Efemérides junio y julio - pág. 62

Javier Ramírez

RESEÑA DE LIBROS - pág. 66

Víctor M. Fabián Farías

Se inicia un nuevo año lectivo con la generación 2019. Los inicios siempre están llenos de promesas y de retos, de expectativas y nuevos propósitos. Sobre todo porque en este ciclo, se pondrán en ejecución los programas de estudio revisados de quinto y sexto semestres. Además, habrá que continuar con la puesta en ejecución y seguimiento de los programas de estudio de los primeros cuatro semestres, para alimentar adecuadamente los cambios por venir si la institución quiere mantenerse actualizada. La evaluación permanente en conjunto con la formación del profesorado, son claves para promover una mejora constante en la educación que se brinda en el Colegio de Ciencias y Humanidades. Sin embargo, es una vida académica intensa, la generación continua de materiales didácticos y prácticas educativas diversas, la difusión e intercambio de ideas, lo que fortalece una institución y hace que ésta avance.

La revista Ergon. Ciencia y Docencia propone un espacio para ese intercambio académico entre profesores del Área de Ciencias Experimentales. En este número se han incluido aportaciones puntuales para una asignatura, pero con visión transversal, como lo es la propuesta sobre la formación de profesores de Ciencias de Salud, con muchos aspectos a considerar en otros programas de formación docente en nuestro bachillerato, investigaciones escolares, el desarrollo de una habilidad de pensamiento o las explicaciones y cálculos para entender el viaje de un objeto a través del sistema solar. Esperamos que sea de su interés y como siempre estamos abiertos a recibir sus comentarios.

Les invitamos una vez más a enviar sus aportaciones a esta revista creada para difundir sus estrategias didácticas, los resultados de los grupos de trabajo en los cuales colaboran y sus reflexiones sobre temas y prácticas docentes, y así juntos, mejorar la enseñanza de las ciencias.

Javier Ramírez

Buzón del lector
ergonrevista@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. Keshava Quintanar Cano, Director | Mtro. Ciro Plata Monroy, Secretario General | Lic. Moisés Vázquez Tapia, Secretario Administrativo | Ing. Reyes Hugo Torres Merino, Secretario Académico | Mtra. Angélica Garcilazo Galnares, Secretaria Docente | Mtra. Rebeca Rosado Rostro, Secretaria de Servicios Estudiantiles | Mtra. Berenice Castillo González, Secretaria de Atención a la Comunidad | Ing. Verónica Berenice Ruiz Melgarejo, Secretaria de Cómputo y Apoyo al Aprendizaje | C.P. Ma. Guadalupe Sánchez Chávez, Secretaria de Administración Escolar | Ing. Carmen Tenorio Chávez, Secretario Técnico del Siladin | Lic. Reyna I. Valencia López, Coordinadora de Seguimiento y Planeación | **ERGON. CIENCIA Y DOCENCIA:** Rosalinda Rojano Rodríguez, Coordinadora | Carolina Almazán Arroyo, Víctor M. Fabián Farías, Juan Javier de San José Ramírez, Ivonne Retama Gallardo, Jesús Gómez Tagle Leyva, 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.

Las 10 cualidades esenciales del buen docente

23 de marzo de 2018

Tomado de: <http://noticias.universia.es/portada/noticia/2014/12/17/1117196/10-cualidades-esenciales-buen-docente.html>

Todo buen docente reúne estas cualidades y las enfoca para motivar a sus alumnos.

¿Cuáles son las cualidades que más se valoran en un buen docente? ¿Importan más sus conocimientos o su destreza para compartirlos?

Analizamos las cualidades más importantes para que un profesor sea capaz de transmitir pasión por el aprendizaje y la superación personal.

Los docentes deben de ser los profesionales que más trabajen las habilidades blandas, sobre todo las relacionadas con la comunicación y la asertividad.

Dedicarse a la docencia es una profesión muy vocacional, donde tiene gran peso la motivación por transmitir conocimientos y estar en contacto

con estudiantes y profesionales deseosos de seguir aprendiendo y evolucionando.

Aunque parezca una profesión sencilla y fluida, es de las especialidades que suponen un mayor reto profesional, sobre todo para los profesores que se dedican a la formación de estudiantes en Primaria y Secundaria.

En parte, será responsabilidad de ellos que los alumnos sientan motivación por aprender, desarrollen sus competencias básicas y tengan la ilusión de desarrollar una carrera profesional y una formación universitaria.

Todos recordamos a algún profesor que nos ha marcado o con el que hemos aprendido conceptos, más allá de los relacionados con las materias de



conocimiento y nos ha animado a trabajar en nuestras metas personales y profesionales.

Este tipo de docentes, capaces de motivar y promover la curiosidad, suelen reunir estas cualidades:

1. Es responsable

Aquí la responsabilidad implica que se atienen a las mismas expectativas y estándares que exigen a sus alumnos. Deben de ser justos e igualitarios.

Ya se sabe que la mejor manera de transmitir valores es predicar con el ejemplo.

2. Es flexible

La flexibilidad implica que es un profesional dinámico y que reacciona ante las necesidades de sus alumnos y del entorno que les rodea.

Son profesionales que son capaces de integrar el contexto actual y la realidad a sus enseñanzas, de manera que los estudiantes se sientan implicados y comprendan mejor los conceptos.

3. Observador

A pesar de que la clase esté formada por alumnos muy diversos y con diferentes capacidades, es capaz de detectar las necesidades de cada uno,

sus carencias y adaptar el ritmo de trabajo, a lo que necesitan sus alumnos para alcanzar el éxito.

4. Es mediador

Un docente, en la mayoría de ocasiones, también debe de ejercer de mediador y centrarse en mostrar a los alumnos, habilidades blandas y comportamientos que les ayuden en la resolución de conflictos.

5. Es cooperativo

La cooperación es clave para trabajar efectivamente con administrativos, otros docentes y los padres de los alumnos.

El aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo debe ser la base para transmitir conocimientos y generar coloquios e ideas entre los propios docentes y entre los alumnos.

6. Es inspirador

Un buen docente debe de ser un guía que incentive el conocimiento autodidacta y creativo de los

alumnos.

Como profesional especializado en la transmisión de conocimientos, debe de compartir experiencias de aprendizaje que vayan más allá de la explicación de conceptos y la tradicional clase magistral.



7. Es innovador

Un buen docente también se encuentra en plena formación y renovación de conocimientos, de manera que pueda integrar en las clases, nuevas metodologías, herramientas o recursos.

Las aulas virtuales o el uso de las aplicaciones tecnológicas han marcado una nueva forma de enseñanza, con la que los docentes deben de sentirse a gusto y preparados.

8. Es resolutivo

Encuentra los medios necesarios para lograr conectar con todos los estudiantes, sin importar el desafío que se plantee.

Debe estar dispuesto a trabajar con diferentes herramientas para asegurar que los estudiantes reciban la formación que necesitan.

9. Es empático

Un buen educador debe poder reconocer y empatizar con los problemas y las situaciones a las que se enfrentan los estudiantes.

Tiene que tratar de ponerse en el lugar de sus estudiantes, ver las cosas desde su perspectiva y

ayudarles a desarrollar las habilidades y aptitudes que les ayudará a madurar y superar con éxito los desafíos.

10. Es carismático

La habilidad de atraer la atención en un aula llena de alumnos y ser capaz de mantenerla por tiempo prolongado es muy difícil, por lo que es necesario que el docente diseñe clases interesantes, frescas y actuales, promoviendo la curiosidad y el aprendizaje fuera del aula.

La docencia se basa en una perfecta combinación de aptitudes y conocimientos y, sobre todo, que con su intervención generen la suficiente curiosidad y motivación, para que sus oyentes continúen invirtiendo tiempo en su formación y desarrollo profesional.



Las inferencias en ciencia. Una estrategia didáctica

Rosalinda Rojano Rodríguez



Justificación

Una de las principales características del Modelo Educativo (ME) del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) es la intención de propiciar el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Si entendemos que ser crítico implica optar entre diferentes argumentos y emitir juicios (opiniones) fundados en argumentos válidos (lógicos y convincentes), para una toma de posición consciente, parece claro que es un proceso intelectual y de actitud imprescindible para el ciudadano del siglo XXI y los que siguen.

La relevancia actual de problemas concernientes a la salud y el medio ambiente, como las posibles pandemias, las modas en nutrición o el calentamiento global, cada vez con más frecuencia, hacen que el ciudadano común deba formarse opiniones y tomar decisiones fundadas científicamente, o al menos distinguir lo científico más allá de su etiquetación y buscar comprender los fenómenos, sus alcances y las posibles acciones preventivas y remediales que son pertinentes.

El pensamiento crítico también es importante en la enseñanza de las ciencias para interpretar fenómenos, aprender a construir aseveraciones y argumentos con relaciones coherentes entre ellos. Igualmente es útil conocer los por qué de la aceptación o rechazo de las teorías, el por qué unas ofrecen mejores interpretaciones que otras, el cómo se construye el conocimiento específico de una disciplina (métodos) y la evolución constante de las teorías y modelos científicos. Es obvio que eso implica un cúmulo de procesos y habilidades de pensamiento que deben ser propiciadas primordialmente, en las clases de ciencias experimentales.

Otro aspecto central del ME, es el aprender haciendo. Aunque parezca verdad de Perogrullo, sólo se puede aprender a argumentar, argumentando, por señalar un ejemplo. Como el asunto de aprender siempre es gradual, los alumnos deberán aprender a ejercitar habilidades académicas básicas como analizar, comparar, clasificar, deducir, inferir, valorar, ..., integrarlas en procesos más complejos y ejecutarlas de manera consciente para desarrollar mejores estrategias de aprendizaje y lograr la metacognición, condición indispensable para que el individuo continúe aprendiendo a lo largo de su vida, o en el lenguaje del CCH, aprenda a aprender.

El pensamiento crítico ha sido frecuentemente asociado con el uso de herramientas cognitivas y se ha descrito como un proceso de pensamiento deliberado, para alcanzar una meta, como el pensamiento que se usa para resolver un problema, tomar una decisión, asumir una posición ante un problema, etcétera. Está basado en el razonamiento lógico, la capacidad de trabajar con conceptos, la conciencia de las perspectivas y puntos de vista propios y de otros así como el pensamiento sistémico. Consiste en la capacidad de interpretar, analizar, evaluar, hacer inferencias, explicar y clarificar significados. Requiere el desarrollo gradual del conocimiento sobre el propio pensamiento y las habilidades y estrategias más efectivas para pensar. Una de las habilidades importantes para el desarrollo del pensamiento crítico es la elaboración de inferencias. El pensamiento crítico y en especial la elaboración de inferencias en ciencia, es imprescindible para el desarrollo de habilidades básicas para el aprendizaje de ciencias. Monereo, C., (1999) incluye la interpretación e inferencia de fenómenos como una de las diez habilidades que deberían enseñarse para aprender a aprender. De ahí la importancia de que los alumnos sean conscientes de cómo se realizan inferencias que permiten la construcción y uso de modelos en ciencia y en qué se distinguen las inferencias de las observaciones directas de los fenómenos en el estudio y el aprendizaje de las ciencias. En esta estrategia se establecen relaciones entre actividades experimentales de difusión de líquido en líquido, una experiencia POE de difusión de gases en microescala, con la forma como se construyen las inferencias para asociar el modelo de partículas en movimiento con la explicación de ese fenómeno.

Fundamentación

Mayer (1983), Señala que “pensar sirve a muchos fines e involucra multitud de operaciones y tareas mentales tales como recordar, resolver problemas, Tomar decisiones, razonar, evaluar, etcétera.” De acuerdo con este autor, el pensar está constituido por operaciones cognitivas, conocimientos y actitudes o disposiciones. Dicho de otra manera, el pensamiento es más que acción (operaciones), implica información acerca de la naturaleza del conocimiento, de las disciplinas y de los procesos en general, así como conocimiento

del dominio específico de la disciplina en cuestión y actitudes o disposiciones que según Ennis (citado por Beyer, 1987) pueden ser de dos tipos, hacia el pensar y hacia los procesos de pensamiento. Entre las primeras se encuentran la tolerancia a la ambigüedad, el respeto por la evidencia y el uso de las razones, la disposición para modificar un juicio cuando la razón y la evidencia así lo requieren, y entre las segundas, la disposición de buscar información, antes de emitir juicios, de considerar alternativas, la flexibilidad para cambiar y aceptar enfoques diferentes a los propios.

“Vale destacar que el conocimiento acerca de una materia no es sustituto de la habilidad para manejar las operaciones del pensamiento. Ambos aspectos, el conocimiento de la materia y la habilidad para manejar las operaciones del pensamiento son esenciales para lograr un pensamiento productivo”. Sánchez, M. 2002.

Todas las tareas de pensamiento requieren la concurrencia de tres componentes, a saber, a) operaciones mentales, b) conocimiento de la materia sobre la cual se piensa y de las estrategias que se usan para pensar, así como del metaconocimiento para supervisar y evaluar el pensamiento y c) de la disposición para realizar las tareas y examinar alternativas para escoger la mejor para el logro de las metas propuestas.

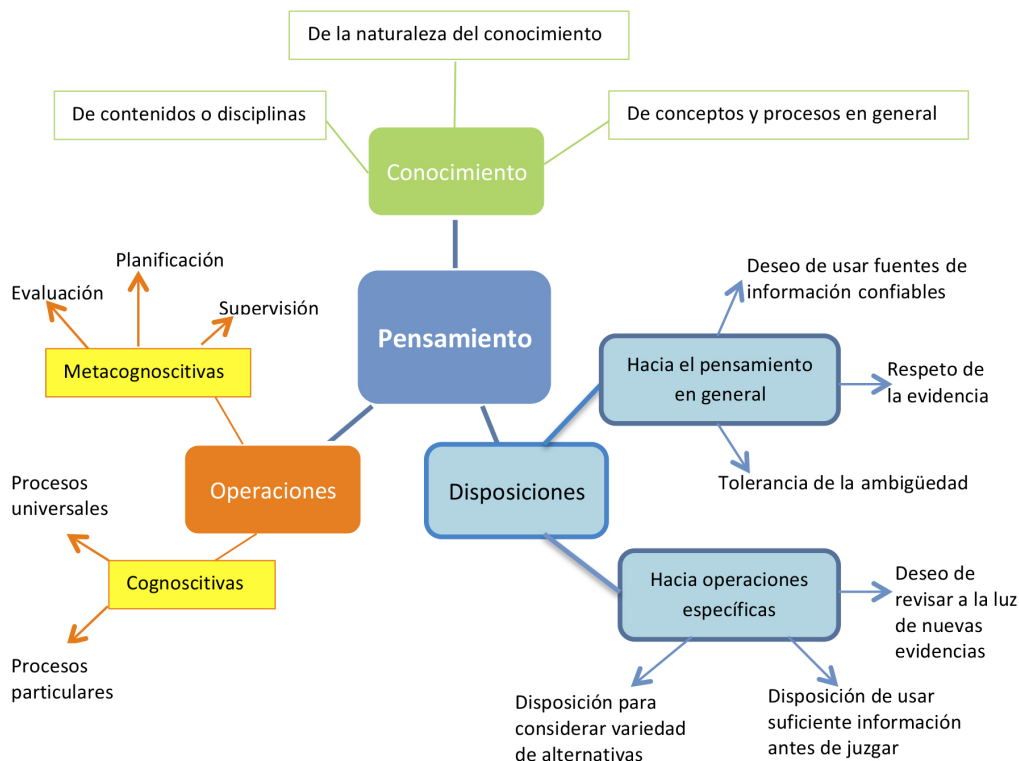


Figura 1. Componentes del pensamiento (tomado de Sánchez, M. 2002.)

Estos componentes no pueden separarse y se vinculan con la experiencia personal y el ambiente caracterizado por el tiempo en que se procesa la información, el tipo de datos y demás incidentes que ocurran durante el proceso.

Es pertinente diferenciar entre el conocimiento, los procesos y las habilidades de pensamiento. El conocimiento es un constructo semántico o procedimental. Este último "es el resultado de la operacionalización de los procesos y se define como el conjunto ordenado de pasos o acciones que acompañan a un acto mental o actividad motora." "El proceso es un operador intelectual capaz de transformar un estímulo externo en una representación mental, ... o en una acción motora". (Sánchez, M. 2002.). Son procesos universales la observación, el análisis, la síntesis, en general las operaciones lógicas de pensamiento, así como procesos particulares aplicables a situaciones específicas, como las estrategias, los algoritmos, por citar algunos.

Las habilidades de pensamiento son generadas por la práctica de procedimientos bajo condiciones controladas. Así, las habilidades de pensamiento son facultades de la persona para aplicar el proceso o los pasos del procedimiento o su evaluación para mejora de lo que se piensa y se hace, y requieren un aprendizaje sistemático y deliberado.

Para desarrollar una habilidad de acuerdo con Sánchez, M., se requiere el conocimiento y comprensión de la operación mental que define el proceso, su concientización y la aplicación y transferencia del proceso a diversas situaciones.

La inferencia es un proceso natural que sirve para deducir la información implícita de un texto, una expresión oral, una observación o un conjunto de datos. Es obtener una conclusión, deducir algo a partir de los datos con los que se cuenta.

Para emplear inferencias, es necesario que el sujeto establezca esquemas de interpretación y cuente con información suficiente. Al hacerlo, puede establecer una relación en términos de premisas y conclusión. Hacer inferencias le sirven al estudiante para cubrir lagunas de la información –lo que no se dice- y por otra parte, establecer conexiones entre la nueva información y lo que ya sabe. Figura 2.

De esta manera, en clases de ciencias puede el estudiante, a partir de la observación de un fenómeno, comprender la explicación que brinda un modelo científico sobre el comportamiento de la materia.

La relación de teorías y modelos con las observaciones realizadas es de importancia capital para lograr aprehender el conocimiento científico y sus métodos, lograr sin sobresaltos el paso de lo concreto a lo abstracto, tan importante en el aprendizaje de química y, en general, en el desarrollo intelectual de los estudiantes.

En síntesis, los procesos de pensamiento se concretan al llevar a cabo procedimientos que implican la ejecución de una

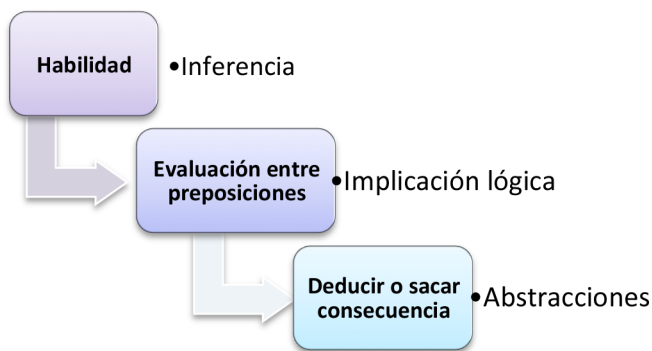


Figura 2. La inferencia, qué es y para qué sirve

habilidad intelectual, como lo presenta Sánchez (2002) (Figura 3), además de la toma de conciencia del estudiante sobre lo que está haciendo a nivel intelectual.

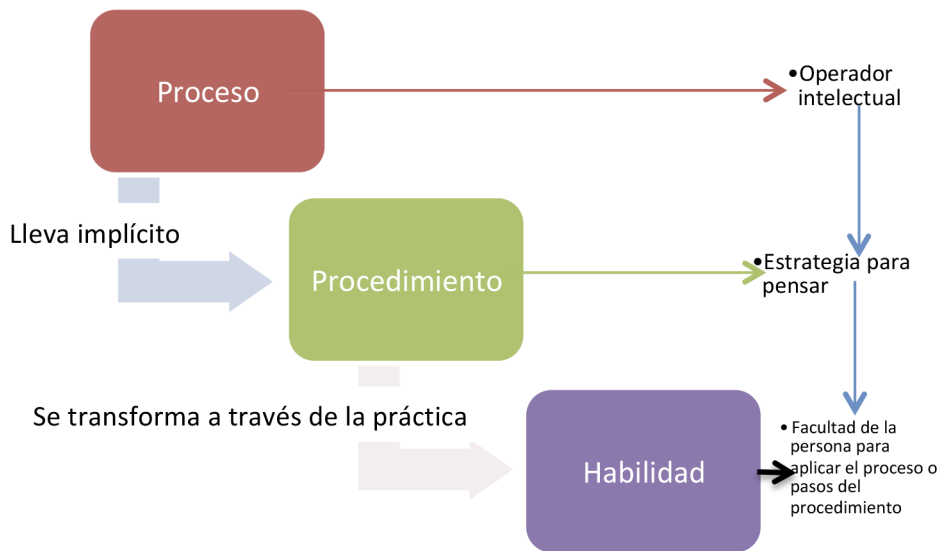


Figura 3. Relaciones entre proceso, procedimiento y habilidad

Sánchez y otros autores consideran niveles de procesamiento secuenciado, a saber, procesos básicos, procesos de razonamiento, procesos superiores y metaprocesos; los primeros están constituidos por seis operaciones elementales –observación, comparación, relación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica- y tres procesos integradores –análisis, síntesis y evaluación. Marzano, et al (1992) propone que el pensamiento de buena calidad está constituido por un pensamiento crítico, creativo y metacognitivo, proponen ocho actividades u operaciones (destrezas de pensamiento) que estimulan el tipo de razonamiento que se utiliza en la profundización y el refinamiento de los contenidos adquiridos, a saber:

- » La comparación: Identificación y articulación de semejanzas y diferencias entre cosas.
- » Clasificación: Agrupar objetos en categorías en base a sus atributos.
- » Inducción: Inferir generalizaciones o principios a partir de la observación o del análisis.
- » Deducción: Inferir consecuencias que se desprenden de determinados principios o generalizaciones.
- » Análisis de errores: Identificar y articular errores en el propio razonamiento o en el de otros.
- » Elaborar fundamentos: Construir un sistema de pruebas que permita sostener aseveraciones.
- » Abstraer: Identificar el patrón general o el tema que subyace a la información.
- » Analizar diferentes perspectivas: Identificar y articular el propio punto de vista con el de los demás.

Por su parte Monereo (1999) señala,

“parece lógico que los procedimientos de corte más interdisciplinar, los que mejor pueden responder al lema de “aprender a aprender”, no se organicen en función de los contenidos curriculares, como ocurre con los procedimientos que hemos denominado disciplinares, sino que se vinculen a distintas habilidades cognitivas. En este sentido, estaríamos plenamente de acuerdo con Beltrán (1993, pág. 51) cuando escribe que: “el aprender a aprender no se refiere al aprendizaje directo de contenidos, sino al aprendizaje de habilidades con las cuales aprender contenidos”.

Y especifica diez grupos de habilidades:

1. La observación de fenómenos.
2. La comparación y análisis de datos.
3. La ordenación de hechos.
4. La clasificación y síntesis de datos.
5. La representación de fenómenos.
6. La retención de datos.
7. La recuperación de datos.
8. La interpretación e inferencia de fenómenos. (Inductivas y deductivas).
9. La transferencia de habilidades.
10. La demostración y valoración de los aprendizajes.

Campirán et al (2000), dedican el capítulo nueve, *Supuestos lógicos del modelo COL*, a las formas de inferencia, los niveles de lenguaje y el concepto de racionalidad que supone COL, y el capítulo diecisiete

es específicamente sobre *Inferencia y análisis*, en donde consideran dos tipos de inferencia, la formal y la semántica, considerando que la finalidad de ambos tipos es acercarse a los argumentos de manera completa, al tener ciertos juicios como premisas de otro juicio llamado conclusión.

Todo lo anterior sustenta por qué se conceptuó a la inferencia como una habilidad intelectual –habilidad de pensamiento- importante en las clases de ciencias y se generó la secuencia didáctica que se explicita a continuación, considerando que se trabajó con alumnos de primer ingreso.

La secuencia didáctica

Conforme a los aprendizajes propuestos en el programa de estudio de Química I, aprobados en

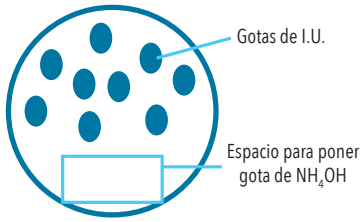


2016, se diseñó y puso en ejecución una secuencia didáctica que implicó dos etapas, una experimental –difusión de líquido en líquido, efecto de aumentar la temperatura en la difusión, POE en microescala y experiencia de cátedra con base en la difusión de dos líquidos volátiles- y otra de explicitación de la habilidad de pensamiento y su aplicación a la interpretación del fenómeno de difusión con base en la naturaleza discreta de la materia y el movimiento de las partículas, con apoyo de diapositivas. Previamente se revisaron los estados de agregación del agua (Aprendizaje 2). La secuencia didáctica se cubre en tres horas.

Aprendizajes	Temática
3. Relaciona la observación del fenómeno de difusión de un líquido en agua, con la existencia de partículas en movimiento en la materia. (N3)	Estructura de la materia: Estados de agregación Cambios de estado de agregación Difusión Naturaleza corpuscular de la materia Formación científica: Observación en relación con las inferencias del modelo. Los modelos en ciencias.
4. Reconoce la importancia del uso de modelos en el estudio de la química al hacer uso de ellos al representar con esferas (corpúsculos) los diferentes estados de agregación del agua. (N2)	

Organización del trabajo. Las actividades experimentales o prácticas se realizaron en equipos de alumnos de cinco y seis integrantes, así como los informes de las mismas. De manera individual registraron sus observaciones y se realizó la participación de la puesta en común en el grupo, para la obtención de conclusiones. El docente realizó supervisión permanente de las actividades de los equipos y al final llevó a cabo una exposición con preguntas y con apoyo de la proyección de diapositivas.

Desarrollo	Materiales, equipo y sustancias
Se propone observen la difusión de un líquido colorido en agua en reposo. Difusión líquido-líquido. Observar, anotar observaciones y explicar lo que ocurre. Poner dos vasos de precipitados con agua en reposo. Efecto del aumento de la temperatura en la rapidez de la difusión líquido-líquido. Calentar uno de ellos y agregar simultáneamente en ambos una gota de tinta. Observar, anotar observaciones y explicar lo que ocurre.	Un vaso de precipitados de 250 mL. Agua Gota de algún colorante (se usó tinta de pluma fuente)

Se propone la realización de una actividad tipo POE, en microescala, de difusión de un gas en otro –Hidróxido de amonio en aire-. Poner en una hoja de papel filtro del tamaño del fondo de una caja de Petri, de seis a diez gotas dispersas de Indicador Universal, dejando un espacio de aproximadamente dos centímetros libres en una orilla de la caja de Petri. Poner una o dos gotas de NH_4OH y colocar la tapa inmediatamente. Observar y anotar las observaciones. Si es necesario, repetir la actividad.	Caja de Petri de 10 cm. de diámetro NH_4OH con un gotero Indicador Universal  El diagrama muestra una caja de Petri circular. En su interior, hay diez círculos azules representando gotas de indicador universal (I.U.), distribuidas en el fondo. En la parte inferior de la caja, hay un rectángulo blanco que indica el espacio reservado para colocar una gota de NH_4OH. Las etiquetas 'Gotas de I.U.' y 'Espacio para poner gota de NH_4OH' apuntan a sus respectivos elementos.
Experimento de cátedra: Poner un frasco con HCl concentrado en la cercanía de un frasco con NH_4OH concentrado con una cartulina negra detrás. Destapar ambos frascos y observar la formación de una nube blanca pulverulenta. Preguntar qué está ocurriendo y solicitar anoten sus observaciones e interpretaciones.	Frasco con HCl conc. Frasco con NH_4OH conc. Cartulina negra
Se pide como trabajo individual fuera del aula un párrafo que explique la importancia de los modelos en ciencia.	
Se proyecta un conjunto de diapositivas, para una exposición con preguntas sobre la inferencia, ejemplos simples de la misma, las inferencias que se hacen sobre las actividades experimentales realizadas y se realiza una puesta en común acerca de la importancia de los modelos en ciencia.	Proyector PC Pizarrón Diapositivas
Reescriben por equipos qué es un modelo y su importancia en ciencia y representa esquemáticamente, con círculos, los estados de agregación del agua.	



Presentación de diapositivas utilizada

Inferencias y modelos Química I, agosto de 2017	Inferencia - De un juicio se da otro. - Son elaboraciones que suponen vincular ideas, llenar lagunas, hacer conjeturas, formular hipótesis, comprender lo implícito a partir de la información explícita.	INFERENCIA Es llegar a una conclusión con base en la información que se tiene Si veo que... infero que...
Validez de la inferencia Logic: another thing that penguins aren't very good at.		
	¿Qué inferen? - Partículas - En movimiento - de donde hay mayor concentración a menor concentración DEFINICIÓN: movimiento a favor de gradiente	A mayor temperatura la difusión es más rápida, por lo tanto, las partículas se moverán con mayor rapidez
Gotas de Indicador Universal Gota de hidróxido de amoníaco El cambio de color ocurre primero y más intenso en las proximidades de la gota de hidróxido de amonio y disminuye hacia lo más alejado	HCl Ácido clorhídrico NH₄OH Hidróxido de amonio	HCl + NH₄OH → NH₄Cl + H₂O
¿Qué es un Modelo? • "Es una representación cuantitativa o cualitativa de un proceso o comportamiento que muestra los efectos de aquellos factores que son significativos para los propósitos que se desean considerar". Shesmout	Para ver la validez de una inferencia y divertirse:	

Comentarios finales

Las actividades experimentales realizadas por los alumnos son muy sencillas y rápidas de realizar, así como también la experiencia de cátedra. En particular, la difusión del hidróxido de amonio en la caja de Petri es muy rápida y puede ser necesario que la repitan. Sin embargo, les queda claro a los alumnos que la difusión fue por el aire y no por la expansión de la gota de hidróxido de amonio hacia las gotas de indicador Universal.

También se obtiene evidencia para definir la difusión como un fenómeno en que el movimiento de las partículas se encuentra impulsado por la energía cinética promedio (temperatura) del sistema y no es una característica de una sola partícula sino del conjunto de las mismas y se produce siguiendo gradientes de concentración. Esto es de suma importancia para reiterar la naturaleza discreta de la materia y para diferenciar las propiedades de un conjunto de partículas –color de la sustancia, temperatura, estado físico– de aquellas que son de una sola partícula –átomo, ion, molécula–.

Por otra parte, discriminar la observación de la inferencia es importante para facilitar los saltos que se hacen en la enseñanza y aprendizaje de química del ámbito macroscópico, observacional, fenomenológico al ámbito simbólico y el nanoscópico de los modelos de reacciones químicas y átomos, como se presenta en las diapositivas 11 y 12.

Finalmente, hacer ejercicios de este tipo con los alumnos para llevarlos a ser conscientes de cómo desarrollan sus procesos y habilidades de pensamiento es de suma importancia para su desarrollo intelectual, además de que facilita la posterior comprensión de cómo se relacionan las propiedades y comportamientos macroscópicos de las sustancias con la estructura y composición de las mismas, correlación que es básica en los cursos preuniversitarios de química.

Fuentes consultadas

- Beyer, B. (1987). Practical strategies for the teaching of thinking. Boston; Allyn and Bacon, Inc.
- Campirán, Guevara, y Sánchez. Compiladores. (2000). Habilidades de Pensamiento Crítico y Creativo. Colección Hiper-COL. Universidad Veracruzana. Xalapa de Enríquez, Veracruz, México.
- Mayer, T. (1983). Thinking, problem solving and cognition. New York. W.H. Freeman and Co.
- Monereo, C., coord. Castelló, Palma y Pérez. (1999). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación de profesorado y aplicación en la escuela. Grao, Barcelona.
- Plan de Estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades. (1996). CCH. UNAM. México.
- Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. Revista Electrónica de Investigación Educativa 4, (1). Consultado el 20 de junio de 2018 en <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/55>
- Sánchez, M. de. (1991). Desarrollo de habilidades de pensamiento: Procesos directivos, ejecutivos y de adquisición de conocimiento. México, Trillas.
- Guzmán S. S. y Sánchez E. P. (2006). Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios del sureste de México. Revista Electrónica de Investigación Educativa 8, (2). Consultado el 20 de junio de 2018 en <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/142/244>

Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural. El problema de la teleología

Obstacles in the learning of the model of evolution by natural selection. The trouble of teleology | Biografía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Edición Extra Ordinaria. Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 533- 542

Leonardo González Galli y Elsa Meinardi



Resumen

En este trabajo se presentan algunas conclusiones de una investigación sobre los obstáculos para el aprendizaje del modelo de selección natural (MESN). Se propone que, al menos, tres modos de pensamiento presentes en los estudiantes funcionan como obstáculos para el aprendizaje de este modelo: la "teleología de sentido común", el "razonamiento centrado en el individuo" y el "razonamiento causal lineal". Dado que el estatus de los razonamientos teleológicos en la biología es objeto de debate, se analizan las implicancias didácticas de este debate y su relación con el funcionamiento del pensamiento teleológico como obstáculo para el aprendizaje del MESN.

Abstract

In this work, some conclusions of a research about the obstacles for the teaching model of evolution by natural selection are presented. It is suggested that, at least, three ways of thoughts present in the students work as obstacles for the learning of this model: the "teleology of common sense", the "reasoning centered in the individual", and the "reasoning lineal causal". Considering that the status of the teleological reasoning in biology is an object of debate, it is analyzed here the didactical implications of this debate and its connection with the functioning of the teleological thought as an obstacle for the model of evolution by natural selection learning.

Introducción

Existe un amplio consenso en relación con la gran relevancia de la enseñanza de los modelos de la biología evolutiva en general, y del modelo de evolución por selección natural (MESN) en particular. Esta afirmación se debe a que la teoría de la evolución constituye un *corpus* teórico que unifica todas las ramas de la biología (Futuyma, 2009; WGTE, 1998,) y a que posee, además, profundas implicancias que van más allá de la biología (Dennett, 1995; Ruse, 1994; Stamos, 2009). Lamentablemente, existe un consenso semejante en relación con los pobres resultados que en numerosos países obtiene la educación obligatoria en términos del aprendizaje significativo de esta teoría (Alters y Nelson; 2002; Smith, 2010).

Esta situación convierte a la investigación sobre los factores que dificultan la enseñanza y el aprendizaje de la biología evolutiva en un tópico prioritario para la didáctica de la biología. Estas investigaciones han permitido identificar diversos factores determinantes de esta situación: la presencia e influencia de una cosmovisión religiosa (Griffith y Brem, 2004; Smith, 2010), la inadecuación de los materiales didácticos (Demastes et al., 1995; Nehm y Schonfeld, 2007), las deficiencias en la formación del profesorado (Berkman et al., 2008; Smith, 2010) y la presencia y persistencia de numerosas concepciones alternativas (CA) (Bishop y Anderson, 1990; Smith, 2010).

En relación con este último punto, se han detectado numerosas ideas y formas de pensar erróneas en

relación con la evolución, tales como la idea de herencia de los caracteres adquiridos, nociones de uso y desuso y formas de entender la evolución que con frecuencia se califican de "lamarckianas" (aunque no profundizaremos este punto, consideramos poco conveniente utilizar este adjetivo para las concepciones de los estudiantes). A pesar de que son numerosas las investigaciones sobre las CA en relación con la evolución, pocos intentos se han hecho para sondear la naturaleza y funcionamiento de dichas concepciones. Nuestra investigación, centrada en el concepto de obstáculo, pretende constituir un aporte en dicha dirección.

Obstáculos para el aprendizaje del MESN

El concepto de obstáculo, basado en la noción de obstáculo epistemológico de Gaston Bachelard, ha sido desarrollado principalmente por la didáctica de las ciencias naturales francófona (Astolfi, 2001). A pesar de las numerosas investigaciones basadas en este concepto, el término "obstáculo" es utilizado de diferentes formas en la literatura. Por tal motivo, parte de nuestro trabajo consistió en reelaborar el concepto de obstáculo. Como resultado de este análisis proponemos la siguiente definición (González Galli y Meinardi, 2010): un obstáculo es un modo de pensar que cumple con los siguientes requisitos:

1. Es transversal (tiene cierto grado de generalidad, se aplica a diferentes dominios de contenidos).
2. Es funcional (es explicativa, permite al sujeto dar cuenta de ciertos aspectos del mundo).
3. Compite con el modelo científico a enseñar (permite dar cuenta de la misma parcela del mundo que el modelo a enseñar).

Para identificar los obstáculos que podrían dificultar el aprendizaje del MESN indagamos las CA de los estudiantes enfrentándolos a problemas que implicaran casos de evolución adaptativa. A partir



del análisis de las respuestas a estos problemas identificamos las concepciones que los estudiantes ponen en juego cuando explican un caso de evolución adaptativa. Luego inferimos qué obstáculos podrían subyacer a dichas concepciones. Este análisis estuvo guiado por varias fuentes:

- a. La didáctica de la biología.
- b. La historia de la biología.
- c. La epistemología de la biología.
- d. La psicología cognitiva.

Todas estas disciplinas sirvieron de fuentes para inferir qué modos de pensamiento podrían subyacer a las concepciones detectadas en las respuestas de los estudiantes. Cabe destacar, por ser poco tenida en cuenta en la didáctica de las ciencias, la relevancia de ciertas líneas de investigación en psicología cognitiva y del desarrollo (por ejemplo, Kelemen, 1999) para nuestros análisis.

A partir del análisis de las concepciones identificadas proponemos la existencia de tres formas de pensar que pueden considerarse obstáculos de acuerdo con la definición propuesta. Hemos denominado a estos obstáculos:

- Teleología de sentido común (TSC)
- Razonamiento centrado en el individuo (RCI)
- Razonamiento causal lineal (RCL)

De acuerdo con la TSC, todos los procesos biológicos responden a un fin predeterminado. El RCI supone que todos los cambios biológicos se explican a partir de fenómenos que tienen lugar a nivel orgánico. Finalmente, según el RCL, todos los fenómenos son consecuencia de la acción una única causa que los precede.

Aunque la naturaleza teleológica de las CA de los estudiantes ya se ha referido en la literatura previa (por ejemplo, Jiménez Aleixandre, 1991) consideramos que su relevancia ha sido poco atendida (González Galli y Meinardi, 2006, 2011).



En particular, nos interesa destacar aquí que numerosas investigaciones en psicología cognitiva y del desarrollo permiten sostener que el pensamiento teleológico aplicado al dominio biológico constituye un rasgo probablemente universal de la cognición humana (Kelemen, 1999; Carey 1995; Evans, 2010). También puede afirmarse que este sesgo del pensamiento es explicativo, ya que permite al sujeto dar cuenta de innumerables fenómenos y predecir eficazmente el comportamiento de muchos sistemas biológicos (¡incluyendo los demás seres humanos!). Nótese que esta perspectiva se aleja fuertemente de aquella que supone que el sesgo teleológico de los estudiantes es consecuencia de malas prácticas didácticas o del descuidado discurso imperante en los medios masivos de comunicación. Más adelante exploraremos brevemente las implicancias didácticas de este enfoque.

El problema de la teleología

La cuestión relacionada con el estatus y legitimidad de los razonamientos teleológicos en la biología constituye un tema central de la epistemología de la biología (Allen et al., 1998). Aunque el problema es complejo y tiene numerosas aristas, podemos considerar que se expresa en relación con dos temas principales:

- i. La noción de función.
- ii. La naturaleza del MESN y de las explicaciones de la adaptación de él derivadas.

En relación con este último punto las opiniones pueden ubicarse entre dos polos. De acuerdo con uno de los extremos, el darwinismo eliminó la teleología de la biología mientras que, de acuerdo con el extremo opuesto, la naturalizó, la legitimó (Allen, 2003). Aunque los profesores de biología y los biólogos tienden a negar que el razonamiento teleológico tenga un legítimo lugar en sus teorizaciones el lenguaje teleológico es omnipresente en la biología. En relación con este punto, algunos autores consideran que este rasgo de la biología implica solo un modo de facilitar la comunicación. Por el contrario, otros autores (Ayala, 1970; Caponi, 2003; Dennett, 1995; Lennox, 1993; Ruse, 2000; Short, 2002) sostienen que es la expresión de un estilo de razonamiento (teleológico) al que, necesariamente, deben recurrir los biólogos para dar cuenta de la adaptación biológica.

A pesar de que este constituye un debate arduo en la epistemología de la biología, la mayoría de los docentes suele asumir que la biología no supone razonamientos teleológicos y traduce esta perspectiva en una suerte de prohibición de los enunciados teleológicos (Zohar y Ginossar, 1998).

En nuestro trabajo hemos adoptado la postura según la cual el MESN y las explicaciones de la adaptación de él derivadas son intrínsecamente teleológicos. Nos basamos en los análisis de numerosos filósofos de la biología (Ayala, 1970; Caponi, 2003; Dennett, 1995; Lennox, 1993; Ruse, 2000; Short, 2002) que, desde distintas perspectivas y mediante diferentes argumentos, convergen en esta conclusión. Por ejemplo, de acuerdo con Ruse (2000), para construir una explicación darwiniana del origen de un rasgo adaptativo debemos recurrir necesariamente a la metáfora del diseño. Es decir, debemos preguntarnos "¿Para qué fin parece diseñado el rasgo X?". Luego construimos la narración darwiniana (que no parece implicar en

sí misma elementos teleológicos) y, sostiene Ruse, pretendemos nunca haber recurrido a la noción de diseño. Otros autores llegan a similares conclusiones al analizar qué tipo de causalidad está implicada en las explicaciones darwinianas. Caponi (2003) sostiene que estas explicaciones no suponen identificar causas próximas (mecánicas, físicas) sino la "razón de ser" del rasgo cuyo origen se pretende explicar. Esto supone identificar la razón por la cual la variante del rasgo seleccionada resuelve mejor algún problema de supervivencia o reproducción que las variantes alternativas. Esta "lógica problemasolución" es, según Caponi, el núcleo de la explicación darwiniana y es de una naturaleza claramente teleológica.

Es necesaria en este punto una aclaración importante. La afirmación sostenida por estos autores según la cual el MESN es teleológico no implica la reivindicación de la teleología teológica pre-darwiniana ni del lamarckismo, ni de ninguna doctrina no darwiniana de la evolución. Tampoco se trata de una concesión al "creacionismo científico" ni al "diseño inteligente". Todas estas doctrinas son rechazadas unánimemente por los sólidos argumentos bien conocidos por biólogos y profesores de biología. Los análisis de los autores citados constituyen una perspectiva acerca de la estructura de la teoría ortodoxa y no un cuestionamiento a dicha teoría.

Implicancias didácticas

Para analizar algunas implicancias didácticas de las discusiones aquí desarrolladas proponemos considerar dos conclusiones:

1. El razonamiento teleológico aplicado al dominio biológico es probablemente universal.
2. El MESN es intrínsecamente teleológico.

En relación con la primera conclusión, aunque se rechace el adjetivo "universal", debe admitirse que el sesgo teleológico está presente en los habitantes

de todos los países en los que se hicieron las investigaciones pertinentes. La segunda conclusión podría ser rechazada por el lector, dado que se trata de un tema de debate, en cualquier caso, hay que reconocer que se trata, justamente, de un problema epistemológico central de la biología. Así, no puede sostenerse la visión, algo ingenua, según la cual no existe ningún problema en relación con la teleología en la biología misma. Quienes rechacen la segunda conclusión aún deberán explicar por qué este tema es tan controvertido en la biología (y no en otras ciencias naturales).

¿Qué implican estos análisis en relación con la didáctica de la biología? Una primera conclusión es que, si se acepta la perspectiva aquí adoptada, desaparece el fundamento epistemológico para la censura de las expresiones teleológicas en las clases. Nótese que esta conclusión puede derivarse aun adoptando posturas menos fuertes en relación con la teleología. Por ejemplo, muchos autores niegan que el MESN sea teleológico pero reconocen que el lenguaje teleológico es necesario para la comunicación o que el razonamiento teleológico tiene un gran valor heurístico (por ejemplo, Zohar y Ginossar, 1998). Aún desde esta perspectiva, debería reconsiderarse la censura de la teleología en las aulas.

Esta censura suele ir acompañada de la pretensión de erradicar el pensamiento teleológico. Este objetivo didáctico aparece tanto en propuestas (basadas en modelos de cambio conceptual) producidas por la investigación en didáctica de la biología como en las prácticas de muchos docentes. Sin embargo, si tomamos seriamente los hallazgos de la psicología cognitiva debemos concluir que esta perspectiva parece poco realista; ¿Podemos, a partir de la

enseñanza, eliminar lo que parece ser un rasgo constitutivo de la psique humana? Considerando el rol que la teleología juega en la propia teoría, también cabe preguntarse si tal eliminación es deseable. Desde la perspectiva aquí adoptada sugerimos que la respuesta es negativa para ambas preguntas: no es factible ni deseable eliminar el razonamiento teleológico.

El cambio de enfoque propuesto en relación con la teleología impone una pregunta central: si la eliminación del razonamiento teleológico no es factible ni deseable ¿Cuál sería el objetivo didáctico en relación con la teleología? Reconocer que la correcta aplicación del MESN supone poner en juego razonamientos teleológicos no implica que las explicaciones teleológicas que producen los estudiantes sean acordes con el MESN. Sin embargo, sí implica que la clave del aprendizaje del MESN no está en

prescindir del razonamiento teleológico. Sugerimos que el principal objetivo didáctico es el desarrollo por parte de los estudiantes de una “vigilancia epistemológica” de naturaleza metacognitiva en relación con su sesgo teleológico. La idea, expresada brevemente, consiste en que los estudiantes adquieran conciencia de su sesgo teleológico y que sean capaces de evaluar en qué casos es legítimo y en cuáles no, teniendo al MESN como referencia. Así, por ejemplo, un estudiante podría permitirse preguntarse “¿Para qué sirve el rasgo X?” pero debería detectar como erróneo el supuesto de que un organismo sufrirá preferentemente aquellas mutaciones que, dado el ambiente en que se encuentra, tienen efectos adaptativos. Ambas intuiciones (que el rasgo puede o debe servir para algo y que las mutaciones deben ser adaptativas) derivan de la “teleología de sentido común” que todas las personas poseen, pero la



segunda no está "permitida" por el MESN mientras que la primera sí lo está.

Cabe destacar que, como parte de esta investigación, diseñamos y llevamos a la práctica una unidad didáctica orientada a este objetivo didáctico (González Galli et al., 2008) cuyos resultados son alentadores. Aunque el desarrollo de la mencionada "vigilancia epistemológica" constituye un objetivo elevado (por la alta demanda cognitiva que supone), podemos afirmar que es posible hacer significativos progresos en ese sentido. Por otro lado, esta propuesta converge con muchas líneas de investigación actuales en didáctica de las ciencias naturales que señalan el desarrollo de las capacidades metacognitivas como un objetivo central de la enseñanza y como una condición necesaria para el aprendizaje (Baker, 1991; Campanario, 2000; Jorba et al., 2000; Pozo y Gómez Crespo, 2004; Sanmartí, 2002; Soto Lombana, 2003).

Conclusiones

El MESN constituye un contenido central de la enseñanza de la biología. Diversos factores determinan

actualmente que la mayoría de los egresados de la educación obligatoria no alcance un aprendizaje significativo de este modelo. Entre estos factores se destaca la presencia de concepciones alternativas. En este trabajo sugerimos que la identificación de los obstáculos subyacentes a dichas teorías puede ser de gran utilidad para diseñar estrategias didácticas superadoras. También destacamos la importancia de la psicología cognitiva y del análisis epistemológico de los modelos a enseñar. El reconocimiento del carácter funcional-explicativo de algunos de estos obstáculos exige una revisión de los objetivos didácticos en relación con los mismos. Proponemos aquí que un objetivo didáctico prioritario debería ser el desarrollo de las capacidades metacognitivas de los estudiantes en general y, en particular, la capacidad de ser concientes de que utilizan ciertos modos de razonamiento que, en ciertos casos, pueden limitar su comprensión. Las intuiciones derivadas de estos obstáculos deberían poder ser vigiladas teniendo un modelo científico como referencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, C. 2003. Teleological notions in biology. En Zalta, E. (Ed.). The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2003 Edition). URL = <http://plato.stanford.edu/entries/teleology-biology/>
- Allen, C., Bekoff, M. y Lauder, G. 1998. Nature's purposes. Analyses of Function and Design in Biology. Cambridge: MIT Press.
- Alters, B. y Nelson, C. 2002. Perspective: teaching evolution in higher education. *Evolution*, 56 (10), p. 1891-1901.
- Astolfi, J. 2001. Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas. Sevilla: Díada.
- Ayala, F. 1970. Teleological explanations in evolutionary biology. *Philosophy of Sciences*, 37 (1), p. 1-15.
- Baker, L. 1991. Metacognition, reading and science education. En Santa, C. y Alvermann, D. (Eds.). *Science learning: Processes and applications*. Newark, New Jersey: International Reading Association.
- Berkman, M., Pacheco, J. y Plutzer, E. 2008. Evolution and creationism in America's classrooms: A national portrait. *PLoS Biology*, 6 (5), p. 920-924.
- Bishop, B. y Anderson, C. 1986. Student conceptions of natural selection and its role in evolution. Research Series No. 165. Institute of research on Teaching, Michigan State University.
- Campanario, J. 2000. El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18 (3), p. 369-380.

- Caponi, G. 2003a. Darwin: entre Paley y Demócrito. *História, Ciências, Saúde. Manguinhos*, 10 (3), p. 993-1023.
- Carey, S. 1995. On the origin of causal understanding. En Sperber, D., Premak, D. y Premak, A. (Eds.). *Causal Cognition: A Multidisciplinary Debate*. New York: Oxford University Press.
- Demastes, S., Settlage, J. y Good, R. 1995. Students' conceptions of natural selection and its role in evolution: Cases of replication and comparison. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (5), p. 535-550.
- Dennett, D. 1995. *Darwin's dangerous idea: Evolution and the meanings of Life*. New York: Simon and Schuster.
- Evans, M. 2010. Conceptual Change and Evolutionary Biology: A Developmental Analysis. En Vosniadou, S. (Ed.) *International Handbook of Research in Conceptual Change*. Nueva York: Routledge.
- Futuyma, D. 2009. *Evolution*. Sunderland: Sinauer
- González Galli, L. and Meinardi, E. 2011. The Role of Teleological Thinking in Learning the Darwinian Model of Evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 4(1), p. 145-152. ISSN 1936-6426.
- González Galli, L. y Meinardi, E. 2010. Revisión del concepto de obstáculo a partir de la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural. *Memorias de las IX Jornadas Nacionales - IV Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*.
- González Galli, L y Meinardi, E. 2006. Obstacles in the learning of natural selection. *Actas de la 6 th ERIDOB (European Researchers in Didactics of Biology) conference*. Londres, Reino Unido.
- González Galli, L., Revel Chion, A. y Meinardi, E. 2008. Actividades centradas en obstáculos para enseñar el modelo de evolución por selección natural. *Revista de Educación en Biología* 11(1): 52-55.
- Griffith, J. y Brem, S. 2004. Teaching Evolutionary Biology: Pressures, Stress, and Coping. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (8), p. 791-809.
- Jiménez Aleixandre, M. 1991. Cambiando las ideas sobre el cambio biológico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9 (3), p. 248-256.
- Jorba, J., Gómez, I. y Prat, A. (Eds.). 2000. *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Barcelona: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona – Editorial Síntesis.
- Kelemen, D. 1999. Function, goals and intention: children's teleological reasoning about objects. *Trends in Cognitive Sciences*, 3 (12), p. 461-468.
- Lennox, J. 1993. Darwin was a teleologist. *Biology and Philosophy*, 8, p.409- 421.
- Nehm, R. y Schonfeld, I. 2007. Does increasing biology teacher knowledge of evolution and the nature of science lead to greater preference for the teaching of evolution in schools? *Journal of Science Teacher Education*, 18 (5), p. 699- 723.
- Pozo, J. y Gómez Crespo, M. 2004. *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Ruse, M. 2000. Teleology: Yesterday, Today, and Tomorrow? *Studies in History and Philosophy of Biological & Biomedical Sciences*, 31 (1), p. 213- 232.
- Ruse, M. 1994. *Tomándose a Darwin en serio*. Barcelona: Salvat.
- Sanmartí, N. 2002. *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.
- Short, T. 2002. Darwin's concept of final cause: neither new nor trivial. *Biology and Philosophy*, 17 (3), p. 322-340.

Un botijo frigorífico para que las niñas de Nigeria puedan ir a la escuela

Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC). Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. 25 de junio de 2018, en <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/Un-botijo-frigorifico-para-que-las-ninas-de-Nigeria-puedan-ir-a-la-escuela>



Gabriel Pinto y Carla Ortiz han estudiado la refrigeración por evaporación de agua en el botijo y en el pot-in-pot. / Olmo Calvo

El mecanismo del botijo no solo sirve para enfriar el agua: su aplicación como refrigerador ha permitido a las niñas de algunas zonas de Nigeria acudir al colegio. A este invento se le conoce como '*pot-in-pot*'.

En la Universidad Politécnica de Madrid investigan las claves de este mecanismo, que solo necesita agua, arcilla y un clima seco y caluroso para funcionar.

Hace 25 años, Gabriel Pinto –profesor del departamento de ingeniería química de esta universidad– cuantificó junto a su compañero José Ignacio Zubizarreta la capacidad del botijo para disminuir la temperatura del agua que contiene.

El verano pasado, la alumna Carla Ortiz, de E.T.S.I. Industriales, reprodujo el experimento de la vasija refrigerante nigeriana para su trabajo de fin de grado (TFG).

El TFG de Ortiz buscaba comprobar mediante modelos teóricos y experimentales el funcionamiento del '*pot-in-pot*', como ya hiciese Pinto con el botijo 25 años atrás.

El botijo es uno de los símbolos españoles más castizos. Su funcionamiento se basa en un principio tan antiguo como eficaz: el **botijo suda para enfriar el agua de su interior**.

En la década de los 90, Gabriel Pinto cuantificó –junto a su compañero José Ignacio Zubizarreta– la capacidad del botijo para disminuir la temperatura del agua que contiene, mediante modelos teóricos y experimentales. Ambos eran profesores del departamento de ingeniería química en la Universidad Politécnica de Madrid, aunque Zubizarreta ahora está jubilado.

“No pretendíamos descubrir ni patentar nada”, explica Pinto a SINC en su laboratorio de la universidad. “Nuestro estudio se publicó en una revista para la enseñanza de la ingeniería química y lo que buscábamos era ofrecer una herramienta didáctica. El enfriamiento del agua del botijo –por transferencia de calor y masa– es un tema de estudio en la ingeniería química”.

Pero este sistema no solo se conoce en España. En Nigeria, el inventor Mohammed Abba aplicó el enfriamiento evaporativo –el mismo principio termodinámico– para crear el '*pot-in-pot*'. Se trata de meter una vasija de barro dentro de otra más grande, separando ambas con arena mojada y tapándolas con un paño. En árabe, el invento es llamado '*zeer*'.

Como la arena que separa las vasijas está mojada, el agua tiende a salir por los poros de la vasija en contacto con el aire seco –al igual que en el botijo– y



mediante su evaporación refrigera el interior. Esta innovación hizo merecedor a Abba del premio de la marca Rolex.

Gracias a las propiedades para conservar alimentos de este dispositivo, las niñas de algunos poblados de Nigeria pudieron ir al colegio. Sin el invento, estaban obligadas a recoger espinacas de forma diaria, que se suelen vender para contribuir a la economía familiar.

“Este tipo de espinaca solo aguantaba fresca una jornada, debido a las altas temperaturas. Dentro del ‘pot-in-pot’ duraba varios días. El ingenio hace incluso posible conservar viales de insulina”, explica Pinto.

Tradición investigadora en vasijas porosas

El verano pasado, la alumna Carla Ortiz, de E.T.S.I. Industriales, reprodujo el experimento de Abba para su trabajo de fin de grado (TFG). La estudiante de ingeniería buscaba comprobar mediante modelos teóricos y experimentales el funcionamiento del ‘pot-in-pot’, como ya hiciese su tutor Gabriel Pinto con el botijo 25 años atrás.

Para Carla Ortiz, su trabajo (que codirigió el profesor Ismael Díaz Moreno) también se planteó con una finalidad académica. El estudio duró dos meses y en su fase experimental comparó el estado de los alimentos dentro y fuera del dispositivo durante dos semanas. En el exterior, la temperatura superaba los 40 grados, –los de aquel caluroso julio de 2017– pero en el interior del ‘pot-in-pot’ había unos 20 grados.

Tras ocho días, los vegetales que habían sido depositados en el interior del ‘pot-in-pot’ se encontraban en buenas condiciones para su consumo. Por el contrario, las espinacas, zanahorias, tomates y berenjenas fuera del dispositivo se habían echado a perder.

El ‘pot-in-pot’ y el botijo comparten un sistema de refrigeración ecológico, que no necesita electricidad. Tan solo precisa de agua, arcilla, arena y un clima adecuado.

El complejo mecanismo

Gabriel Pinto forma parte del Grupo de Innovación Educativa de Didáctica de la Química de su facultad. También es divulgador y reconoce que cuando recorre diferentes congresos internacionales por Europa “es más fácil llevar en la maleta un botijo que un montón de reactivos”. El botijo es un ejemplo para mostrar a sus estudiantes la ciencia y sus aplicaciones.

El botijo, una vasija de barro con asas y pitorro, es perfecto para alguien que está estudiando termodinámica en la universidad. Es un ejemplo de evaporación con el que se pueden aprender conceptos como la denominada temperatura de bulbo húmedo, un parámetro que depende de la temperatura del aire,



su humedad relativa y la presión atmosférica. "Su resolución no es sencilla: son ecuaciones diferenciales que hay que resolver por métodos numéricos", explica Pinto.

Hasta hace 25 años no existía ningún estudio científico que explicara por qué el botijo puede disminuir la temperatura del agua en los fuertes calores del verano y hasta qué punto es capaz de hacerlo.

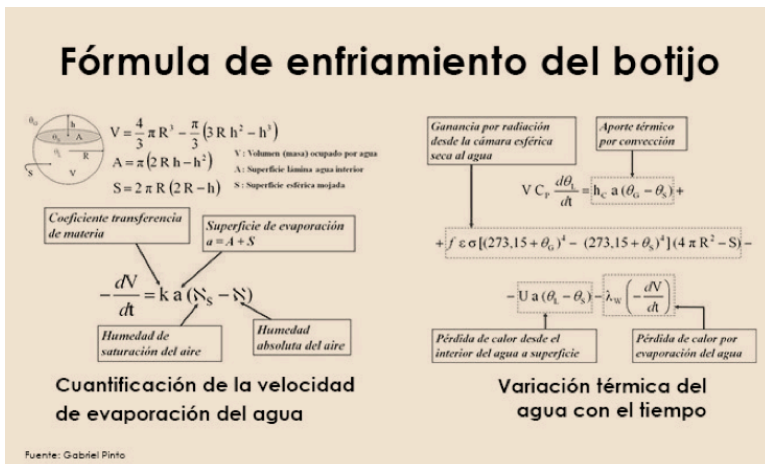
"En este balance térmico, por una parte, el agua se va refrescando porque se evapora, pero también se está calentando –por efecto del calor del aire– donde el botijo está seco. Por un lado se calienta el agua y por otro se enfría".

En realidad, el botijo es una máquina térmica que funciona igual que el cuerpo humano. La arcilla porosa 'suda' para refrescar el agua del interior, del mismo modo que nosotros lo hacemos para eliminar toxinas y refrescarnos. "También existen botijos barnizados. En este caso, el agua no se enfría porque no sale por los poros para evaporarse", indica Pinto.

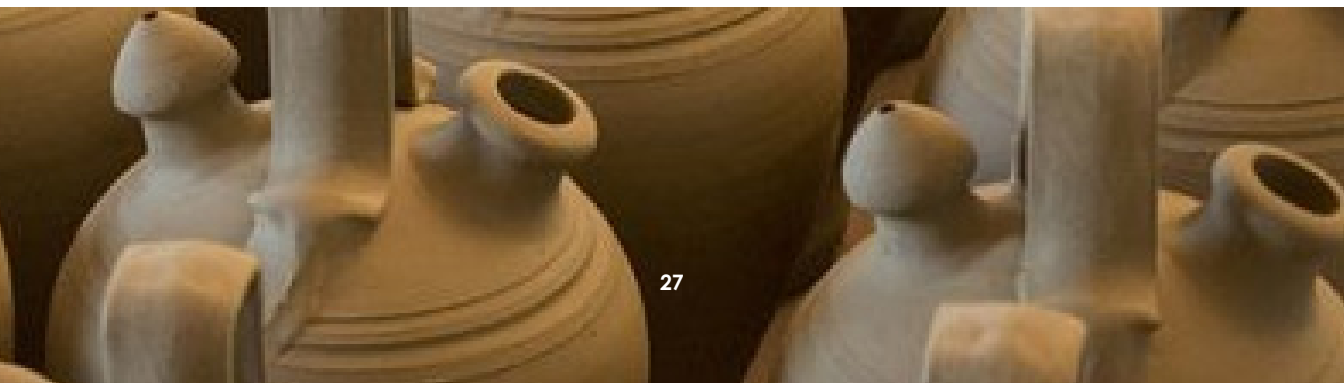
"Pero el agua no se enfría eternamente, porque en ese caso llegaría a congelarse. El límite de la capacidad de enfriamiento depende de la temperatura húmeda del aire, que se mide con la **temperatura de bulbo húmedo**". Estos parámetros indican la humedad relativa del aire, que en la península ibérica varía, por ejemplo, del interior a la costa.

El botijo en el mundo

Como depende de la humedad del aire externo, el botijo tampoco funciona igual en todos los lugares del planeta. Si el calor es húmedo el botijo no enfría. Por este motivo, este instrumento no es muy conocido en otros países: "En un congreso internacional un estadounidense me preguntó una vez por dónde se metía la pajita".



Fórmula de Pinto y Zubizarreta para cuantificar enfriamiento del botijo.





En naranja, zonas aptas para que el botijo funcione. / Martínez de Azagra y Del Río

"El clima mediterráneo es una excepción en el mundo porque se caracteriza por un verano seco". Para conocer en qué lugares podría funcionar el mecanismo del botijo, el profesor Andrés Martínez de Azagra, de la Universidad de Valladolid, elaboró un mapa para *Journal of Maps* con los países con condiciones potencialmente adecuadas para su funcionamiento.

"Por eso este tipo de mecanismos de refrigeración son conocidos en países como Túnez o Marruecos. Además, alguien que vive en Londres o en París tampoco necesita un botijo porque los veranos no son tan cálidos. La esencia del botijo es que alguien que estaba segando a 40 grados, en pleno verano, podía conservar agua a unos 20 grados".

Este antiguo mecanismo tiene también aplicaciones en arquitectura y en la agricultura de regadío. ¿Qué hay más eficaz que un botijo?

La ayuda planetaria, o de cómo se envían naves viajeras a explorar el espacio exterior

Miguel Ángel Alcalá Landeta y Enrique Zamora Arango

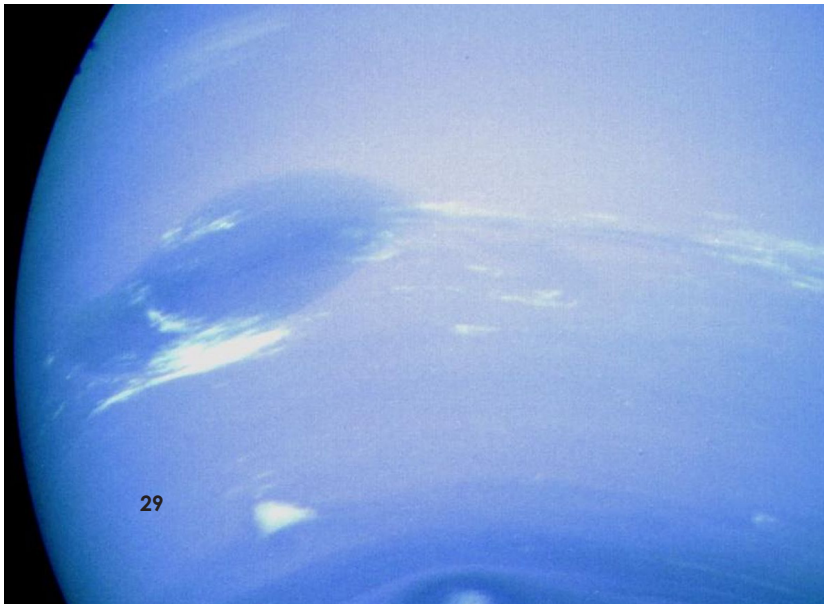
El 3 de marzo de 1972 fue lanzada al espacio la sonda llamada Pionero 10. Aunque fue impulsada al espacio por un poderoso cohete, cuando abandonó sus impulsores, su peso se redujo a unos 270 Kg. Once años después el 13 de Junio de 1983 dejó atrás la órbita de Neptuno (en ese momento el planeta más alejado del Sol) a una velocidad de unos 49 000Km/hr convirtiéndose en el primer artefacto construido por el hombre en dejar las ataduras del sistema solar e internarse en el espacio profundo con rumbo al centro de la galaxia.

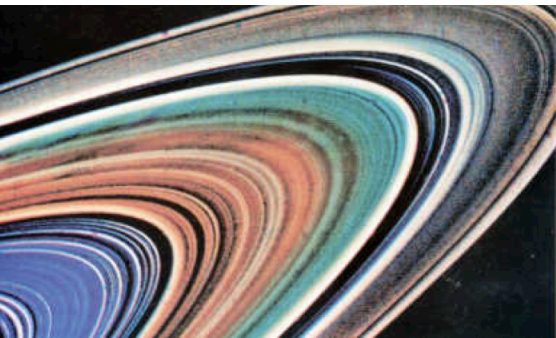
La pregunta que surge es: ¿cómo logró tal proeza un artefacto de tan pequeñas dimensiones?, ¿de dónde obtuvo la energía para lograr "zafarse" de la poderosa acción gravitacional del Sol? La respuesta es: "con la ayuda planetaria" y las Leyes de Newton.

Pero vayamos por partes, imaginemos por un momento a una persona parada en un disco de metal en el centro de una gran pista de hielo detenida de un poste anclado al piso y además, la pista tiene una ligera pendiente en la cual el poste está en la parte más hundida.

Dicha persona tiene como objetivo alejarse del poste hacia la orilla de la pista, en la zona hacia "arriba"; una forma de hacerlo es usar dicho poste para impulsarse y tratar de ganar la orilla, pero el impulso no sería suficiente y tarde o temprano la ligera pendiente del piso la obligaría a volver al poste.

Ahora imaginemos que alrededor del poste central están girando, digamos, tres postes a diferentes distancias de forma concéntrica y con diferentes velocidades. El problema ahora sí tiene solución. Y la manera de llevarlo a cabo es, que el

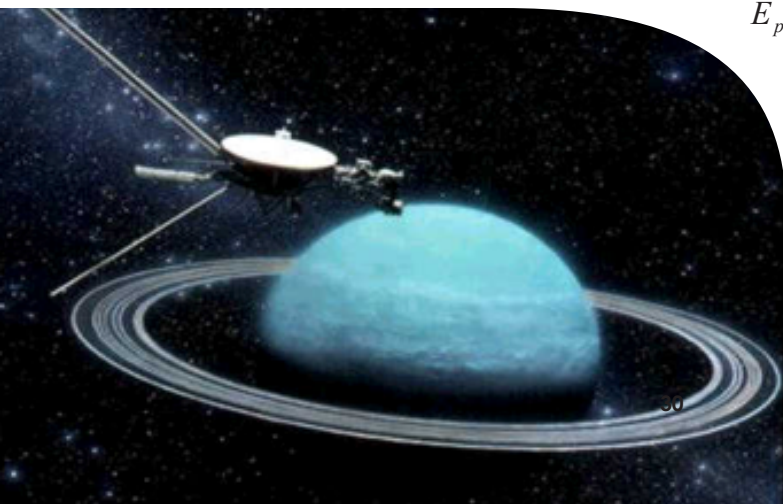




En 1989 la misión **Voyager 2** produjo esta imagen de Neptuno en falso color.

impulso inicial lleve a la persona al primer poste (pero sin hacer que choque con el) y pasando cerca de él "engancharse" con una mano girando alrededor de dicho poste de modo que se impulse -aprovechando su velocidad- para soltarse después y poder alcanzar el segundo poste, repitiendo la operación con los postes restantes hasta llegar a la orilla de la pista.

Las condiciones para poder llevar a cabo lo anterior obviamente dependerán de la posición de los postes (que están girando) en el momento de que se impulse del poste central, pues de nada serviría alcanzar el primer poste si al engancharse y salir rumbo al segundo, este no se encuentra en una posición que permita engancharse a él. La forma en que se logró que el *Pioneer 10* saliese del sistema solar fue de una manera muy similar a lo anteriormente descrito, como veremos a continuación.



El impulso inicial que le suministraron los cohetes sólo fue suficiente para alcanzar la órbita marciana (primer poste) y de ahí se "enganchó" de los demás planetas (postes) los cuales casualmente se iban a encontrar en los lugares apropiados de modo que al soltarse de uno, era lanzado al paso del otro y así sucesivamente.

Que necesitamos de la física para lograrlo

Veamos ahora algunos sencillos cálculos que permitan entender un poco de lo que hemos estado hablando:

Cálculo de la energía potencial gravitacional

Supongamos que tenemos dos masas una de ellas muy grande con respecto a la otra digamos la masa de un planeta a la que llamaremos M_p y la otra la masa de una sonda a la que llamaremos m . Sabemos que de acuerdo con la Ley de la Gravitación Universal la fuerza de atracción entre ellas será:

$$F = G \frac{M_p m}{r^2}$$

Ahora supongamos que la sonda de masa m se acerca al planeta M_p estando originalmente a una distancia r_1 hasta estar a una distancia r . La distancia recorrida será obviamente $r_1 - r$ y entonces el trabajo realizado por la fuerza promedio para ir de r_1 a r vendrá dada por:

$$E_p = F_p (r_1 - r) = GM_p m \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r} \right)$$

La sonda **Pioneer 11** fue lanzada en septiembre de 1979, seguida por el **Voyager 1** en noviembre de 1980 y el **Voyager 2** en agosto de 1981.



La cual representa la energía potencial de la interacción. (Esto se puede obtener sin usar cálculo integral, haciendo uso de la media proporcional)
 Sí $r_i \rightarrow \infty$ entonces tendremos que:

$$E_p = -\frac{GM_p m}{r}$$

De lo anterior deducimos que la energía total del sistema sonda más planeta será, considerando que el planeta se encuentra en reposo con respecto a la sonda.

$$E = \frac{1}{2}mv^2 - G\frac{M_p m}{r}$$

Vamos a considerar ahora que la masa m estuviera en el infinito con una velocidad inicial de cero. Entonces dado que $v = 0$ y $r \rightarrow \infty$ concluimos que su energía deberá ser $E = 0$ de donde:

$$\frac{1}{2}mv^2 - G\frac{M_p m}{r} = 0$$

De la ecuación anterior podemos calcular la velocidad con la que la sonda "partiendo desde el infinito" llegará a la Tierra que tiene un radio r

$$v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

La cual será el valor de la velocidad inicial que le deberemos dar a la sonda para alejarla del planeta y que éste no vuelva a atraparla por la acción gravitacional. Sustituyendo los valores encontramos que la velocidad inicial es de unos 41 000 Km/hr.

Pasemos ahora al cálculo de la "ayuda planetaria"

Por el principio de la conservación de la energía cinética tenemos que:

$$\frac{1}{2}(mv_i^2 + M_p v_{pi}^2) = \frac{1}{2}(mv_f^2 + M_p v_{pf}^2)$$

Donde tenemos las velocidades iniciales y finales tanto de la sonda como del planeta después de haber interactuado gravitacionalmente, suponiendo que al estar a la misma distancia del Sol tienen aproximadamente la misma energía potencial gravitacional.

Por el principio de la conservación del momentum tenemos que además que:

$$M_p v_{pi} + mv_i = M_p v_{pf} + mv_f$$

Donde v_f es la velocidad final de la sonda, con la que saldrá después de haber interactuado con el campo gravitacional del planeta que le habrá de impulsar hacia el siguiente.

Arreglando las dos ecuaciones anteriores tenemos que:

$$\frac{M_p}{m} (v_{pi}^2 - v_{pf}^2) = -(v_i^2 - v_f^2)$$

de donde:

$$\frac{M_p}{m} (v_{pi} - v_{pf}) = (v_i + v_f)$$

Dividiendo ambas ecuaciones obtenemos:

$$v_{pi} + v_{pf} = v_f - v_i$$

De modo que

$$v_f = v_i + v_{pi} + v_{pf} \approx v_i + 2v_{pi}$$

Con lo que podemos ver que la sonda sale despedida con su velocidad inicial que traía más dos veces la velocidad con la que está viajando el planeta alrededor del Sol. **Lo cual es una gran "ayuda planetaria"**

Referencias

- Resnick, R. Halliday, D. Krane, K. Física Vol. I. México: Wiley & So.
Taylor J. R. Mecánica Clásica. España: Reverté 2013



Científicos cultivan 'minicerebros' de los neandertales en el laboratorio

Publicado: 27 jun 2018 01:38 GMT en <https://actualidad.rt.com/actualidad/278264-minicerebros-neandertales-laboratorio>
<https://es.rt.com/5ypk> Portada Actualidad

Por: Por Jon Cohen
Traducción de Javier Ramírez

Un grupo de investigadores de la Escuela de Medicina de la Universidad de California en San Diego (EE.UU.) ha logrado crear 'minicerebros' de neandertal en laboratorio, con el fin de comparar el órgano de nuestra especie y el de aquellos lejanos y extintos parientes, y así entender nuestra evolución.

Según la revista ScienceMag.org, que se hace eco del estudio, actualmente, al menos dos grupos de científicos utilizan una combinación de tres novedosas técnicas –el ADN antiguo, la edición genética CRISPR y la producción de 'organoides' (pseudo-órganos contruidos a partir de células madre)–, para fabricar 'minicerebros' de neandertal. Si bien ninguna de las investigaciones ha sido publicada aún, Alysson Muotri, genetista de la Universidad de California en San Diego, presentó los avances del trabajo de su equipo en una conferencia celebrada en dicho centro este mes.

'Organoides' de tamaño de un guisante

En concreto, el grupo de Muotri dotó las células madre con genes de neandertales, en vez de los de humanos modernos, para luego cultivar 'minicerebros' del tamaño de un guisante, que imitan la corteza cerebral.

Según los científicos, estos 'organoides' neandertales tienen una forma distinta de los humanos y también difieren en sus redes neuronales, incluidas algunas asociadas con la habilidad de socializar.

De hecho, varias de estas diferencias en las redes neuronales reflejan lo que Muotri encontró al estudiar el desarrollo neuronal en el cerebro de niños con autismo. "No quiero que las familias concluyan que estoy comparando niños autistas con neandertales, pero es una observación importante", señaló el investigador.

Hasta ahora, los investigadores que querían entender el cerebro de los neandertales y cómo difería de los nuestros, tenían que estudiar un vacío. Los mejores conocimientos sobre la neurología de nuestros parientes misteriosos y extintos provienen del análisis de la forma y el volumen de los espacios dentro de sus cráneos fosilizados.

Pero un reciente matrimonio de tres campos candentes, el ADN antiguo, el editor genómico CRISPR y los "organoides" creados a partir de células madre, ofrece una nueva opción provocadora, aunque muy preliminar. Al menos dos equipos de investigación están diseñando células madre para incluir genes de Neanderthal y hacer que crezcan en "minibrains" que reflejan la influencia de ese ADN antiguo.

No se ha publicado nada de este trabajo, pero Alysson Muotri, genetista de la Facultad de Medicina de la Universidad de California en San Diego, describió los organoides neandertales de su grupo por primera vez este mes en una conferencia de UCSD llamada Imaginación y Evolución Humana. Su equipo ha convertido a las células madre dotadas con ADN de Neandertal en masas de tamaño de chícharo que imitan el cortex, la capa externa de cerebros reales. En comparación con los minicerebros corticales hechos con células humanas típicas, los organoides neandertales tienen diferente forma y diferencias en sus redes neuronales, incluidas algunas que pueden haber influido en la capacidad de socialización de la especie. "Estamos tratando de recrear las mentes de Neanderthal", dice Muotri.

"Tengo un poco de envidia", dice Todd Preuss, un neuroanatomista en el Centro Nacional de Investigación de Primates Yerkes de la Universidad Emory en Atlanta, que se jubila justo cuando este enfoque para estudiar la evolución cerebral se afianza.

"Todavía es un largo camino para pasar de organoides a cerebros reales, pero si la técnica se puede desarrollar lo suficiente como para brindarnos más información sobre la estructura normal del tejido, entonces tienes algo que probablemente sea muy útil".

Svante Pääbo, director del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva en Leipzig, Alemania, espera que el trabajo genere escepticismo porque es muy difícil determinar qué diferencias genéticas son "relevantes desde el punto de vista funcional", y los organoides solo representan la etapa inicial del desarrollo cerebral. "Los organoides están lejos de poder decirnos cómo funcionan

los cerebros adultos", dice Pääbo, quien dirigió el equipo que descifró el genoma del Neandertal al rescatar el ADN de sus huesos. Su

grupo también ha comenzado a fabricar organoides con genes cerebrales de Neanderthal, pero enfatiza que la técnica puede introducir mutaciones involuntarias.



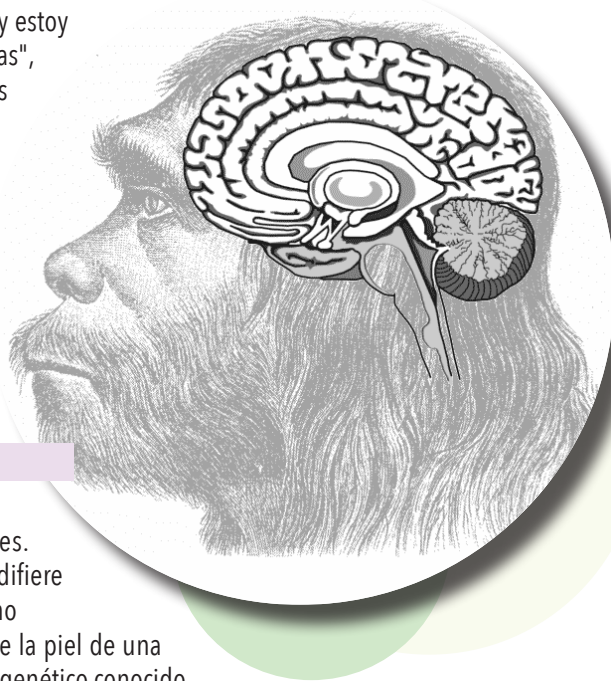
"Hay muchos experimentos de control que hacer, y estoy bastante esperanzado de que superemos esas dudas", dice Pääbo, que planea comparar los organoides cerebrales de Neandertal con los hechos a partir de chimpancés o células humanas modernas.

Muotri se centró en uno de aproximadamente 200 genes codificadores de proteínas que difieren entre los neandertales y los humanos modernos. Conocido como NOVA1, desempeña un papel en el desarrollo temprano del cerebro en los humanos modernos y también está relacionado con el autismo y la esquizofrenia. Debido a que controla el empalme del ARN de otros genes, es probable que haya ayudado a producir más de 100 proteínas cerebrales nuevas en los neandertales. Convenientemente, solo un par de bases de ADN difiere entre el gen Neanderthal y el gen humano moderno

Muotri y sus colegas comenzaron con células de la piel de una "persona neurotípica" -alguien sin ningún defecto genético conocido relacionado con trastornos neurológicos- y manipulan sus genomas para convertirlas en células madre pluripotenciales. Con CRISPR, el equipo se dirige a NOVA1 y realiza intercambios en el par de bases Neanderthal para reemplazar al humano moderno. Para evitar ser engañados por los cambios de ADN "fuera del objetivo" realizados por CRISPR, así como los errores genéticos que pueden ocurrir al producir las células madre, secuencian las células resultantes y descartan las que tienen mutaciones no intencionadas.

Lleva varios meses hacer crecer las células madre que contienen ADN de Neandertal en organoides: "Los llamamos Neanderóides", dice Muotri. Al compararlos con organoides cerebrales humanos modernos fabricados en condiciones idénticas, su equipo descubrió que las células neuronales con el NOVA1 neandertalizado migran más rápidamente dentro de un organoide a medida que forman estructuras. "Creemos que está relacionado con la forma del organoide, pero no tenemos idea de lo que significa", dice Muotri, señalando que los Neanderóides tienen forma de "palomita de maíz", mientras que los organoides corticales humanos modernos son esféricos. Las neuronas Neanderoid también hacen menos conexiones sinápticas, creando lo que se asemeja a una red neuronal anormal.

Varias de estas diferencias reflejan lo que Muotri encontró al estudiar el desarrollo neuronal en el cerebro de niños con autismo. "No quiero que las familias concluyan que estoy comparando niños autistas con Neandertales, pero es una observación importante", dice Muotri, quien tiene un hijo con autismo. "En los humanos modernos, este tipo de cambios están relacionados con defectos en el desarrollo cerebral que se necesitan para la socialización. Si creemos que es una de nuestras ventajas sobre los Neandertales, es relevante".



Muotri ha desarrollado los modernos organoides del cerebro humano hasta el punto en que su equipo puede detectar señales eléctricas oscilantes dentro de las bolas de tejido. Ahora están cableando los organoides a robots que se parecen a los cangrejos, esperando que los organoides aprendan a controlar los movimientos de los robots. En última instancia, Muotri quiere enfrentarlos contra robots ejecutados por Neanderóides cerebrales.

"Es un poco salvaje", dice Simon Fisher, un genetista que dirige el Instituto Max Planck para Psicolingüística en Nijmegen, Países Bajos, quien diseñó ratones con un gen humano mutado relacionado con trastornos del habla. "Es ciencia creativa".

***Aclaración, 24 de junio, 9 pm:** debido a un error de producción, los párrafos cuarto y quinto de la historia actual se omitieron cuando se publicó la versión original. Estos han sido restaurados.

Publicado en:

Cerebro y comportamiento

Evolución

doi: 10.1126 / science.aau5384

Jon Cohen is a staff writer for *Science*.

http://www.sciencemag.org/news/2018/06/exclusive-neanderthal-minibrains-grown-dish?utm_campaign=news_daily_2018-06-20&et rid=385183941&et_cid=2127511



Violencia escolar dentro del CCH-N turno vespertino y su influencia en el desarrollo académico¹

Cancino Villeda Daniela Edlyn, Lugo Ortiz Claudia Daniela, Sánchez Espinoza Dulce
María, Torres Barragán Aline Lisette

Asesor: Jesús Gómez Tagle Leyva

La salud es un derecho universal y un constructo humano e histórico. Tradicionalmente es el médico el encargado de preservarla, sin embargo, bajo una perspectiva histórico-social, les corresponde a las Ciencias de la Salud tanto el estudio como la preservación de la misma. La Salud Pública entonces, es la parte de la medicina encargada del diagnóstico, estudio y salvaguarda de la salud en los grupos humanos y la epidemiología es su principal herramienta junto con la estadística para el conocimiento de los principales padecimientos en las poblaciones y la toma de decisiones e intervención.

El Programa de Ciencias de la Salud I², contempla en su tercera unidad: *que al finalizar la Unidad, el alumno entenderá la importancia de la investigación en salud, a través del estudio del método epidemiológico, con la finalidad de proponer medidas de protección*. Como hemos constatado los profesores de la materia a través del tiempo, es un propósito demasiado ambicioso, por la dificultad que representa que los alumnos elaboren un protocolo de investigación y lo lleven a cabo; y mucho más que planteen un programa de intervención en salud.

¹Trabajo de investigación de campo realizado durante el ciclo lectivo 2017-2018 por alumnas del grupo 563-663 de Ciencias de la Salud, atendido por el Profesor Jesús Gómez Tagle Leyva.

²En el ciclo escolar 2018-2019, se aplicarán los Programas ajustados de Ciencias de la Salud. La investigación en salud se pasa a la segunda unidad a petición de muchos profesores que argumentaron que al estar en la tercera unidad muchas veces no les alcanzaba el tiempo para el logro de los aprendizajes. Los propósitos se hacen más específicos y el más relacionado con esto es: *reconocerá que los métodos clínico y epidemiológico son parte de la metodología empleada en las Ciencias de la Salud*. Y si revisamos los aprendizajes, todos coinciden en la importancia de reconocer y aplicar la metodología científica en el área de la salud pública y el método epidemiológico.



Sin embargo, como uno de los dos aprendizajes de la unidad nos pide: *Aplica el método epidemiológico en una investigación en salud, tomando como referencia los factores de riesgo más frecuentes en la adolescencia*, tenemos que trabajarlo en el curso hasta lograr que los alumnos integren en equipos un protocolo de investigación, relacionado siempre con cualquiera de las resultantes de riesgo que se manejan a lo largo de los dos semestres con diversas temáticas. Una de ellas es precisamente la violencia en todas sus formas.

El extracto que a continuación presento, es de una investigación realizada por un equipo de alumnas de un grupo que atiendo. Cabe destacar que fue un trabajo arduo, enriquecedor y transemestral. Y se logra gracias a las clases-taller, en donde poco a poco y bajo la dirección estricta del profesor, los alumnos van construyendo primero, su protocolo de investigación completo y después, a través de una investigación de campo dentro de la población del CCH Naucalpan (encuesta), obtienen datos suficientes para entregar un reporte de investigación, de los cuales elijo los cinco mejores. Estos trabajos ya revisados y mejorados son presentados a consideración de un comité evaluador para que, en caso de ser seleccionados, se presenten en el “Foro los Jóvenes y la Ciencia” en el mes de mayo, en Ciudad Universitaria. Y la intención de mostrarlo en este espacio es principalmente dar a conocer lo que los alumnos logran con motivación y ahínco. Además, de que es requisito indispensable formarse en estos campos, en todas las carreras del Área Químico-Biológica y de la Salud.

Tarea enriquecedora y que implica mucho trabajo incluso extra clase, pero muy satisfactorio, tanto para

los alumnos como para el profesor, que ven culminados sus esfuerzos con la participación en un foro para estudiantes.

Introducción

El trabajar con violencia escolar, permitió abordar todas aquellas relaciones violentas dentro de la institución educativa. No descartamos el concepto de bullying, sino que reconocimos que éste era un tipo específico de violencia (el acoso) (Aguirre, 2014). Sin embargo, no lo retomamos como eje central porque excluía otras manifestaciones de violencia escolar. Entendemos por **violencia escolar** cualquier tipo de relación agresiva, dirigida a dañar a un individuo o grupo dentro del espacio educativo (Aguirre, 2014). La clasificación más general de este tipo de violencia también encontró sus manifestaciones en la violencia física y en la violencia simbólica. Para la primera, se consideró cualquier tipo de contacto corpóreo que daña la integridad física de un sujeto. Para la segunda, se trató de la relación simbólica de dominación, en la que se ejerció un poder invisible bajo la complicidad de aquel (o aquellos) que no quiso saber que la sufría o incluso que la ejercía.

Pudimos distinguir diferentes manifestaciones de la violencia, si bien en todas estaba presente la imposición de la voluntad del más fuerte o, en su defecto, el derecho a maltratar al otro por el solo hecho de la propia voluntad (Trejo, 2016).

- » Violencia física
- » Violencia psicológica
- » Violencia verbal
- » Violencia estructural
- » Violencia simbólica

En el presente trabajo se analizó qué es la violencia escolar, cuáles son los tipos de violencia escolar que existen, así también se analizó cómo es que repercute la violencia escolar en los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan turno vespertino y que tipo de violencia existe entre la comunidad.

Para ello se utilizó una encuesta con la aplicación de cuestionarios a algunos de los alumnos que estudian en el plantel, específicamente en el turno vespertino; los datos que pretendimos recabar son para el posterior análisis que permitió saber si nuestra hipótesis estaba en lo correcto o no.

Planteamiento del problema

La violencia en el ámbito escolar es una realidad que deniega cada día a millones de jóvenes el derecho humano de la educación (UNESCO, 2002), por ello nos preocupó que, a pesar de que la violencia lleva años existiendo y que ya no es tan frecuente y evidente como antes, esta se siga desarrollando, principalmente a nivel bachillerato, en el CCH Naucalpan.

Para García, M y Ascensio (2002) la violencia escolar incluye agresiones físicas (golpes, puñetazos, patadas), agresiones verbales (amenazas, burlas, apodos, rumores, entre otros), exclusión social y pudieran presentarse agresiones sexuales (tocamientos no consentidos, relaciones sexuales forzadas).

Menéndez, (2003) dice que generalmente, cuando un agresor ha elegido a alguien, otros supieron que esa persona es una víctima y empezarán a hacerle agresiones también. Tiene muy poca confianza en sí misma y no parece poder defenderse sola. Su personalidad fue insegura, tuvo baja autoestima y un alto nivel de ansiedad, fue sumiso y débil, introvertido, tímido, le

costó hacer amigos y por lo general estaba solo, fue inmaduro para su edad. También fue comúnmente varón, y más débil físicamente, además de tener rasgos que lo diferencian del resto. Fueron sobreprotegidos en al ámbito familiar y dependientes y apegados al hogar familiar (Menéndez, 2003).

En el ámbito social, tuvieron mayor dificultad para hacer amigos; son chicos/as que les costó hacer amigos y que cuando los hacen, se apegan excesivamente a ellos, creando unos lazos de gran dependencia. Se solían sentir obligados a obedecer, incluso cuando no estaban de acuerdo con lo que los amigos les proponían. Esto creó vulnerabilidad social y predisposición a la sumisión y a la victimización (Menéndez, 2003).

Por ello nos dimos la tarea de investigar que tanto se manifiesta la violencia dentro del plantel del CCH Naucalpan, así como identificar si existe alguna relación con el desarrollo académico de aquellos individuos que sufren este tipo de violencia. En nuestra opinión resultó fundamental saber que tanto se ha propagado la violencia en el ámbito escolar y conocer las razones de este tipo de problemas. Además, se pudo determinar en qué medida está relacionada (la violencia escolar) con la deserción.

De esta manera nos hicimos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo afecta la violencia al desarrollo académico de los estudiantes del CCH Naucalpan turno vespertino?

Justificación

En la vida diaria hemos visto muchas noticias sobre violencia, ya sea doméstica, animal, escolar, entre otras. Es un problema que existe en todas partes, es por eso que decidimos hacer el trabajo acerca de la violencia, y para nosotras fue de suma importancia hacerlo sobre



violencia escolar, ya que es un ambiente en el que estamos incluidas, y es un ambiente que se tiene desde pequeños y ahí nos desarrollamos, lo cual es lo más grave, porque a pesar de que queremos erradicar estas problemáticas, podemos vivir desde pequeños como receptores o agresores, lo que conduce a los jóvenes a seguir con la violencia. Todo lo anterior mencionado nos condujo a las preguntas "¿Existe violencia en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Naucalpan? ¿Afectará al desarrollo académico? ¿Es por eso que los jóvenes no se ven entusiasmados en el ámbito académico?" entre otras cuestiones.

Es de suma importancia analizar estas problemáticas y ver cuántos jóvenes son afectados día a día, y de ahí empezar a realizar estrategias para ayudar a los jóvenes en la lucha que están.

Hipótesis

El desarrollo académico de los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan turno vespertino fue afectado por la violencia escolar que hay en el plantel. Los receptores presentaron depresión, baja autoestima, inferioridad física y mental, aislamiento. El agresor presentó superioridad física y mental, violencia familiar, carácter agresivo e intolerancia.

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo.

Técnica

1. El instrumento de la investigación fue una encuesta a estudiantes para obtener información específica. Se elaboraron cuestionarios diseñados en forma previa. Para la aplicación se requirió contar con el apoyo de

los estudiantes del CCH Naucalpan turno vespertino.

2. Se tuvieron que estandarizar los criterios de aplicación de la encuesta para evitar fallas por factores humanos en el proceso.

3. Se realizó la recolección de datos a través de encuestar directamente a los alumnos del CCH Naucalpan turno vespertino determinados en forma aleatoria.

Universo de estudio

Participaron 200 individuos adolescentes escolares cuya edad fluctuó entre 13 y 21 años de edad del CCH Naucalpan.

La selección de los sujetos fue a través de un muestreo aleatorio, estratificado en donde todos los grupos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados con dos estratos posibles: desarrollo académico y año de escolaridad.

Por cada estrato fue necesario obtener una muestra independiente, que por lo regular varía de 120 a 140 estudiantes. El tamaño de la muestra dependió de: a) la trayectoria escolar que lleva cada uno de los individuos, b) del comportamiento que cada

individuo presente (ya sea el comportamiento de la víctima o de un agresor), c) si los individuos estaban relacionados con la violencia (como víctima o agresor) y d) del grado de exactitud del estudio.

Diseño estadístico

Fue factible realizar el análisis de las diversas variables como la violencia física y la violencia psicológica/verbal, y su impacto sobre el estudiantado del CCH Naucalpan turno vespertino. Estos análisis son univariados (donde realizamos gráficas de barras), también pudimos contemplar algunos análisis multivariados, como la regresión logística, en la que la variable dependiente o criterio será la violencia escolar (sufro, no sufro), y



los predictores son las variables que se describen en el cuadro de operacionalización de variables, junto con los factores de riesgo y de protección que se evalúen. Para realizar estos análisis es importante tener un número suficiente de casos.

Discusión y conclusiones

Al obtener el análisis de los resultados pudimos notar que en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Naucalpan turno vespertino existe la violencia escolar, aunque relativamente son pocas las personas que lo padecen, es importante no pasarlo desapercibido, ya que no se están fomentando buenas actitudes en los jóvenes universitarios, y si vemos que la violencia es influida por compañeros esta cifra podría crecer y vivir en un ambiente violento y nada agradable, así hasta quedarnos sin ganas de ir a nuestra institución, por lo que el desarrollo académico se ve afectado.

Los tipos de violencia suelen darse más frecuentemente alumno-alumno, pero hay que recalcar que también

existe violencia profesor-alumno y trabajador-alumno lo que es un acto grave, ya que de nuestros profesores también puede ser extensiva hacia otros miembros de la comunidad.

La violencia Psicológica/verbal fue la que más se destacó entre los receptores.

Como se refirió en el marco teórico, la violencia escolar se vio más frecuente en hombres que en mujeres, y a pesar de que los datos fueron aleatorios, se entrevistaron a más mujeres que a hombres y aun así los hombres fueron los que recibieron mayor violencia en el ámbito académico.

Por último, la estadística básica aplicada en el presente trabajo demuestra que aunque en porcentajes bajos, la violencia escolar tiene relación con el bajo desempeño escolar. Situación que aunque ahora todavía no es alarmante, puede ser el detonante para que a futuro sea un factor importante del bajo rendimiento e incluso sobre la deserción escolar.

Referencias

- Aguirre, A. (2014). Violencia escolar en México. Enero 2018, de El cotidiano Sitio web: www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/18604.pdf.
- Fernández, D. (2011). 2011. octubre 2017, de Unicef Sitio web: <https://www.unicef.org/argentina/spanish/clima-conflicto-violencia-escuelas.pdf>.
- Trejo, E. (2016). La incidencia de la violencia escolar en el rendimiento académico en estudiantes de educación media. Noviembre 2017, de ISSUU Sitio web: <https://issuu.com/bibliotecapedagogica/does/la-incidencia-de-la-violencia-escol>.
- García, M., Ascensio. (2002). Bullying y violencia escolar: diferencias, similitudes, actores, consecuencias y origen. Noviembre 2017, de UIC: Universidad Intercontinental Sitio web: <http://www.uic.edu.mx/bullying-violencia-escolar-diferencias-similitudes-actores-consecuencias-origen/>.
- UNESCO. (2012). Acoso y violencia escolar. noviembre 2017, de UNESCO Sitio web: <https://es.unesco.org/themes/acoso-violencia-escolar>.
- Voldivieso, P. (2009). Los diferentes rostros de la violencia. noviembre 2017, de Universidad de Granada Sitio web: www.vgr.es/-erivero/PaginaDocencia/Posgrado/Documentos/ValdiviesoPislo.pdf
- Menéndez, I. (2003). Violencia en las escuelas. Octubre 2017, de PsicoPedagogia.com Sitio web: <http://www.psicopedagogia.com/violencia-escuela>.

México primer productor de plata en el mundo por octava vez consecutiva

Rosalinda Rojano Rodríguez



El reporte del Instituto Mundial de la Plata publicado el 12 de abril de 2018, destacó que en 2017 México alcanzó una producción superior de 2.1 millones de onzas, cantidad superior en un 5% a la del 2016, con lo cual se coloca por octavo año consecutivo como el mayor productor de plata en el mundo.

Este reporte también señala que la plata mexicana posee una mayor calidad o pureza. El crecimiento en la producción se debe principalmente a dos minas, la de San Julián y la de Peñasquito.

La mina San Julián se encuentra a unos 200 kilómetros de Parral, Chihuahua y pertenece al grupo minero mexicano de Peñoles. Es una mina subterránea que produce oro y plata, con un alto potencial de producción. El Grupo Fresnillo se remonta al inicio de las operaciones mineras de Peñoles en 1887 y sus operaciones de fundición y refinación en 1901. La mina de plata Fresnillo, insignia del grupo,

ha estado en operación desde 1554, y sigue siendo la mina de plata primaria más grande del mundo.

La mina de Peñasquito, ubicada en Zacatecas, pertenece a la compañía minera canadiense Goldcorp, y es una mina polimetálica a cielo abierto, de oro, plata, plomo y zinc. Ocupa 3500 empleados y contratistas. Posee las segundas reservas probadas de oro del mundo.

A pesar de las cifras record alcanzadas en México, la producción en el mundo disminuyó de 888.6 millones de onzas en 2016, a 852.1 millones de onzas en 2017, a pesar de una mayor demanda industrial de este metal, debida al crecimiento del sector de los semiconductores con requerimientos de plata para aleaciones y aplicaciones eléctricas y electrónicas.

México además, es el segundo productor de fluorita y el décimo de cobre, según cifras mundiales de 2017.

Ante este panorama de gran riqueza geológica, es necesario encontrar procesos de crecimiento sustentable que minimicen los daños al ambiente derivados de la extracción y refinamiento de los metales y equilibren el desarrollo económico de las poblaciones aledañas a dichas minas.



Fuentes consultadas

Goldcorp Operaciones. Consultada el 18 de abril de 2018, en <https://www.goldcorp.com/Spanish/cartera/operaciones/penasquito/default.aspx>

Instituto Mundial de la Plata, México primer lugar mundial en producción de plata en 2017. 12/04/2018.

Consultado por última vez el 18 de abril de 2018, en [http://encontacto.mx/tag/instituto-mundial-de-la-plata/Manufactura.Industria.México repite por 8º año como el máximo productor de plata en el mundo](http://encontacto.mx/tag/instituto-mundial-de-la-plata/Manufactura.Industria.México%20repite%20por%208º%20año%20como%20el%20máximo%20productor%20de%20plata%20en%20el%20mundo). 12/04/2018.

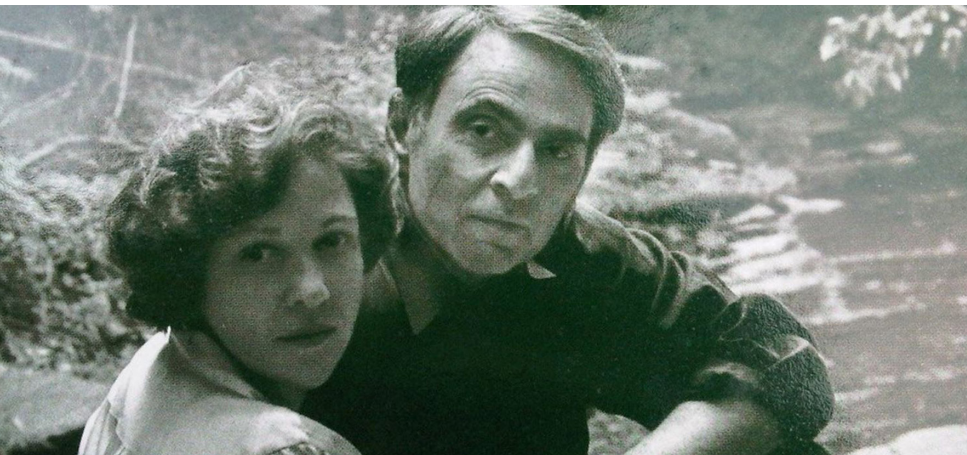
Consultado por última vez el 18 de abril de 2018 en <http://www.manufactura.mx/industria/2018/04/12/mexico-repite-por-8o-ano-como-el-maximo-productor-de-plata-en-el-mundo>

CAMIMEX. *Fresnillo PLC, expansión basada en desarrollo sustentable*. Consultado por última vez el 14/04/2018, en <http://www.industriamineramexicana.com/tag/proyecto-san-julian/>

Fresnillo. *Minas en operación. San Julián (fases I y II)*. Consultado por última vez el 14/04/2018, en <http://www.fresnilloplc.com/que-hacemos/minas-en-operacion/san-julian-fase-i-y-ii/>

La esposa de Carl Sagan

Traducción de Javier Ramírez



"Cuando mi esposo murió, como era tan famoso y conocido por no ser creyente, mucha gente venía a mí (aún pasa, a veces) y me preguntaba si Carl (Sagan) cambió de idea al final y se convirtió a una creencia en el más allá. También me preguntan con frecuencia si creo que lo veré de nuevo. Carl enfrentó su muerte con un coraje incansable y nunca buscó refugio en ilusiones. La tragedia era que sabíamos que no volveríamos a vernos. No espero reunirme nunca con Carl. Pero lo grandioso es que cuando estuvimos juntos, por casi veinte años, vivimos con una intensa valoración de lo breve y preciosa que es la vida. Nunca trivializamos el significado de la muerte fingiendo que no era una despedida definitiva. Cada momento particular en que estuvimos vivos y estuvimos juntos fue milagroso, pero no milagroso en el sentido de inexplicable o sobrenatural... Que el puro azar pudiera ser tan generoso y tan amable... Que pudiéramos encontrarnos el uno al otro, como escribió Carl tan bellamente en Cosmos, "en la vastedad del espacio y en la inmensidad del tiempo"... Que pudiéramos estar juntos durante veinte años. Eso es algo que me sostiene y es mucho más significativo. La forma en que me trató y yo lo traté a él, la forma en que nos cuidamos el uno al otro y a nuestra familia, mientras vivió. Eso es algo mucho más importante que la idea de que lo veré algún día. No creo que vuelva a ver nunca a Carl. Pero lo vi. Nos vimos el uno al otro. Nos encontramos el uno al otro en el cosmos, y eso fue maravilloso".

—Ann Druyan

(Creditos "Mentes Libres") Logic*



Extracto de la última entrevista a Carl Sagan

Con Charlie Rose el 27 de mayo de 1996.
Selección y traducción de extracto por Juan Javier Ramírez

Charlie: Carl Sagan es uno de los astrónomos más prominentes de nuestro tiempo, conocido por traer el cielo a nuestra casa con su serie en CBS: *Cosmos*. Su último trabajo es *El Mundo y sus Demonios: la Ciencia como una luz en la oscuridad* que explora la creciente fascinación del país con la pseudociencia, astrología, fe en lo supernatural, etc. Todas las supersticiones que, según él, tratan de socavar la verdadera ciencia. Tengo el agrado de tenerlo aquí y también hago notar el hecho de que es profesor en la cátedra *David Duncan* de Astronomía y Ciencias del Espacio y director del Laboratorio de Estudios Planetarios de la Universidad

Cornell. Profesor visitante del Laboratorio de *Propulsión Jet* del Instituto Tecnológico de California y cofundador de la Sociedad Planetaria, un gran espacio mundial de interesados por el espacio, así como ganador del Premio Pulitzer. Bienvenido de nuevo.

Carl: Gracias, un gusto verlo.

Charlie: Escucha, no me gusta leer mucho, pero esto es casi como estar leyendo tu libro. Esto es del New York Times, del viernes 24 de mayo: *Los Estadounidenses reprueban Ciencia*. Un estudio arroja que menos de la mitad de los estadounidenses adultos entienden que la Tierra orbita al Sol cada año. De acuerdo con una

encuesta sobre ciencia básica, a pesar del entusiasmo por la investigación, la ingeniería genética y la energía nuclear son vistas con desconfianza. Solo un 25% de los adultos estadounidenses aprobaron el estudio de la Fundación Nacional de Ciencia sobre lo que saben de ciencia básica y economía. Me refiero a que esto es como cantar tu canción ¿no es así?

Carl: Bueno, ciertamente de eso es lo que hablo en *El Mundo y sus Demonios*. Mi apreciación, Charlie, es que no es que la pseudociencia y la superstición, las denominadas creencias *New Age* o el fundamentalismo sean cosas nuevas, éstas han estado con nosotros desde que somos seres humanos. Pero vivimos en una era basada en la Ciencia y la Tecnología con formidables poderes tecnológicos.

Charlie: La Ciencia y la Tecnología nos impulsan con aceleradas velocidades.

Carl: Correcto; y si no las entendemos, por “nosotros” me refiero al público general, que lo ve como “no soy bueno en eso, no sé nada sobre ello”. Entonces, ¿Quién está tomando todas las decisiones sobre Ciencia y Tecnología, que determinarán en qué tipo de futuro vivirán nuestros hijos? ¿Apenas unos miembros del Congreso? Pero no hay más que un puñado de congresistas con algún conocimiento en Ciencia. Y los congresistas republicanos acaban de abolir su propio departamento de evaluación tecnológica. La organización que les da consejos bipartidarios competentes sobre ciencia y tecnología. Ellos dicen “no queremos saber, no nos hablen sobre ciencia y tecnología”.

Charlie: Sorprendente, porque Dandridge parece bastante interesado es este tipo de preguntas.

Carl: Si, sin duda.

Charlie: ¿Tiene el presidente un consejero sobre ciencia?

Carl: Si, si tiene, John Gibbons, y el vicepresidente está instruido en ciencia y tecnología.

Charlie: Acabaste con todos: creacionistas, ciencia cristiana, que dices prefieren que los niños sufran, en lugar de darles insulina o antibióticos. Los astrólogos, particularmente ridiculizados.

Carl: Bueno, yo no diría ridiculizados, sino burlados.

Charlie: Una forma más generosa que ridiculizados. ¿Cuál es el peligro de todo esto? Me refiero a que este no es el tipo de...

Carl: Hay dos tipos de peligros; uno es el que acabo de mencionar: crecemos en una sociedad basada en Ciencia y Tecnología, en la cual nadie sabe nada de Ciencia y Tecnología. Y esta mezcla inflamable de ignorancia y poder, tarde o temprano explotará en nuestras caras. Quiero decir, ¿quién está dirigiendo la Ciencia y la Tecnología en una democracia donde la gente no sabe nada al respecto? Y la segunda razón por la que me preocupa, es que la Ciencia es más que un cuerpo de conocimientos, es una forma de pensar, una forma escéptica de interrogar al Universo, con pleno entendimiento de la falibilidad humana. Si no somos capaces de hacer preguntas escépticas, de interrogar a aquellos que nos dicen que algo es verdad; ser escépticos de aquellos con autoridad, entonces estamos a merced del próximo charlatán, político o





religioso que aparezca deambulando. Es algo que Thomas Jefferson enfatizó bastante, no era suficiente, dijo él, exaltar ciertos derechos en una constitución o carta de derechos, el pueblo debe ser educado y tiene que practicar su escepticismo y educación, de otra forma, no tenemos control sobre el gobierno: el gobierno nos controla a nosotros.

Charlie: Jefferson era asombroso en su devoción por la Ciencia; pensamos en Jefferson como este hombre culto y un defensor apasionado de la libertad pero cuando visitas Monticello, lo que aprecias de él, de corazón era un científico, botánico, arquitecto, geólogo y, Meriwether Lewis, como sabemos por Steven Ambrose, quería salir, experimentar, explorar, ser escéptico, encontrar respuestas a los pasajes y explorar el oeste...

Carl: Exacto... y había también un beneficio económico encontrando rutas al noroeste. Jefferson dijo que él era un científico de corazón, que le encantaría haber sido un científico, pero estaban ocurriendo ciertos eventos en América que lo llamaron, y por eso dedicó su vida a la política. Para que en generaciones posteriores, las personas pudieran ser científicos.

Charlie: Hemos... el punto fue planteado, y quizá por ti: ¿Cuándo fue la última vez que un presidente dio un discurso sobre Ciencia?

Carl: ¿Yo dije eso?

Charlie: Es esta noción de que la Ciencia no es de gran interés para nosotros, que de alguna forma no queremos aprender.

Carl: Verás. La gente lee las cotizaciones de la Bolsa de Valores y las páginas financieras; mira cuan complejo es eso...

Charlie: Porque saben que hay una conexión directa a sus propios...

Carl: Existe una motivación, económica, pero la mayoría de la gente es capaz, la gente puede leer estadísticas deportivas; mira cuanta gente puede hacer eso. Entender Ciencia no es más difícil que eso, no implica grandes actividades intelectuales pero, la cuestión sobre la Ciencia, primero que todo, trata de lo que el Universo realmente es, y no de lo que nos hace sentir bien y muchas de las doctrinas en competencia, tratan de lo que nos hace sentir bien y no de lo que es la verdad.

Charlie: De acuerdo, entiendo que mucho de eso y muy relacionado al "*Hocus pocus*", (*abra cadabra*) pero al mismo tiempo hay millones de personas que entienden que la Ciencia no prueba a la religión, porque la religión está basada en la fe, por lo tanto, no se debe negar su validez por basarse en la fe y no en la Ciencia.

Carl: Pero, hablemos más profundamente sobre eso: ¿Qué es la fe? Es la creencia en ausencia de evidencia. No quiero decirle a nadie en qué creer, pero para mí, el creer cuando no hay pruebas suficientes, es un error. La idea es retener la creencia hasta que haya evidencia convincente, y si el Universo no consiente nuestras proposiciones entonces bien, tenemos la obligación de aceptar lo que el Universo realmente es.

Charlie: Entonces, ¿das un paso adelante para decir

"yo niego todas las religiones por que no puedo verlas probadas científicamente..."

Carl: No, no, no.

Charlie: ... y la fiabilidad en el valor de buscar experiencias más elevadas?

Carl: Permíteme un segundo. La religión lidia con historia, con poesía, con gran literatura, con ética, con moral, incluyendo la moralidad de tratar con compasión a los menos afortunados entre nosotros. Con todas estas cosas yo estoy de acuerdo de todo corazón. Donde la religión se mete en problemas es en aquellos casos en que pretende saber algo sobre Ciencia. La Ciencia en la biblia, por ejemplo, fue adquirida por los judíos en Babilonia, durante el cautiverio babilónico en el 600 AC. Entonces era la mejor Ciencia del planeta, pero hemos aprendido cosas desde entonces, catolicismo romano, judaísmo reformado, muchas de las principales denominaciones protestantes no tienen dificultades con la idea de que los humanos han evolucionado

desde otras criaturas, que la Tierra tiene cuatro punto seis billones de años, con el *Big Bang*, ellos no tienen problema con eso. El problema aparece cuando la gente toma la biblia literalmente, creen que la biblia fue dictada por el creador del Universo a un escritor infalible y que no tiene ninguna metáfora alegórica...

Charlie: Y, desde ahí toman sus decisiones políticas y económicas.

Carl: Y científicas.

Charlie: Y ese es parte de tu problema con esta idea de que por razones equivocadas se toman decisiones equivocadas sobre Ciencia.

Carl: Correcto.

Peete Charles "Charlie" Rose, Jr. [1] es un locutor y periodista de la televisión estadounidense. Desde 1991 ha sido anfitrión de Charlie Rose, un programa de entrevistas transmitido nacionalmente por la PBS desde 1993. Wikipedia

https://es.wikipedia.org/wiki/Charlie_Rose

https://es.wikipedia.org/wiki/Thomas_Jefferson

<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/j/jefferson.htm>

https://en.wikipedia.org/wiki/Stephen_E._Ambrose



Propuesta para la formación y capacitación de educadores en salud desde una perspectiva Histórico-cultural y bajo el enfoque de la complejidad

Jesús Gómez Tagle Leyva



Quisiera comenzar mencionando que la formación de recursos humanos en el área de salud es básica, sobre todo de aquellos cuya función es la transmisión de conocimientos, amen de saberes sociales y culturales; hablo del educador en salud, porque a partir de los recursos humanos formados, se puede influir en las otras esferas que forman parte de la *práctica profesional*: la formación de profesionales altamente capacitados que puedan dar un giro importante a la producción de conocimientos y a la producción de servicios en salud. De tal manera que nuestro objeto de estudio se centrará en el proceso salud-enfermedad bajo un enfoque cultural (de acuerdo a la Teoría de las Organizaciones), precisamente porque es un proceso histórico, dinámico, cambiante y con altos niveles de incertidumbre y recursividad, es decir, un problema o tema nos lleva a otro y nos obliga a articular saberes sin homogeneizar; de allí la complejidad versus hiperespecialización.

Sin lugar a dudas, la reunión de Alma Ata en 1978 surge como una necesidad mundial y como parte aguas de las políticas internacionales relacionadas con el complejo salud-enfermedad. Por primera vez, se toma en cuenta la crisis a la que había llegado el modelo unicausal para dar cuenta a través de su objeto de estudio: la enfermedad, de toda una serie de factores que dan origen a las enfermedades, no sólo infecciosas sino también las llamadas crónico-degenerativas.

Esto motivó la evolución hacia un nuevo paradigma que nos tratara de explicar el proceso salud-enfermedad: la multicausalidad, con un objeto de estudio que ahora era la salud, sin embargo también fue limitado. Lo anterior concuerda con un periodo de la humanidad denominado contracultura, que se da en las décadas de los 60's a los 80's y cuyas características fueron los movimientos sociales que permitieron conocer cosas que se desconocían o se ocultaban; se tuvo que reconocer que existía la complejidad en todos los fenómenos de la realidad, tanto sociales como naturales.

Otro hecho importante que se desprende también de Alma Ata, es que por primera vez se habla de dos grandes vertientes en la planeación y aplicación de las políticas de salud en los países: la una es la

Atención Primaria de Salud que pronto encontró fuerte oposición en el sistema hegemónico prevaleciente en esa época y que persiste aún en nuestros días: el biólogo-curativo; y por el otro lado está la Educación para la Salud como una alternativa viable y casi “redentora” de los problemas de salud de la población; es a partir de allí que comienza la “evangelización sanitaria” sin que a nuestros días hayan mejorado las condiciones de salud enfermedad en el mundo, por el sólo hecho de informar. Creo que la educación para la salud va más allá, como lo explico más adelante.

Lo anterior justifica lo nuevo y la creación de formas sociales distintas. Por ello en cierta forma se contrapone al evolucionismo Darwiniano (determinismo) y por ello la ciencia toda se avocó a estudiar la realidad a través de la ciencia en forma evolucionista y bajo los preceptos positivistas.

Sin embargo, las ideas evolucionistas pronto son rotas por ideas no lineales que llevan al estudio de los fenómenos hacia órdenes superiores: la complejidad, que se venía gestando a partir de la 2ª Guerra Mundial y que encuentra su acomodo a partir de 1980; al menos fundamentada desde el punto de vista de la Teoría de las Organizaciones en la metáfora cultural, cuyo paradigma es el estudio de la realidad desde el punto de vista histórico-social y su aporte medular es la cultura como elemento explicativo y generador de procesos de cambio. Lo anterior encuentra acomodo en la metáfora cultural, con un objeto de estudio más complejo: el proceso salud-enfermedad, y con un ámbito de análisis en la organización y la sociedad como generadores de múltiples factores influyentes en la salud-enfermedad de la población.

Bajo este contexto nos basaremos a lo largo de este trabajo, es decir, en tratar de sustentar primero las prácticas histórico-culturales de la formación y capacitación de los educadores en salud y su importancia en el nuevo orden social de saberes; haciendo énfasis en la interdisciplina como generadora de conocimientos que nos permitan manejar códigos comunes (similares); y rompiendo en lo posible, con el discurso hegemónico que nos domina en la actualidad y que ha sido heredado por décadas: reduccionista-biológico y curativo.

De esta manera podremos explicar o justificar porqué la formación permanente de los educadores en salud es clave; enclavada en la modernidad y la globalización, que nos dará elementos para nuestra propuesta a través de la integración de estrategias de intervención y la elaboración de estructuras metodológicas viables. Siempre en busca de la explicación de porqué la salud está pegada como fenómeno al de la vida, que *per se* es difícil de explicar y conceptuar a menos que se estudie por diversas disciplinas. El proceso salud-enfermedad no debe ser estudiado por una sola disciplina porque es cambiante y complejo¹, de allí que los profesionales de la salud debemos empezar a cuestionar y desarrollar estrategias de intervención o estructuras metodológicas.

Lo anterior suena imposible si no tomamos en cuenta que la Salud Pública es un fenómeno complejo: multideterminado, multidimensional y multireferenciado.

Es decir, se debe partir de la interdisciplina como clave para entender lo complejo del proceso salud-enfermedad, en constante movimiento y no limitarnos al pensamiento único, hiperespecializado y con

¹La salud constituye por tanto, un derecho esencial de la dignidad de la persona y como tal, sólo a través de su satisfacción individual y colectiva puede materializarse la igualdad sustancial entre los individuos y los grupos que la sociedad demanda.

un código de lenguaje limitado a personas expertas; que por legado histórico y cultural reside en el gremio médico en la actualidad². También debemos buscar cada vez más la multireferencialidad de los fenómenos, es decir, ser políglotas del conocimiento, hablar muchos idiomas sin confundirlos. Con ello tendremos un abordaje más eficiente desde distintos marcos de referencia. Se debe pugnar por generar recursos humanos investigadores, que busquen en otras disciplinas la explicación de la realidad del proceso salud-enfermedad en la población.

No olvidemos que se está entrando en una época de transición hacia algún nuevo sistema histórico y cuyos perfiles no conocemos ahora, y no podemos conocer por adelantado, pero cuya estructura podemos ayudar a construir. Recordemos lo que Morin menciona: "El proceso dialéctico orden-desorden nos da a su vez un proceso de organización y estabilidad". Estos procesos de orden a su vez, pueden fácilmente desorganizarse o desestabilizarse y así nosotros seremos tan sólo "archipiélagos de orden" en este continuo caos; el proceso salud-enfermedad entra en este rubro por sus características de complejidad y cambio.

Recentremos entonces nuestro discurso a la importancia de la Formación de Recursos Humanos en salud. Sabemos que la Política Educativa de un país necesariamente tiene que estar presente en los planes y programas de estudio y que responde a los intereses de todo tipo, tanto de la sociedad como de los encargados de generar bienes y servicios. Ante este panorama, el área de la salud no ha tenido cambios considerables desde el informe Flexner en 1910, el que a grandes rasgos nos dice que la enseñanza de la medicina debería ser (porque así lo exigían la profesionalización de los recursos humanos en Ciencias de la Salud y las condiciones socio-culturales de la época) de la siguiente manera:

- » Prevalece un determinismo biológico-mecanicista.
- » Surgen las especialidades como mecanismo de atomización del organismo.
- » No hay relación de las estructuras del organismo humano con los aspectos sociales.
- » La formación de recursos humanos es predominantemente intramuros y hospitalaria.
- » La curricula separa lo teórico de lo práctico, así como lo básico de lo preclínico-clínico, y se da en el estudio escalonado, por materias que desintegran al todo en sus partes.
- » Los servicios se forman bajo complicados sistemas de atención de tipo curativo, apoyados en costosa infraestructura diagnóstica y terapéutica.
- » Nuevos productos biotecnológicos (instrumental, materiales y equipamientos).

²Hoy día las ciencias se mueven en dirección de la integración del conocimiento, que contribuye a construir enfoques inter y multidisciplinarios, ya sea desarrollando áreas de investigación de frontera o fundando ciencias nuevas con objetos de estudio transdisciplinarios que permitan analizar la realidad, aprehender y comprender la salud en toda su complejidad. A la medicina, la enfermería, el trabajo social, la psicología, la química y la biología, se suman hoy día la antropología por sus aportes sobre el papel de la cultura en la determinación de la salud; la ingeniería, la arquitectura y el urbanismo con sus análisis y propuestas sobre como elevar la calidad de vida de las comunidades; la sociología que nos ayuda a comprender la dinámica social; la economía que nos explica la relación entre el ingreso monetario y el acceso a la Salud; la política que nos ayuda a comprender el papel del estado y sus políticas regulatorias en los ámbitos laborales, salud, vivienda y otros.

- » Predominio del método clínico sobre el socio epidemiológico.
- » Organizaciones gremiales alrededor del monopolio y del estatus profesional y social.

Todo lo anterior vino a reforzar el paradigma unicausal y favoreció grandemente la instauración de la medicina curativa y la farmacolización en la enseñanza, con lo que benefició ampliamente a las transnacionales farmacéuticas y empresas prestadoras de bienes y servicios tecnológicos con el afán último de curar, a pesar de que este paradigma ha demostrado ser ineficaz para proporcionar salud a la población de un país, aún en los llamados de primer mundo. Lo crítico y reprochable es que en pleno siglo XXI sean aplicables estos elementos, sobre todo los relacionados con la formación de recursos humanos que van a repetir patrones conductuales que tienen al país hundido en la mediocridad epidemiológica y al sector salud en una de las crisis históricas más severas jamás imaginada.

Retomando el aspecto de formación de recursos humanos en salud, es necesario hacer un recuento de las teorías que han prevalecido en los últimos 30 años sobre la práctica de la función docente y por ende la formación del profesorado³, lo que nos permitirá centrar la atención en diversos enfoques y al mismo tiempo resignificar aquel con el que nos identificamos y hemos adoptado para la formación de profesores.

Tomaré en su momento (cuando plantee mi forma de intervención) la propuesta de Pérez Gómez (2000), el cual propone una clasificación en la que distingue las cuatro siguientes perspectivas: académica, técnica, práctica y de reflexión de la práctica para la reconstrucción social, para justificar su manera de formar profesionales de la educación a través de lo que el llama investigación-acción.

Otro aspecto incluyente e influyente en la formación de docentes que vayan con la modernidad y para la construcción de saberes sociales es tomar en cuenta lo que se llama Nuevo Orden Social de Saberes. Nos invita a la reflexión sobre como el ordenamiento social se debe ver reflejado en la generación y ordenamiento de los conocimientos. Para Matsuura (2000), la educación debe contribuir al desarrollo de la participación equitativa y responsable en la globalización cultural. Es decir, ver al mundo constituido por un conjunto dinámico, integrado e interconectado de saberes.

Lo importante ahora es precisar los valores que tiene la estructura social actual y el impacto que ha generado en el escenario educativo, centrándose en el docente que se requiere para la nueva época.

Queda planteado el divorcio entre lo que es la sociedad de la información y el desarrollo educativo, sobre todo si partimos de la idea de que la educación debe fortalecer el pleno desarrollo del ser humano en su dimensión social, velando por el mantenimiento y la consolidación del vínculo social.

Ante esta perspectiva, el reto es que la educación o la educación global debe convocar el curso de los distintos actores sociales, para desarrollar una plataforma que genere la participación democrática en la

³Cabe mencionar que los profesores que en su momento van a ser formadores de recursos humanos en salud, no son capacitados para este fin en algún centro escolar. Por ello, son profesionistas del sector salud que se involucran en la "transmisión" de conocimientos y por tal motivo se crea un círculo vicioso de repetición enciclopédica de saberes y de demostrar quién es capaz de memorizar más que otro y no lo que sería más valioso: enseñar a los futuros profesionales la complejidad imperante en el proceso salud-enfermedad y las metodologías para abordarlo bajo estas perspectiva.

construcción de saberes (salud-enfermedad) y de una identidad más social, que permita la aceptación de la diversidad como algo normal. "No se trata de enseñar preceptos en forma de códigos rígidos que pueden caer en un adoctrinamiento, sino de hacer de la escuela un modelo de práctica democrática" (Perez, 2003). No resulta extraño que este último punto prevalezca como método de enseñanza en el área de salud aun en estos días por lo expuesto en párrafos anteriores.

El devenir del siglo XXI está señalado por un centro ideológico que afecta a la educación y sus actores. Se trata del sistema de pensamiento en el que se fundamenta la estructura del nuevo orden social. Para entender dicha idea habrá que aceptar, que el actual modo de vida está mediatizado por el conocimiento, constituyéndose en una de las fuerzas que impulsan la economía moderna; las otras dos son las finanzas y el capital social. Tal estructura del mundo de vida demanda un nuevo orden educativo. La enseñanza de la salud-enfermedad no escapa de ninguna manera a este nuevo orden.

Según varios autores, la educación debe replantear su rol, donde lo que se busca es que el aprendiz actúe como un ser genérico, guiado por la supervivencia, cuya fuente de ingresos quedará descartada dentro de lo que se ha llamado el sistema global. La educación debe abandonar su carácter hiperdisciplinar, formando al alumno según la estrategia de transformarlo en un ser auto programable que pueda responder a distintas demandas de manera coherente, y satisfacer las necesidades de las redes a las que pertenece, tal es la tarea de los nuevos formadores de recursos humanos en salud.

Desde ahora se señala la necesidad de un docente que esté conectado con la valoración de la historia y de la cultura como elementos estructurales que dan coherencia a la práctica pedagógica, y que pueda percibir la complejidad que representa la labor de enseñar. Esto es, un docente que participa en la educación percibirá la complejidad de ésta y de cómo se mueve dentro de un sistema que la organiza y le otorga una estructura que se dirige a satisfacer las necesidades y requerimientos de aquellos que consideran la escuela como el escenario central de la educación, y al docente como el emisor de la cultura, si bien lo cierto es que ya el docente no debería disponer del monopolio de la transmisión del saber. De tal modo, la educación, la escuela y el docente están en el umbral de una experiencia cumbre en la generación de saberes acordes con el mundo actual que vivimos.

Resulta claro que el devenir histórico nos está llevando hacia nuevos conocimientos y formas de actuación en un mundo cambiante. Por ello debemos tomar en cuenta el papel que juegan la modernidad y la globalización en dichos cambios. Agudo (2000) sugiere que la globalización está determinada por la "creciente intensificación de vínculos e interconexiones, por distintos medios, entre las distintas partes del mundo". Esta interrelación provoca que lo sucedido en una parte del planeta ejerza influencia o algún impacto en otra parte del mundo, sin considerar la cercanía o la distancia o la razón de ocurrencia de lo sucedido. También dicha posición concuerda con las tendencias históricas de la modernidad, que plantea "la unificación mundial de los espacios sociales desde los cuales la multiplicidad es subsumida en la unidad. De allí surgen categorías definitorias que denotan una singular asimetría, consecuencia de los procesos de globalización, representado por la distinción relativa entre lo global y lo local como una oposición, lo que viene a cuestionar de manera directa la utópica unidad que predica la globalización. Además la

La formación
permanente de docentes
en el área de salud
se perfila como una
estrategia que facilita
la intervención sobre lo
pedagógico

globalización unifica dividiendo, facilita la imposición de las distintas relaciones de poder que destacan la aparición y la existencia de los poderosos y de los otros, lo cual dista de la condición humana planteada por Morin (2000), y, sobre todo de la enseñanza de esa condición humana. Al respecto conviene apuntar que la investigación cualitativa en boga actualmente, pretende retomar precisamente lo humano del humano: su subjetividad.

A manera de crítica, las evidencias anteriores demuestran que la educación, la escuela y los educadores, se han visto envueltos en un vertiginoso ir y venir, con desarrollos sofisticados de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, lo que nos lleva a reflexionar sobre la necesaria reestructuración del pensamiento pedagógico en el momento actual. Por ello surgen reformas educativas y cambios en los planes de estudios forzados a vincularse con tales desarrollos, sin contar en la mayoría de los casos con el contexto cultural, histórico y social que le de sustento. En el caso del área de salud, considero que se ha avanzado muy poco al respecto, debido a que no hemos podido dejar atrás el paradigma unicausal y solamente existen algunos intentos por modificar esta tendencia en la forma de enseñar y lo que se enseña, caso concreto la FES Zaragoza y más recientemente la maestría en Ciencias de la Salud Pública de la propia institución.

¿Resulta entonces clave la formación de docentes?

La formación permanente de docentes en el área de salud se perfila como una estrategia que facilita la intervención sobre lo pedagógico, directamente desde lo que compete a la práctica profesional del profesor: la enseñanza. Más aún, cuando se parte de la idea de que el docente es el artífice realizador de lo que hoy se tiene como realidad educativa en el marco de una sociedad cognitiva, donde existen condiciones emergentes que han transformado la estructura social que predominaba hace dos décadas. No olvidemos que para ser parte de la transformación de la estructura social del nuevo orden se necesita concentrar esfuerzos que favorezcan la estabilización del sistema educativo, de sus actores y de sus procesos.

Por ello, la formación docente se ha convertido en foco para el establecimiento de propuestas de intervención sobre el docente como uno de los actores del proceso educativo. El docente de hoy, del Siglo XXI, debe estar inmerso en los cambios que se han planteado a partir de la aceptación e incorporación de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación a la sociedad en general y a la educación en particular, lo que plantea la existencia de nuevos escenarios donde hay que reconstruir los sentidos y significados de las diversas prácticas sociales que definen la educación como un agente transformador de sociedades y de identidades, y, por lo tanto, del papel del docente como uno de los principales actores de tales transformaciones.

Vislumbramos un gran reto para llevar a cabo lo anterior en el caso del área de salud porque hay mucha oposición al cambio, a pesar que la hiperespecialización está hoy en crisis.

Ante los argumentos que precedieron, se plantea una alternativa estratégica en la formación de los profesores: la investigación acción. La cual consta de tres ejes rectores: el profesor estratégico, el enfoque de investigación-acción en el marco de las teorías sobre la práctica de la función docente y la investigación-acción como estrategia de aprendizaje en la formación de profesores.

1. El profesor estratégico

Como el docente formador de recursos humanos en el área de salud no lo es de inicio, se plantea cuando menos que se integre a los planteamientos metodológicos y pedagógicos para lograr los aprendizajes de sus educandos.

Las características de la actual sociedad y su incidencia en la educación, plantean importantes desafíos del docente en el desempeño de su rol, que debiera ser atendido desde su formación inicial. Monereo (1998) plantea como alternativa viable a las condiciones de cambio actuales un perfil de profesor que asume los desafíos que le plantean los cambios sociales: debe ser un profesor estratégico. También reconoce como alternativas de formación de los docentes "(...) procesos de toma de decisiones (concientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción".

Se plantea la necesidad de pensar en una formación continua que tenga en cuenta el profesor aprendiz y como enseñante estratégico, aportándole elementos para:

- » Interpretar y analizar las situaciones profesionales en las que actúa.
- » Tomar decisiones como aprendiz y como docente estratégico que le permita enriquecer su formación.

Se conceptualiza al profesor estratégico como un profesional con habilidades regulativas para planificar, orientar y evaluar sus propios procesos cognitivos, sean estos de aprendizajes de los contenidos a enseñar o sean relacionados con su actuación docente.

El aprendizaje mediante estrategias, a través de la toma conciente de decisiones, promueve el aprendizaje significativo (en el sentido de Ausubel), puesto que no se trata sólo de aprender a utilizar procedimientos, sino a valorar las condiciones de su utilización y su efecto en el proceso de resolución de tareas.

Sin embargo, sabemos que la realidad en el ámbito de la enseñanza actual de la salud-enfermedad, choca tajantemente con esta propuesta, pero considero que debemos comenzar el cambio si no queremos quedar rezagados en la modernidad y la globalización.

2. Investigación-acción en el marco de las teorías sobre la práctica de la función docente

Como mencionamos en apartados anteriores, Pérez Gómez (2000) propone cuatro perspectivas sobre las cuales se ha trabajado en los últimos 30 años y que sirven para sustentar el enfoque de investigación-acción como la más idónea para la formación de los docentes:

- a. La perspectiva académica en la formación del profesorado pone el acento en la transmisión de los conocimientos y en la adquisición de la cultura. El docente es el especialista que domina alguna de las disciplinas culturales, y su formación radica en el dominio de los contenidos que

debe transmitir. Dentro de esta perspectiva, se diferencia entre los enfoque enciclopédico y comprensivo. El enciclopédico entiende la formación como un acopio de productos culturales que deberá exponer en su tarea docente con claridad y orden. El comprensivo busca desarrollar en el alumno la comprensión de la disciplina. El docente debe formarse en la epistemología de la misma y en la filosofía de la ciencia en general, además de integrar conocimientos didácticos referentes a la disciplina para su eficaz transmisión. Por desgracia es bajo esta perspectiva que los docentes actuales en el área de salud se desenvuelven, no hemos podido dejar atrás estas prácticas arcaicas y a veces obsoletas que le apuestan más a la memoria que al adecuado entendimiento de los procesos generales de la realidad.

- b. La perspectiva técnica otorga a la enseñanza el atributo de ciencia aplicada, y valora la calidad de la misma en función los productos logrados y de la eficacia para alcanzarlos. El profesor es un técnico cuya actividad se orienta sobre todo a la aplicación de teorías y de técnicas en la solución de problemas. Ha prevalecido a lo largo del siglo xx, en los procesos de enseñanza concebidos como pura intervención tecnológica. Para Pérez Gómez, ha implicado un avance sobre el enfoque tradicionalista, artesanal y academicista, al entender que la enseñanza puede ser explicada con rigurosidad, sistematización y objetividad; a pesar de haberlo intentado en los últimos 30 años, "la tecnología educativa no pudo afrontar las cada día más evidentes características de los fenómenos prácticos: complejidad, incertidumbre, inestabilidad, singularidad y conflicto de valores" (Pérez Gómez, 2000).
- c. En la formación docente, se distinguen dos modelos: el de entrenamiento y el de adopción de decisiones. La diferencia se encuentra en que en el primero se entrena al profesor en la aplicación de aquellas técnicas, procedimientos y habilidades que han demostrado su eficacia en investigaciones anteriores, en tanto que el segundo requiere la formación de competencias estratégicas que le posibiliten la adopción de decisiones adecuadas a partir de razonamientos basados en principios y en procedimientos de intervención.
- d. La perspectiva práctica entiende que la enseñanza es una actividad compleja, en la cual el contexto juega un rol determinante como creador de situaciones de conflicto de valor, que, en su mayoría, son imprevisibles y que demandan opciones éticas y políticas del docente. La formación del docente dentro de esta perspectiva considera la práctica como principio y fin del aprendizaje, y al profesor experimentado como el recurso más eficaz para que el docente en formación desarrolle sus propias experiencias. Esta perspectiva también es aplicable al área de la salud, porque ha evolucionado durante el siglo xx, distinguiéndose en ella el enfoque tradicional, que se basa casi exclusivamente en la experiencia práctica, y el enfoque que subraya la práctica reflexiva. El tradicional concibe la enseñanza como una actividad artesanal, que se aprende en la institución educativa en un lento proceso de inducción y de socialización. La reflexión implica la inmersión conciente del hombre en el mundo de su experiencia, un mundo cargado de connotaciones, valores, intercambios simbólicos, correspondencias afectivas, intereses sociales y escenarios políticos.
- e. La perspectiva de reflexión en la práctica para la construcción social, se agrupan las posturas que conciben la enseñanza como una actividad crítica, social, con opciones de carácter ético. Distingue el enfoque de crítica y reconstrucción social del enfoque de investigación-acción y formación de

los docentes para la comprensión. El enfoque de crítica y reconstrucción social reconoce en la escuela y en la formación del profesor los medios fundamentales para el logro de una sociedad más justa, la formación del profesor busca crear conciencia para pensar críticamente sobre el orden social de su comunidad. El profesor es un intelectual, un transformador de la sociedad comprometido políticamente. El día que realmente utilicemos este enfoque no sólo para capacitar docentes, sino en nuestra práctica diaria, entonces podremos sentirnos satisfechos porque al fin vamos hacia la docencia dentro del marco de la multireferencialidad, la complejidad misma.

3. La investigación-acción como estrategia de aprendizaje en la formación del profesorado.

Este enfoque ha probado ser altamente eficaz en la formación de profesores, principalmente de recién ingreso. Se sustenta en la necesidad de contar con una formación básica en investigación, que permita al estudiante (profesor) discutir conceptual y operativamente las condicionantes y las formas de generar conocimiento a partir de la utilización del método científico, así como aplicar técnicas de investigación en diagnosticar problemas y servir como estrategia de intervención.

Se puede observar de manera sistemática las situaciones educativas de las cuales forman parte como docentes de alguna institución. Y analizarlas con fundamentos teóricos, elaborar planes de intervención e implementarlos, evaluarlos y formular informes de investigación, reelaborar dichos planes, trabajar de

**Debemos estar
conscientes y evitar
en lo posible el
vaciamiento de las
escuelas desde
el punto de vista
técnico**

modo colaborativo, comunicar públicamente los procesos de investigación desarrollados, serán las principales actividades sobre las que se estructura la modalidad de investigación-acción. Nuevamente se nos presenta una ardua tarea a los que estamos convencidos de que la educación no se debe limitar a la mera transmisión de conocimientos en forma enciclopédica, debemos pugnar porque la enseñanza sea democrática y en donde los diversos actores del proceso enseñanza aprendizaje interactúen y se enriquezcan mutuamente.

Es importante anotar que el análisis de los atributos de los paradigmas cuantitativo y cualitativo y sus interrelaciones con las metodologías de análisis de datos, la comparación entre las tendencias contemporáneas en investigación educativa y los diversos modos de acercarse a la realidad (positivista,, interpretativo y crítico), son parte del marco teórico que podría iluminar la libre opción del docente en el análisis de su práctica.

¿Por qué debemos optar por la Educación Social?

Para dar respuesta, se puede empezar con la afirmación (no exenta de polémica), de que el inicio de este siglo muestra, con crudeza inusitada, que la única institución pública entronizada hasta hoy por la

política social para la educación de las jóvenes generaciones, la escuela, no es suficiente para dar cauce a las múltiples demandas emergentes.

Aquí se puede retomar a los clásicos para insistir en que la escuela no es coextensiva a la educación. Esto se despliega en diversos espacios, que pueden ser gestionados, promovidos y reinventados desde la responsabilidad pública, y redefinidos por los propios agentes sujetos de la educación. A esa prácticas es posible llamarlas "educación social".

Debemos estar concientes y evitar en lo posible el vaciamiento de las escuelas desde el punto de vista técnico, es decir, como hacer para compatibilizar el trabajo específico de transmisión de complejos patrimonios culturales con la aparición de tareas cada vez más diversas y dar a la sociedad la igualdad de oportunidades que requiere el funcionamiento de una sociedad democrática; por ejemplo, hoy la infancia y la adolescencia de ese 80% de la población mundial que, según la OCDE, "nunca constituirán un mercado rentable" pues su "exclusión social se agudizará a medida que los otros vayan progresando", son objetos de peculiares tratamientos en dispositivos que se gestionan en nombre de la educación, llámense escuelas, centros sociales, ong, etc. Lo alarmante es el vaciamiento cultural de esos circuitos, que los inscriben en el lema pestalozziano de *educar al pobre para vivir la pobreza*.

Salvo los llamados "polos de excelencia", las políticas hegemónicas en educación para la salud, formulan (a través de instancias como el Banco Mundial o la OCDE) la exigencia de la devastación de los contenidos culturales, para instaurar, en términos de la desafortunada frase de Jean-Claude Michèa, *la enseñanza de la ignorancia en todas sus formas*.

La dualización del mercado laboral se refleja en otra ya evidente de la enseñanza. Si el 50% o 60% de la creación de empleo no exige sino trabajadores poco cualificados, no es económicamente rentable continuar una política de masificación de la enseñanza. No se decreta el fin de la masificación (por ejemplo el cierre generalizado de escuelas o de universidades públicas), pero se establecen condiciones en el plano de la calidad de la enseñanza y de su financiación que la hacen inevitable. No se decreta la dualización de la enseñanza, pero se crean las condiciones materiales, estructurales y pedagógicas para ello.

Los señalamientos anteriores se vuelven hoy necesarios, ya que las condiciones sociales, económicas y culturales que emergen de la expansión global del capitalismo financiero informacional amenazan de manera frontal las prácticas educativas, sociales y escolares, para intentar reducirlas a meras técnicas de control de amplios sectores de la población. Esto se refleja en el plano de la salud al pasar casi en forma imperceptible de ser un derecho universal, a ser una mercancía más en un mundo de mercado y globalización.

Se trata, por tanto, de que la escuela recentre su función, poniendo coto a un exceso de funciones, que, en realidad, pretende ocultar los nuevos designios de la globalización para la escuela pública: su desaparición como instancia democrática y democratizadora en la tramitación de las herencias culturales; esto es lo que debemos evitar a toda costa con el fin de no caer en la facilitación de la conquista intelectual y económica producto de la globalización.

A manera de conclusión podría decirse que, por lo expuesto, entiendo que la investigación-acción puede ser considerada como una valiosa estrategia de aprendizaje en el nivel de formación para la enseñanza de la salud. Una estrategia sofisticada, puesto que es preciso que se enseñe de forma explícita. Según Monereo (1998), esta modalidad de investigación permite afirmar que potencia la conciencia del profesor

capacitado, que tiene grupos a su cargo, sobre como desarrollar y optimizar su quehacer docente, siendo a la vez aprendiz y profesor de la salud-enfermedad.

La práctica profesional del docente debe ser considerada como una práctica intelectual y autónoma, no meramente técnica; es un proceso de acción y de reflexión cooperativa, de indagación y experimentación, donde el docente aprende al enseñar y enseña porque aprende, interviene para facilitar y no imponer o sustituir la comprensión de los alumnos, la reconstrucción de su conocimiento experiencial; y al reflexionar sobre su intervención ejerce y desarrolla su propia comprensión. De esta manera los centros educativos se convierten en centros de desarrollo profesional del docente.

Bibliografía

- Agudo, Ximena. 2000. *Globalización, tiempo, espacio y poder*. Comisión de Estudios para Graduados. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Barba Álvarez, Antonio y Solís Pérez, Pedro C. 1997. *Cultura de las organizaciones. Enfoques y metáforas en los estudios organizacionales*. Vertiente editorial. México.
- Maciel de Oliveira, Cristina. 2003. La investigación-acción como estrategia de aprendizaje en la formación inicial del profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 33: septiembre-diciembre.
- Matsuura, K. *¿Está creando la globalización de la economía valores para una nueva civilización?* En revista Perspectivas, vol XXX, No. 4, diciembre. OIE/UNESCO.
- Monereo, Carles (coord) et al 1998. *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Graó. 5ª ed. Barcelona.
- Nuñez, Violeta. 2003. *Los nuevos sentidos de la tarea de enseñar. Mas allá de la dicotomía "enseñar vs asistir"*. Revista Iberoamericana de Educación. No. 33: septiembre-diciembre. 2003.
- Pérez Jiménez, César. 2003. Formación de docentes para la construcción de saberes sociales. *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 33: septiembre-diciembre 2003.
- Pérez Gómez, Angel. *Capítulo XI*. La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas, en José Gimeno Sacristán y Ángel Pérez Gómez: *Comprender y transformar la enseñanza*. Morata, 9ª ed. Madrid.
- Rosado Castillo, Ana María. *Pensamiento complejo e integración del conocimiento en Ciencias de la Salud*. FEZ Zaragoza, UNAM.
- XIII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno. 2003. "La inclusión social, motor del desarrollo de la comunidad Iberoamericana". Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 14 y 15 de noviembre del 2003.

Sobre el sistema internacional de unidades

Ricardo Monroy Gamboa

Hace algún tiempo vi la película *Longitud* que se trata de la historia de un relojero, John Harrison el desarrollador del cronómetro marino, o mejor dicho, es sobre la historia de la medición de la distancia y el tiempo, refiriéndose a cómo se construyó y se calibró un instrumento que fuera capaz de medir el tiempo sin depender de la oscilación de un péndulo.

Como sabemos los primeros cronómetros fueron instrumentos que buscaban la precisión de un mecanismo que fuera confiable y duradero por lo menos durante un día. La navegación dependía básicamente de las observaciones del cielo y de la brújula para orientar un barco en alta mar y en muchas ocasiones se

provocaba la desorientación de los instrumentos por las tormentas y se descalibraban con facilidad. Establecer que un minuto duraba 60 segundos y un segundo era la mínima cantidad del tiempo, por así decirlo, medible, representaba un gran reto de calibración.

Encontrar Patrones de Medida se volvió una tarea experimental tan importante que en Europa se establecieron oficinas de pesas y medidas exclusivamente dedicadas a la medición de cantidades físicas. La longitud, la masa, el tiempo y la carga eléctrica, fueron las primeras cantidades que ocuparon a los primeros científicos dedicados exclusivamente a esta tarea.



En la primera mitad del siglo XX perduró la medida del metro como la diezmillonésima parte del arco del meridiano de la Tierra, subtendida entre el polo norte y el ecuador. Posteriormente se vio cómo este valor fue definido con base en las mediciones de la velocidad de la luz en el vacío o mejor dicho como la distancia que recorre la luz en un segundo, pero, ¿cómo se definió el segundo? En los artículos que motivan esta reflexión nos muestra cómo la mecánica cuántica ha sido determinante para establecer los nuevos patrones de medida prácticamente de todas las cantidades medibles en Física. La revisión entonces nos centra primeramente en el desarrollo tecnológico sobre el cual la física del estado sólido juega un papel determinante para contar por ejemplo con láseres e instrumentos ópticos, así como la realización de diversos experimentos superfinos para medir transiciones cuánticas a nivel atómico para determinar el segundo, la constante de Planck, cantidades que permiten encontrar otras unidades importantes para la gravitación, el electromagnetismo, las fuerzas nucleares y las cantidades térmicas.

Es en la experimentación del más alto nivel, donde se encuentra el dominio de estas cantidades para



determinarlas con la mayor exactitud posible. El Sistema Internacional de Unidades establecerá cantidades más exactas y precisas en la medida que la experimentación cuente con mejores instrumentos y los laboratorios con las condiciones para realizarlas. Medir en Física y expresar las unidades, es un vínculo importante con la mecánica cuántica.

Referencias

Pipa Cross, Delia Fine, Selwyn Roberts. Productores. Charles Sturridge (Director). (2000). Longitude. UK. Red A & E de Granada.

Basada en el libro de Dava Sobel (libro). Protagonistas: Jonathan Coy, Cristopher Hodsol y Jeremy Irons. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.

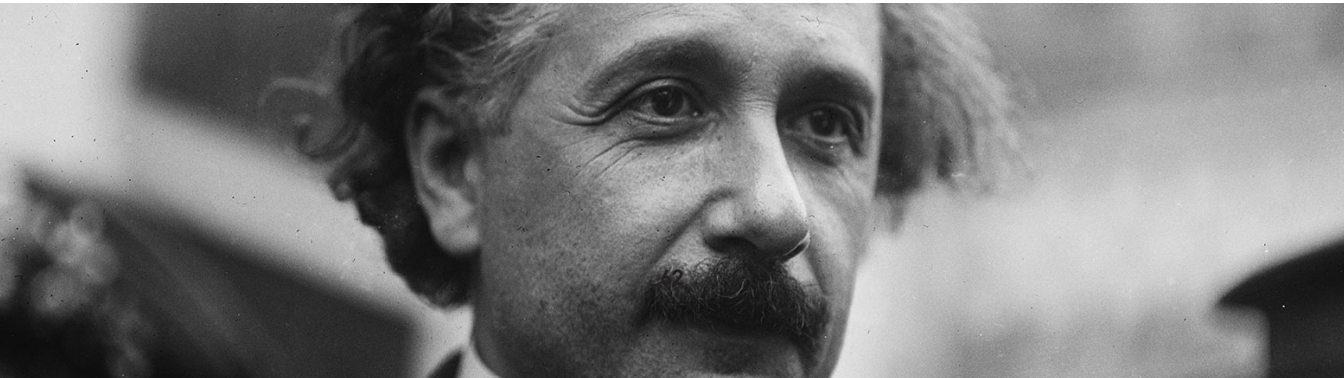
Nava Jaimes, Héctor, Pezet Sandoval, Félix, Hernández Gutiérrez, Ignacio. 2001. El Sistema Internacional de Unidades (SI). Centro Nacional de Metrología (CENAM). Queréttera, México. En <http://satori.geociencias.unam.mx/LGM/Unidades-CENAM.pdf>

Efemérides junio - julio

Juan Javier Ramírez

Jun 01	1965. Arno Penzias y Robert Wilson detectaron la radiación de fondo típica de un cuerpo cuya temperatura son 3 grados kelvin, es decir, cerca de 270 grados centígrados por debajo del cero de la escala centígrada que acostumbramos. Así se inició la confirmación de que el universo se había originado mediante una explosión que ahora llamamos Big Bang y que ocurrió hace 15 mil o 20 mil millones de años.
Jun 02	1686. Se publican los Principia de Newton por parte de la Sociedad Real de Londres.
Jun 08	1637. Rene Descartes publica su libro "Discurso Sobre el Método de Conducción Correcta de la Razón y la Búsqueda de la Verdad en la Ciencia". Expresa su desacuerdo con la filosofía tradicional y con las limitaciones de la teología. En cambio, afirma que solamente la lógica, la geometría y el álgebra ameritan su respeto en el ámbito científico.
Jun 09	1905. Se publica en la revista Annalen der Physik el trabajo de Albert Einstein sobre los paquetes de luz, lo cual le permite explicar un fenómeno conocido con el nombre de efecto fotoeléctrico. En 1921 fue el pretexto para darle el premio Nobel de física.

Jun 15	1752. Benjamin Franklin realiza un experimento en el cual vuela un papalote que lleva un alambre conductor conectado a una botella que se mantiene en el suelo. Logra que durante una tormenta eléctrica se cargue eléctricamente la botella, con lo cual demuestra que los rayos son fenómenos eléctricos.
Jun 16	1657. Christian Huygens logra la patente del primer reloj que funcionaba a base de un péndulo. Así logró una precisión en las mediciones del tiempo que le ayudó con sus observaciones astronómicas.
Jun 16	1903. En 1898, el farmacéutico Caleb D. Bradham había ideado una bebida mezclando agua carbónica, azúcar, vainillas, pepsina -una enzima que se pensaba que ayuda en la digestión- y extracto de kola, una nuez rica en cafeína. Los clientes que acudían a su establecimiento de New Bern, en Carolina del Norte, lo llamaban "La bebida de Brad", que pronto pasó a llamarla "Pepsi-Cola", enfatizando sus supuestos beneficios medicinales. En 1903, esta bebida fue patentada.





Jun
17

1867. El cirujano británico Joseph Lister lleva a cabo una operación en Glasgow (Escocia), considerada como la primera realizada en condiciones asépticas. Hasta entonces, la mitad de los pacientes moría como consecuencia de las graves infecciones que sobrevenían tras la intervención. Lister pensaba que los microbios del aire tenían que ser destruidos antes de que penetraran en las heridas, así que empezó a limpiar éstas y las ropas con una solución de ácido carbólico (fenol), que ya se usaba para desparasitar ganado. Con el tiempo, el progresivo uso de instrumentos esterilizados y libres de microorganismos redujo enormemente los fallecimientos por infección postoperatoria.

Jun
18

1981. Se anuncia el desarrollo de la primera vacuna creada por ingeniería genética. La vacuna, ideada para combatir la propagación del virus de la fiebre aftosa, fue elaborada por investigadores del Departamento de Agricultura de EE UU, que en 1975 habían descubierto que la inyección de la proteína VP3 confería inmunidad ante el mal. Cinco años después, en colaboración con Genentech, usaron tecnología del ADN recombinante para insertar un plásmido que contenía el gen de la VP3 en una bacteria *E. Coli*, lo que permitía producir suficiente cantidad de proteínas para desarrollar la vacuna.

Jun
19

240 antes de Cristo Eratóstenes logra calcular la circunferencia de la tierra. La idea se le ocurrió cuando se enteró de que el día con mayor iluminación en el hemisferio norte (21 de junio), las sombras de las columnas de un templo desaparecían al medio día. Él sabía que en Alejandría, en cambio, se apreciaba una sombra considerable a esa hora. Aplicó la geometría y pudo hacer una estimación de la circunferencia de la tierra que se acerca a los 40 mil kilómetros que conocemos ahora.

Jul
01

1796 Llega la vacuna de la viruela. El médico inglés Edward Jenner inocula viruela humana a un niño de 8 años que previamente había vacunado con pus extraído de la pústula de una persona que padecía viruela vacuna. Aunque el experimento fue un éxito y supuso el primer paso importante hacia la erradicación de esta enfermedad que mataba cada año a cientos de miles de personas sólo en Europa, ésta no fue completamente derrotada hasta 1980. En 1803, una expedición filantrópica española coordinada por el médico Francisco Xavier de Balmis consiguió extender la vacuna por el imperio.



Jul
05

1996. Nace la oveja clónica Dolly. La primera oveja clónica, Dolly, nace en el Instituto Roslin de Edimburgo, en Escocia. Los investigadores reemplazaron el núcleo de un óvulo por otro que se encontraba en una célula de una de las ubres de su madre y luego fue fertilizado e implantado en una madre portadora. De los 29 embriones que se consiguieron tras realizar este proceso cientos de veces, Dolly fue el único que completó el embarazo. Algunos estudios posteriores señalaron que la oveja clónica pudo padecer un envejecimiento celular prematuro antes de su muerte, en 2003, aquejada de una infección pulmonar.

Jul
07

1742. el matemático ruso Cristian Goldbach le pone fecha a la carta que le envía Leonhard Euler. En ella le presenta una conjetura muy famosa, que ahora se llama la Conjetura de Goldbach. En términos modernos ésta afirma que cada número par mayor que 2 es igual a la suma de dos números primos. La conjetura se ha comprobado con computadoras hasta números de 4×10^{14} pero no se dispone de una demostración matemática de ella.

Jul
07

1668. Isaac Newton culmina sus estudios y recibe su grado en el Trinity College en Cambridge.

Jul
07

1550. se presenta en el comercio de Europa el primer chocolate.

Jul
11

1892. La oficina de patentes de los Estados Unidos decide que el verdadero inventor de la bombilla eléctrica a base de carbón es Joseph Wilson Swan en Inglaterra, y no Thomas Edison. Este último había patentado ese invento en 1879, pero años después se pudo saber que un año antes lo había hecho Joseph Wilson al otro lado del Atlántico.

Jul
13

1867. Alfredo Nobel presenta por primera vez un compuesto químico sumamente explosivo. Lo conocemos con el nombre de dinamita. Tres años antes había trabajado sobre un compuesto explosivo a base de nitroglicerina, que creían manejable sin riesgos, hasta que una explosión mató a su hermano menor y a cuatro trabajadores que colaboraban con ellos. En 1875 logró producir otro compuesto llamado gelignita. Nobel se hizo rico vendiendo esta clase de sustancias.

Jul
16

1945. Explota la primera bomba atómica en Alamo Gordo, Nuevo México. Se trató del primer dispositivo que funcionaba a base de plutonio mediante un procedimiento consistente en colocar una pequeña esfera de plutonio rodeada por un cascarón del mismo elemento. Otro cascarón exterior, pero de explosivos químicos, se colocó rodeando al cascarón de plutonio. Al hacerlo explotar, lanzaba al cascarón de plutonio hacia la esfera interior, haciéndola explotar por el método de fisión atómica, que consiste en que los átomos se parten. Otra bomba similar sería lanzada en Nagasaki al mes siguiente.

Jul
18

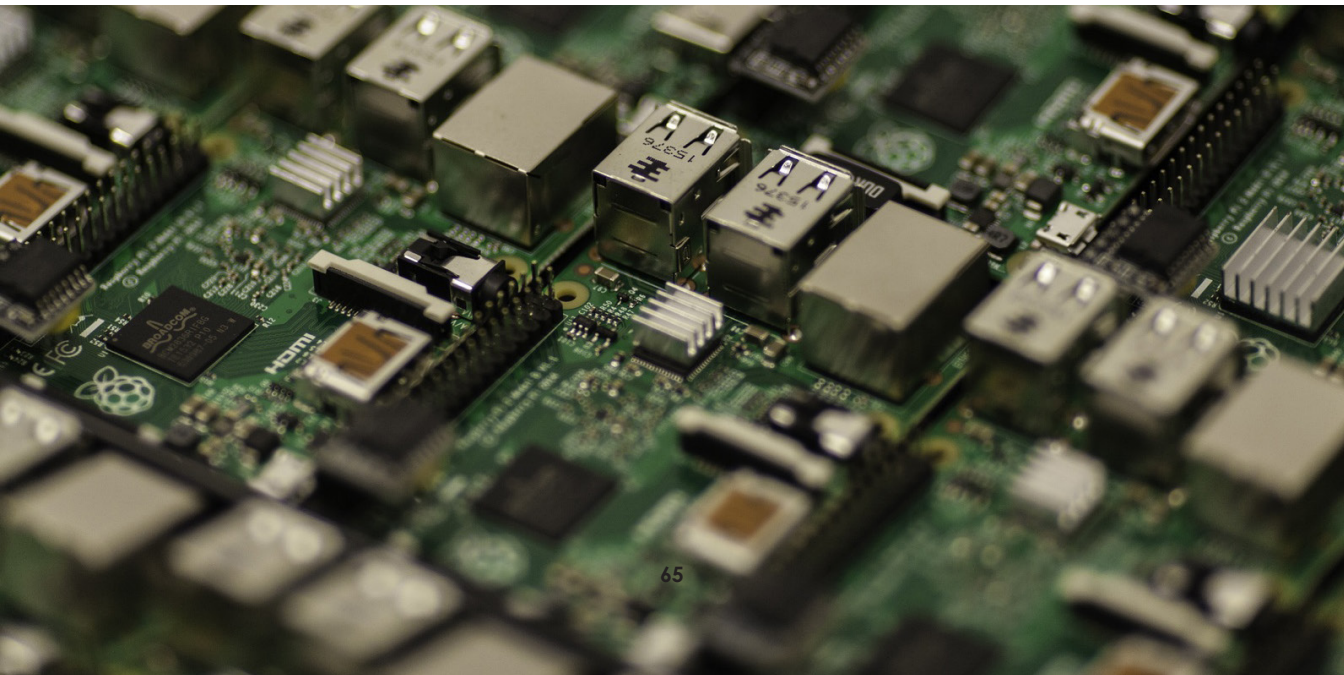
1968. La empresa Intel Corporation incorpora el microchip a los elementos de diseño de sus calculadoras. Intel es una empresa fundada por el inmigrante húngaro Andy Grove en colaboración con otros colegas. En 1971 Intel presentó su primer microprocesador, el 4004, diseñado para calculadoras. En 1972 apareció el poderoso microprocesador 8008 y en 1974 el 8080, que hizo posible la primera computadora personal.

Jul
20

1969. los astronautas Neil Armstrong y Edwin Aldrin, del Apolo XI, caminan por primera vez en la luna.

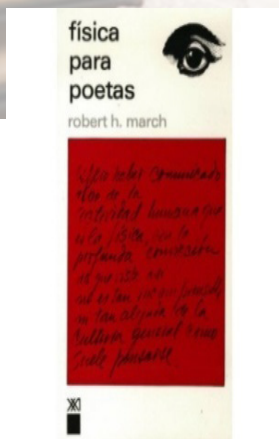
Jul
21

1955. Ian Donald presenta su primera investigación sobre el uso del ultrasonido en el diagnóstico médico. El utilizó un sistema de ultrasonido de uso industrial para detectar tumores en órganos humanos mediante imágenes obtenidas a partir de ondas sonoras de muy alta frecuencia (inaudibles para el ser humano) que eran reflejadas de distinta manera por los tejidos del organismo.



Reseña de libros

Por: Víctor M. Fabián Farías

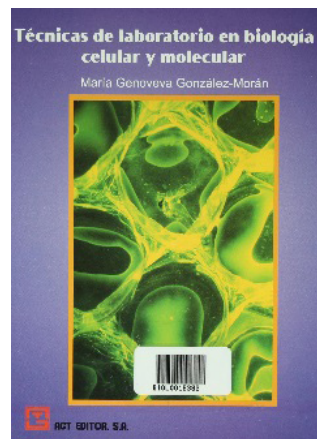


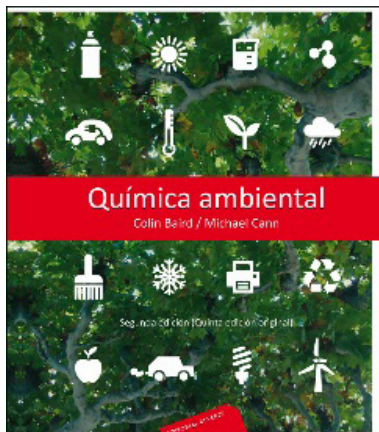
Física para poetas. Roberth H. March. (1977). Siglo XXI editores. México. Clasificación QC 21.2/M 3718.

Dice que de músico, poeta y loco, todos tenemos un poco... y de Físico también, o por lo menos eso busca evidenciar esta obra: demostrar que en toda actividad humana hay principios aplicables de física. El título viene precisamente de un curso que el autor dio a estudiantes de humanidades y ciencias sociales por lo que el lenguaje es bastante coloquial con ejemplos que, sin dejar de lado el formalismo y complejidad que a esta disciplina caracteriza, acerca bastante sus saberes a personas no centradas en esta área. Se exponen temas de mecánica clásica, teoría espacial de la relatividad y el desarrollo de la teoría cuántica, mezclando historia con ciencia y el lenguaje formal con el coloquial. Libro recomendado para presentar a alumnos de tercer semestre que se adentran al estudio de esta apasionante disciplina científica.

Técnicas de laboratorio en biología celular y molecular.
María Genoveva González-Morán. (2008). AGT editor, S.A.
México. Clasificación QH583.2/G 65.

Muchos libros de técnicas de laboratorio se centran en dar simplemente las técnicas a desarrollar sin incluir teoría imprescindible para que el trabajo sea no solamente técnico, sino que incluya formación e información científica sobre el qué hacer, por qué hacer y cómo llevarlo a cabo. Este título presenta antes de cada técnica su sustento técnico y también científico que seguramente será de mucha utilidad para estudiantes y profesionales de la biología. Es una reedición, sobretodo actualización, de técnicas como la microscopía focal, electrónica y confocal, de la técnica de Patch-Clamp, los principios básicos de la centrifugación, la cromatografía, electroforesis, espectroscopia, el cultivo de tejidos y sus técnicas histológicas hasta llegar a actividades de genética. Por si fuera poco, cuenta con un glosario que facilitará la mejor comprensión de temas y técnicas. Obra sin duda útil para alumnos de Biología I y III.

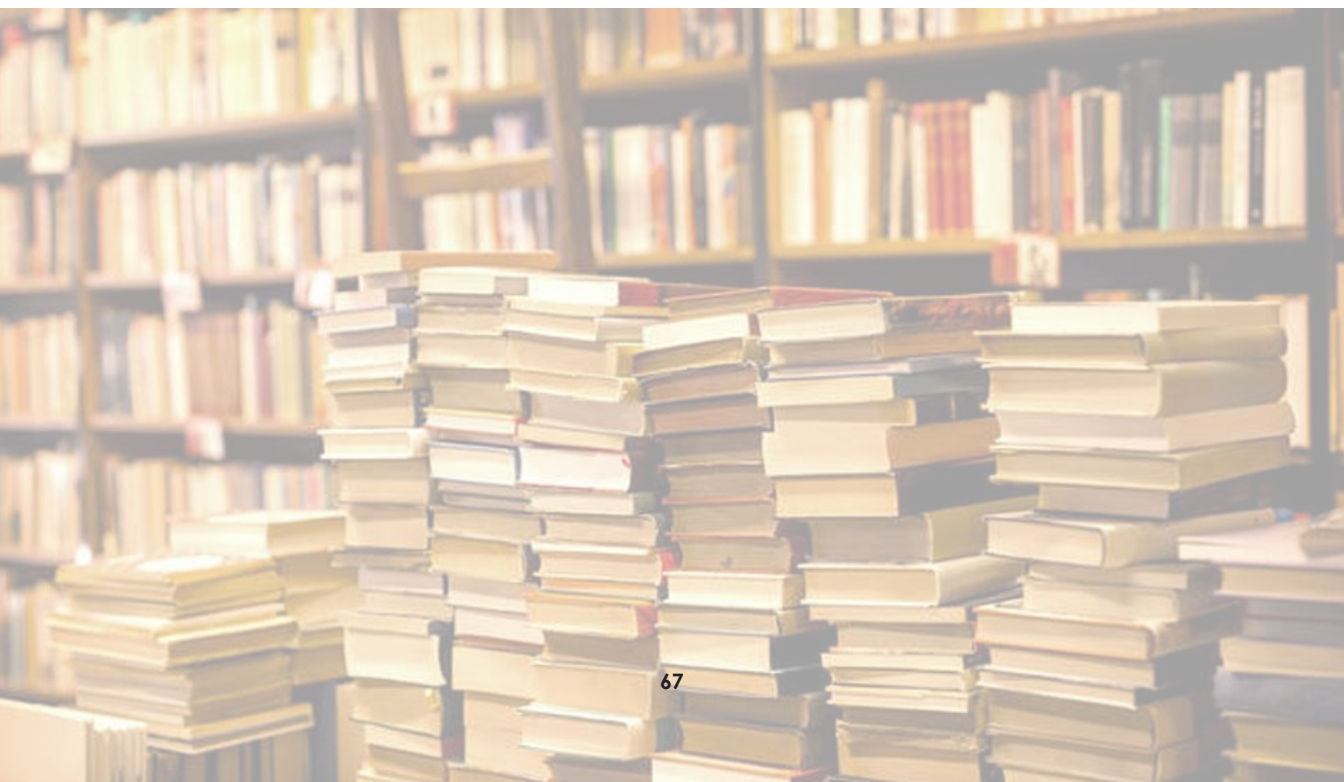




Química ambiental. Colin Baird/Michael Cann. (2014). Segunda edición. Editorial Reverté. España. Clasificación TD 192/B 3518/2014.

El título del libro es prometedor: nos muestra un panorama general de los problemas ambientales que actualmente padecemos en los ámbitos del agua, de la atmósfera y del suelo; nos indica las fuentes y los compuestos químicos que las ocasionan, las técnicas para tratarlos o tratar de minimizarlos y nos muestra un panorama de esa nueva rama denominada Química Atmosférica. Aborda en la primera parte la química estratosférica y la contaminación del aire a nivel del suelo y por supuesto, incluye *El efecto invernadero y el calentamiento global*; En la segunda parte, aborda las sustancias tóxicas, incluyendo los metales

pesados. Para los profesores y estudiantes de Química I nos será particularmente útil la Parte III, Química del agua y contaminación, donde desarrolla temas de manera acertada sobre la química implícita en el agua, la contaminación y purificación de la misma así como de los metales tóxicos que son tan perjudiciales. Por último en la Parte IV, aborda Los residuos y la gestión de suelos contaminados. Obra altamente recomendable para los interesados en el tema del medio ambiente y la química, así como también como fuente para documentar problemas relacionados con las temáticas de Química I y Química II.





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.

