

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Ciencias para disfrutar

Marylin Viñoly Berriel

Mónica Zabaleta

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formación**ib**)))

Fundamentación

El presente artículo da a conocer la modalidad de trabajo que se viene llevando a cabo desde el año 2013 en la formación de docentes de primaria (maestros) en el área de las ciencias.

Ha sido ampliamente comprobado a través de numerosas investigaciones el perfil de los estudiantes de magisterio en relación a las ciencias.

Un alto porcentaje del alumnado proviene de bachillerato humanístico, lo cual compromete aún más la cercanía a los contenidos científicos así como también a la forma de hacer y pensar en ciencias.

Respondiendo a ésta realidad desde el Departamento de Ciencias se han implementado una serie de estrategias que permitan desarrollar un conocimiento de la materia, un conocimiento psicopedagógico general, y un conocimiento de cómo enseñar la materia específica. El conocimiento de la materia comporta considerar los modelos explicativos propios de la disciplina de conocimiento y la relación que se establece entre la disciplina y el contexto social. El conocimiento psicopedagógico aporta las reflexiones en torno a la comprensión de los procesos de enseñanza aprendizaje, en su dimensión general y de la materia específica. El conocimiento de cómo enseñar tiene un carácter marcadamente metodológico e incorpora elementos organizativos, de recursos humanos y materiales entre otros. El conocimiento profesional del profesorado debe, por lo tanto, contemplar el saber y el saber enseñar. (Schulman, 1986).

Los estudiantes comienzan su formación en un momento en que sus experiencias como alumnos de la enseñanza media todavía son muy recientes. Asimismo, los futuros maestros presentan unas determinadas creencias sobre las variables que influyen en su conocimiento profesional (Désaultes, et al. 1993; Evans & Fisher, 2000). Estas creencias se basan en experiencias que incluyen características explícitas del currículum, conocimientos de carácter conceptual, procedimental y actitudinal, pero también en aspectos ocultos, como los valores de sus profesores, la manera de evaluar, la dinámica social de clase y las emociones que les generaron dichas experiencias.

Si nos situamos en la *formación científica*, la mayoría de los futuros maestros han construido su concepto de ciencia y de cómo enseñarla a partir de interpretar las clases recibidas, las prácticas de laboratorio, el contacto con sus profesores a lo largo de sus años de escolaridad, etc. También los periodos de prácticas en los centros escolares, ayudan a consolidar sus creencias (Delval, 2002). En algunos casos, la vivencia de las experiencias generadas no es positiva, lo que puede ser un obstáculo para el cambio en el modelo didáctico que según algunos autores es el objetivo del proceso de formación (Gené & Gil, 1988; Gil, 1991). Por ello, cualquier programa de formación debe considerar los conocimientos, valores y creencias de los estudiantes respecto a la materia de estudio como uno de los puntos de partida de su proceso formativo. Lo cual supondrá aplicar estrategias que permitan explicitar estos puntos de partida y su posterior reconstrucción.

Bybee (1997) habla de “alfabetización científico-tecnológica multidimensional”; la cual “se extiende más allá del vocabulario, de los esquemas conceptuales y de los métodos procedimentales, para incluir otras dimensiones de la ciencia: debemos ayudar a los estudiantes a desarrollar otras perspectivas de la ciencia y la tecnología que

incluyan la historia de las ideas científicas, la naturaleza de la ciencia y la tecnología, y el papel de ambas en la vida personal y social. Éste es el nivel multidimensional de la alfabetización científica (...). Los estudiantes deberían alcanzar una cierta comprensión y apreciación global de la ciencia y la tecnología como empresas que han sido y continúan siendo parte de la cultura”.¹

Por lo tanto se ha procurado ir más allá de la habitual transmisión de conocimientos científicos, incluyendo en el currículo una aproximación a la naturaleza de las ciencias y las actividades científicas y sobre todo de poner énfasis en las relaciones ciencia-tecnología-sociedad (CTS).

Estrategias implementadas

Es así que se viene implementando desde 2013 desde el Departamento de Ciencias un Proyecto de intervención que abarca todos los cursos de 1° a 4° de la formación de maestros.

Este Proyecto que se ha denominado “**Ciencia para disfrutar**” consta de tres núcleos claramente definidos:

- *los cursos*
- *el laboratorio*
- *las actividades de extensión.*

Los cursos se han abordado de manera tal que las actividades experimentales realizadas, muestren el papel que tienen en la construcción del conocimiento científico. Por lo tanto se han incluido actividades experimentales en cantidad apreciable y con abordajes problematizadores que inviten a la investigación de los temas involucrados y a su argumentación, coherente con el trabajo científico y por lo tanto evitando los reduccionismos de la actividad científica como una receta simplista. En cierta medida se busca que los estudiantes acudan a una suerte de “interpelación” de la naturaleza en la cual la búsqueda de las regularidades, las comparaciones y la rigurosa descripción de los fenómenos resulten imprescindibles.

Es evidente que en esta estructura el papel del laboratorio es fundamental, potenciando la dimensión experimental. Es así que debe tener un equipamiento acorde a las dinámicas de los cursos, brindando apoyo logístico a los profesores y a los estudiantes, en el diseño de las actividades, en la realización de las mismas y en el trabajo de los estudiantes post-laboratorio. Para hacer posible lo dicho anteriormente, el equipo de profesores de laboratorio trabajan como “docentes de laboratorio”, a tono con su nuevo perfil contemplando las nuevas demandas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Estamos convencidos que el papel del laboratorio no abarca exclusivamente la atención a los cursos de ciencias curriculares de las carreras de magisterio y profesorado, sino que también resulta un espacio de consulta y discusión para los estudiantes del instituto en su práctica docente. A su vez debe consolidarse como el lugar natural al cual los egresados pueden acudir cuando deseen evacuar dudas, innovar e investigar. Con ese horizonte es que el laboratorio realiza acciones para marcar la presencia dentro de la institución y de la comunidad.

Se completa la realización del proyecto con la implementación de actividades de extensión, en este marco la “FERIA DE CIENCIAS del Instituto J.A.Comenio” constituye el ingrediente último.

1 UNESCO (2005) ¿Cómo promover el interés por la cultura científica?

Dicha actividad forma parte de la agenda pedagógica del Instituto de esta forma se ha instalado en la cotidianeidad de la comunidad. La modalidad de “muestra interactiva” democratiza el conocimiento, colabora con el disfrute en la adquisición de conocimiento, fomenta el trabajo colaborativo en el diseño y realización de la actividad, genera antecedentes positivos y fermentales para los demás estudiantes. En suma contribuye a la inclusión de la ciencia en la cultura de la comunidad.

En el entendido de la importancia que reviste la formación científica de la ciudadanía para un ejercicio responsable y participativo de la misma, resulta imprescindible impulsar una formación científica de calidad de los maestros. Dicha formación requiere de contenidos científicos adecuados y de un enfoque acorde con las actuales propuestas de la Didáctica de las Ciencias en el abordaje de las temáticas científicas. Se trata de que el estudiante de magisterio logre vincular el aprendizaje de sólidos conocimientos científicos con el disfrute de vivenciarlos, y así promover el goce de entender y explicar fenómenos a través de la interacción con ellos.

Según la filosofía de los museos de ciencia la importancia de los temas científicos y la necesidad de que los conocimientos científicos lleguen a todos y todas es entendida por diversos actores de la sociedad. Tal es así que ha nacido una filosofía de museos de ciencias en la cual se pretende que los espacios de los museos de ciencias sean verdaderos espacios pedagógicos para cualquier visitante.

Veamos lo que establece dicha filosofía:

Los museos se conciben como: *“una institución donde los principios básicos de la ciencia y sus consecuencias, así como realizaciones tecnológicas, son presentados en forma interpretativa y en ‘diálogo’ interactivo con el visitante, buscando que éste razone a partir de lo que observa, plantee preguntas y busque respuestas a través de nuevas observaciones”*.

La puesta en marcha de los Science Centers respondió en gran medida -y aún lo sigue haciendo- a una estrategia masiva de difusión, para materializar de manera puntual lo que se ha llamado en algunos casos popularización de la ciencia y la tecnología. Respondiendo a políticas de los diversos gobiernos, y en algunos casos a iniciativas de la empresa privada, las universidades y otras instituciones, el desarrollo de estos centros ha sido una herramienta de punta para la apropiación pública de la ciencia. Tenemos como características principales de los Museos Interactivos de Ciencia y Tecnología (MICT) las siguientes:

- Los Science Centers se preocupan por explicar la ciencia contemporánea, su importancia y aplicación, a través de montajes interactivos que distan de la concepción meramente histórica del museo tradicional.
- En estos centros interactivos los visitantes son motivados a participar, a manipular las exhibiciones, a interactuar libremente con éstas.
- Las exhibiciones están concebidas como objetos educativos, no como objetos de colección.
- La función educativa de las exhibiciones es reforzada con programas específicos de apoyo a la educación formal.
- Sus contenidos pueden abarcar diversos temas científicos y tecnológicos a la vez, dedicarse a una rama específica del saber científico como la física o la biología, o especializarse en la explicación de los usos tecnológicos en la industria.

Y para finalizar tomamos textual de un trabajo de Gil y Vilches el siguiente extracto por adherir completamente con lo que los autores proponen:

“Nos hemos referido a las aportaciones de la ciencia al desarrollo histórico de un espíritu crítico liberador y a la resolución de los problemas a los que se enfrenta la humanidad,

así como a la posibilidad de una alfabetización científica que extienda a toda la población ambas cualidades.

Pero quisiéramos, para terminar, mencionar una tercera e importante razón para universalizar la educación científica, que va más allá de su utilidad: nos referimos al goce generado por las construcciones científicas que han ampliado nuestra visión del universo, hablándonos de su pasado y de su futuro, ayudándonos a comprender fenómenos que durante milenios espantaron a los seres humanos, contribuyendo a liberarnos de numerosos prejuicios y transmitiéndonos la emoción de apasionantes desafíos.

Para Fensham (2002_b), esta capacidad de la ciencia, como "fuente de placer", para "sorprender y maravillar", señalaría la orientación más conveniente de una educación científica para todos, dejando de lado cualquier ingenua pretensión de preparar a la ciudadanía para participar en la toma de decisiones.

Estamos de acuerdo en la importancia de la educación científica como fuente de placer, pero, como hemos intentado mostrar, la preparación de los ciudadanos y ciudadanas para la toma de decisiones no constituye ninguna ingenua pretensión, sino una necesidad fundamentada. Y, por otra parte, ¿acaso los mayores goces no están asociados a la acción, más allá de la mera contemplación? Poder participar en la superación de algún desafío, ¿no produce un placer superior al de simplemente conocer lo que otros hicieron? Contribuir, como ciudadanas y ciudadanos responsables, a la orientación de nuestro futuro, ¿no es fuente de pasión y de satisfacciones? El disfrute de la cultura científica es un derecho que es preciso promover en toda su plenitud, a través de una inmersión que no se limite a una contemplación externa. Un derecho que es preciso garantizar en beneficio de toda la humanidad."



Por lo expuesto se ha dado gran importancia a la realización de ésta Feria en nuestra institución; su implementación implica repensar las prácticas de enseñanza de todos los cursos involucrados desde un modelo didáctico alternativo y crítico del conocimiento que integra fuertemente el uso de tecnologías digitales desde una perspectiva de

enseñanza por proyectos de investigación.

La feria de ciencias así concebida es el núcleo de un conjunto de acciones de aprendizaje por parte de los alumnos a lo largo del año, pero es también una instancia de evaluación en el sentido de puesta en práctica de desempeños de competencias y habilidades científicas aprendidas por ellos durante los cursos, que dan cuenta de una forma alternativa de concebir los mismos desde la perspectiva de evaluación de desempeños.



Asisten a la muestra las escuelas de la zona así como también ciudadanos interesados en la temática, todos interactúan en los diferentes stands temáticos con los estudiantes que desempeñan un rol protagónico.

Desde el Departamento de Ciencias se espera que las acciones propuestas logren en los estudiantes de magisterio un disfrute por el aprendizaje de las ciencias y que esto se vea reflejado en sus futuros desempeños como profesionales.



Específicamente en los cursos de las asignaturas Biología (2° año) y Ciencias Naturales (3° año), que es donde nos desempeñamos, se comienza a trabajar desde 2013, **la metodología por proyectos de investigación**. La misma hoy es avalada por la neurociencias y las ciencias cognitivas pero es el pedagogo John Dewey a principios del siglo XX quien desarrolla el marco teórico que incentivará a su discípulo William Kilpatrick, ambos integrantes del movimiento Escuela Nueva, a construir esta propuesta: “Método de Proyecto”, cuyas fases, increíblemente son las que hoy explican los procesos de aprendizaje de los estudiantes. (Kilpatrick 1918, citado en Zabala y Arnau, 2014.).

Estamos convencidas que una ciencia escolar debe basarse más que en la memorización de los conocimientos ya construidos, en la satisfacción de investigar el medio natural en forma autónoma, en grupos pequeños, guiados por el profesor, planificando y llevando a cabo proyectos de investigación. De esta manera, los estudiantes van adquiriendo formas de pensamiento y actitudes frente a la ciencia, que luego en su profesión docente desarrollarán con más solvencia por haberlo experimentado en su formación.

Cuando hablamos de actitudes hacia la ciencia, nos referimos al interés y el gusto por los contenidos relacionados con el área y el trabajo científico.

Cuando hablamos de formas de pensamiento, nos referimos a una forma de pensar y actuar característica de la ciencia, que requiere un desarrollo cognitivo y procedimental específico.

El pensamiento científico supone formular ideas, reflexionar sobre ellas, contrastarlas y comprobarlas, justificar y argumentar hechos en base a datos obtenidos en forma rigurosa y cuantificable.

El espíritu científico es inherente a la condición humana, pero es necesario activarlo mediante propuestas que incentiven la curiosidad, la creatividad, la imaginación, el desarrollo del espíritu crítico, el rigor, la constancia, la colaboración entre pares, etc.

Nuestra Experiencia

El trabajo con proyectos de investigación se viene realizando de forma paralela al currículo pero con contenidos del mismo.

El primer contacto que los alumnos tienen con Biología es en su 2do año de la carrera; un alto porcentaje ha realizado recorridos académicos no afines a las ciencias naturales en general. A la pregunta de cuántos años los separa de un aula de Biología, la respuesta promedio ronda en tres años mínimo.

Haciendo foco en la dimensión conceptual de la disciplina, la historia formativa de los estudiantes es un aspecto a atender desde el inicio para despejar posibles ideas mal construidas; de esa forma se busca homogeneizar los puntos de partida de los trayectos a recorrer con los posibles proyectos de investigación.

La temática central en el curso es conceptualizar el Modelo Ser vivo, es por ello que luego de trabajar la metodología científica y la importancia de la pregunta como motor de búsqueda de conocimiento, se los invita a formular una interrogante relacionada a un ser vivo en particular. Se les sugiere “observar” el entorno como forma de impulsarlos a examinar con detenimiento el medio que los rodea que hasta el momento ha pasado desapercibido para muchos de ellos.

De esta manera se busca despertar la curiosidad por conocer y responderse algo, motivados por el propio interés, más allá de motivaciones académicas.

Esta primera etapa de formulación de la pregunta no es nada fácil para los estudiantes, no están acostumbrados a preguntarse, sino a que les pregunten. Es por eso que requieren de acompañamiento del docente para despejar y ajustar la interrogante.

Lo más importante aquí es el interés de los alumnos, el eje central del trabajo que se pretende desarrollar se basa en experiencias contextualizadas, tratando con evidencias extraídas del entorno inmediato donde sea posible experimentar o indagar. Se fomenta el desarrollo de actividades de investigación que permitan la evolución de las ideas del alumnado.

El papel del docente es fundamental ya que se promueve un intercambio permanente dinamizando la reflexión y la autorregulación de los alumnos, para, de esta forma promover su autonomía.

El trabajo de investigación consta de tres fases:

Primera fase:

- ✓ Pregunta planteada.
- ✓ Elaboración de hipótesis.
- ✓ Fundamentación de la elección
- ✓ Posibles estrategias de indagación: búsqueda de información, elaboración de dispositivo experimental, construcción de hábitat, entrevistas a científicos, visitas a laboratorios, granjas, etc.
- ✓ Bibliografía de consulta

Segunda fase:

- ✓ Entrega de bitácora o cuaderno de trabajo.
- ✓ Registro de datos y avances.
- ✓ Interpretación de los resultados obtenidos.

Tercera fase:

- ✓ Difusión de los resultados en un soporte a elección: póster, ppt, web, etc.

Todo este camino busca aportarle al estudiante las condiciones necesarias para que, en el curso de 3° año se implemente la EEPE.

La enseñanza de la Ecología en el patio de la escuela(EEPE)

Es así que siguiendo con la línea de los cursos de ciencia anteriores, se aplica esta metodología de trabajo, denominada Enseñanza de la Ecología en el patio de la escuela, implementada desde el 2013 con estudiantes de 3er.año de Magisterio. Con el propósito de superar las prácticas basadas únicamente en lo conceptual y dimensionando el valor educativo de la investigación científica, así como lo proponen las propuestas didácticas actuales. De este modo se promueve valores y actitudes propios de la construcción del conocimiento científico, fundamentales en la enseñanza de las ciencias. Pero además, promueve el estudio del entorno del estudiante, favoreciendo su conocimiento y su conservación. Esta forma de enseñar hace hincapié en la formación científico-biológica, promoviendo el desarrollo de una biología integradora, contextualizada y significativa para la vida cotidiana, aportando a favor del medio natural y social (Cañal, 2004; Bermudez & De Longhi, 2008).

La herramienta fundamental de la EEPE es el **ciclo de indagación**, el que nos ha permitido comprender y reflexionar sobre temáticas de Ciencias Naturales especialmente de la Ecología.

El ciclo de la indagación consta de 3 etapas claramente definidas : **Pregunta-Acción-Reflexión** que se aplican de una manera sencilla y lógica, pero a la vez potente ya que le permite a los estudiantes contestar la pregunta que se han planteado. En este camino agudizan la observación, elaboran la pregunta, toman datos, los organizan, trabajan en grupo y reflexionan sobre los datos obtenidos para contestar la pregunta inicial. Culmina el ciclo con la elaboración de un póster donde se registra todo el proceso y su defensa frente al resto del grupo, donde se argumenta todas las decisiones tomadas y se dan a conocer las reflexiones elaboradas por el grupo.

Es en esta instancia que se evidencia la transformación de la información (externa al sujeto, objetiva) “al saber construido” (objetivada), la nueva mirada de los estudiantes sobre una parte de la realidad, que no resultan de una simple observación empírica, sino que son activamente construidos y por medio del lenguaje, expresados para su socialización.

Este espíritu indagatorio se ha visto reflejado también en sus prácticas docentes , pero aún falta camino por recorrer integrando esta metodología al área de las ciencias naturales y las demás áreas de la educación formal, como matemática y ciencias sociales hasta lengua y artes plásticas, pero se ha podido evidenciar que el camino integrador se va acortando.

Pensamos que el trabajar por proyectos de investigación logra motivar a los estudiantes, los sensibiliza, aumenta su autoestima ya que son protagonistas de su accionar, eligen no solo la temática sino que planifican y diseñan el camino a recorrer y las estrategias a utilizar.

Desarrolla la dimensión metacognitiva en el estudiante porque constantemente debe monitorear sus acciones para constatar si es necesario corregir o replantar las estrategias utilizadas, esto desarrolla su autocrítica y su autonomía.

Permite desarrollar habilidades sociales , teniendo en cuenta lo que sucede fuera de la escuela, y que muchas veces van más allá de lo especificado por el currículo, focalizándose en escala local más que en la escala global.

A modo de conclusión

En estas prácticas, que se han evaluado al culminar el año respectivo de aplicación, se ha observado un mayor involucramiento en las clases de ciencia, una mayor autonomía y un espíritu más indagatorio, que va desde la elaboración de la pregunta que abre paso a una acción investigativa coherente para poder responderla , hasta la reflexión que nace naturalmente frente a los datos y su análisis, lo que conlleva un proceso cognitivo muy enriquecedor y no una mera repetición mecánica de los libros.

Estamos convencidos que en el futuro desempeño profesional, la actitud que tengan hacia la ciencia y su enseñanza influirá directamente en la enseñanza y el aprendizaje de sus alumnos; tendrán que propiciar en los niños no solamente la construcción de conocimientos, hábitos y valores, sino también fomentar en ellos actitudes favorables hacia las Ciencias Naturales, con las cuales logren comprender y conservar mejor el mundo en el que viven.

Bibliografía

- García-Ruiz, M. Sánchez, B (2006). *Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria*.
Perfiles educativos vol. XVIII, núm. 114, pp 61-89
- Gil, Daniel y Vilches, Amparo. (2004) *La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana*.
Cultura y Educación, 16 (3) 259-272
- Hernández, F. (2000) *Los proyectos de trabajo: las nuevas competencias para las Nuevas formas de racionalidad*. Educar 26 pp 39-51

España: Universidad de Barcelona.
<https://www.freewebs.com/picarte/documents/ManualEEPE.pdf>