

14. Desarrollo de competencias científicas a nivel bachillerato: un enfoque hacia el cuidado de la salud



YARELY PÉREZ ATILANO*

JESÚS ALAN REYES SILVA**

DANIELA LÓPEZ SOTO***

ANGÉLICA HUERTA PIOQUINTO****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.380.14>

Resumen

Las actividades científicas están ligadas con la evolución de la sociedad para generar conocimiento y dar solución a los problemas que enfrenta la humanidad. La OMS estableció que siete de las 10 principales causas de muerte son las enfermedades no transmisibles. Por tal motivo, es de gran importancia reconocer los retos que actualmente se enfrentan en la enseñanza de las ciencias biológicas, por lo que resulta necesario diseñar estrategias que permitan valorar el cuidado de la salud. Ante ello, el objetivo del estudio fue conocer las estrategias empleadas, las formas de trabajo y los resultados obtenidos en el Club de Ciencias de Biología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, enfocado en los proyectos encaminados al cuidado de la salud humana. Desde la consolidación del Club de Ciencias (2017-2021), la Escuela Preparatoria No. 1 ha formado a sus estudiantes bajo el enfoque por competencias a partir del método de indagación para la enseñanza de las ciencias. Los pro-

* Maestra en Ciencias en Biodiversidad y Conservación. Profesora por asignatura titular "A" en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3458-2355>; correo electrónico: yarely_perez@uaeh.edu.mx

** Doctor en Ciencias Ambientales. Profesor por asignatura nivel "B" de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7919-1625>

*** Licenciada en Biología. Profesora por asignatura Titular "A" de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3330-7159>

**** Licenciada en Biología. Profesora por asignatura titular "A" de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5639-5513>

yectos se desarrollaron en los Laboratorios de la Escuela Preparatoria No. 1, se presenta como ejemplo uno de los proyectos realizados en el Club, donde se determinó la variabilidad del pH a través de un Mobile Cassy en 11 bebidas consumidas frecuentemente, así como su efecto después de consumirlas. Los resultados indicaron que las bebidas gaseosas y jugos industrializados contienen uno o múltiples tipos de ácidos y azúcares, lo cual provoca que al ingerirlos el pH salival sea más ácido, lo cual es causante de enfermedades como obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y enfermedades del sistema gastrointestinal. Se desarrollaron 11 proyectos de investigación, cinco de los cuales se enfocaron en la valoración del cuidado a la salud. También se determinó la composición preliminar de metabolitos secundarios de tres especies de plantas. Estas actividades permitieron al alumnado desarrollar competencias científicas y comunicativas, llevar a cabo una valoración sobre la importancia del cuidado de la salud y difusión en diferentes medios. Se desea continuar con los proyectos, dando a conocer los resultados y sugerir esta forma de trabajo a otras instituciones, con la finalidad de contribuir a la formación estudiantil y prevenir problemas de salud.

Palabras clave: *biología, educación, proyectos.*

Introducción

La ciencia constituye uno de los pilares fundamentales para la evolución de la sociedad, a través de ella se generan nuevos conocimientos y se brindan soluciones a problemas que acechan a la humanidad (Arteaga-Valdés et al., 2016). Actualmente, se reconoce que existen diversos problemas globales que ponen en peligro la vida en el planeta, tales como el cambio climático, eventos extremos de clima, desastres naturales y mal aprovechamiento de recursos, lo cual lleva a la pérdida de biodiversidad, colapso de ecosistemas, crisis ambiental, agotamiento de recursos y propagación de enfermedades (Díaz-Cordero, 2012; Díaz-Castrillón y Toro-Montoya, 2020).

La Organización Mundial de la Salud (2021), establece que siete de las 10 principales causas de muerte son las enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la diabetes y las neumo-

patías crónicas. Por tal motivo, es de gran importancia reconocer los enormes retos que actualmente se enfrentan en la enseñanza de las ciencias biológicas, por lo que fue necesario diseñar estrategias que permitan desarrollar competencias científicas en los estudiantes y se pondere el conocimiento y lograr que los alumnos relacionen los contenidos desde los problemas sociales actuales. Todo esto, a través de diversas actividades que les permitan reflexionar y valorar sobre su desarrollo, cuidado, hábitos y salud, lo cual les para hacer frente a una sociedad cada vez más cambiante y compleja (Arteaga-Valdés et al., 2016).

Dentro de los métodos de enseñanza y aprendizaje, el método de indagación ha sido ampliamente utilizado en el área de las ciencias (Reyes-Cárdenas y Padilla, 2012), ya que provee metodologías que permiten desarrollar un enfoque didáctico y activo, en el cual los estudiantes trabajan de forma colaborativa a partir de preguntas detonadoras, que les permiten llevar a cabo un proceso de búsqueda que intenta responder preguntas y solucionar problemas. Por lo que, a través de experiencias propias, desarrollan competencias científicas, conocimientos, habilidades, actitudes y valores, que son sumamente necesarios para resolver y enfrentar diferentes problemáticas actuales.

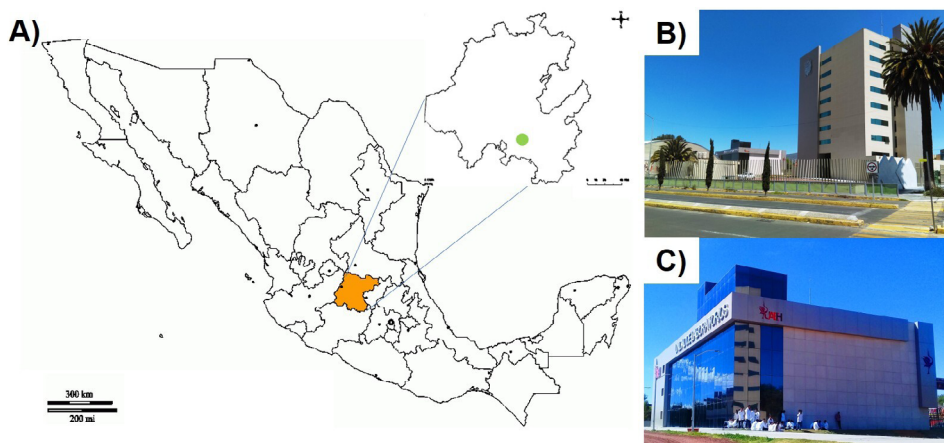
Actualmente, se considera de gran importancia que, desde los niveles educativos básicos, así como los de medio superior y superior, se realice un proceso de alfabetización científica en los estudiantes, con la finalidad de que puedan posteriormente atender y dar solución a muchos de los problemas que acechan a la humanidad. En este sentido, la Escuela Preparatoria Número 1, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), conformó el Club de Ciencias de Biología con el propósito de desarrollar competencias científicas en los estudiantes. El objetivo principal del presente trabajo es dar a conocer las estrategias empleadas, forma de trabajo y resultados obtenidos en el Club de Ciencias de Biología, mediante el desarrollo de proyectos encaminados al cuidado de la salud humana.

Metodología

La Escuela Preparatoria No. 1 de la UAEH se encuentra localizada en la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo, México (figura 1). Actualmente cuenta

con 6 500 estudiantes, lo cual constituye alrededor del 5% de la población total estudiantil a nivel de bachillerato en el estado de Hidalgo.

Figura 1. *Escuela Preparatoria No. 1 (UAEH), Hidalgo, México*



Nota: A) ubicación, B) vista general de la escuela, C) laboratorios.

Fuente: elaboración propia.

Actividades del Club de Ciencias de Biología y estrategias didácticas

El Club de Ciencias de Biología de la Escuela Preparatoria No. 1 ha trabajado bajo un enfoque por competencias, empleando la metodología de enseñanza por indagación desde el 16 de noviembre de 2017, fecha en la que se consolidó. Dicho Club ha promovido estrategias de trabajo en tres principales aspectos. Mismas que competen al desarrollo de las prácticas de laboratorio en el Área de Biología, en las cuales se implementaron estrategias conforme el semestre en el que se encontraban inscritos los alumnos, dichas estrategias se explican en la tabla 1. De manera general, los alumnos del Club de Ciencias desarrollan diferentes actividades, como:

- Proyectos científicos
- Conferencias y cursos-taller

- Difusión científica (exposiciones, carteles, experimentos demostrativos y cápsulas científicas)
- Visitas a centros de investigación
- Participación en olimpiadas

Tabla 1. *Estrategias didácticas con base en el método de indagación aplicada a los alumnos de la Escuela Preparatoria No. 1 (UAEH)*

<i>Semestre</i>	<i>Asignatura</i>	<i>Estrategia de inicio</i>	<i>Material didáctico</i>	<i>Estrategia de cierre</i>
Primero	Biología Básica	Pregunta detonadora	Video	Retroalimentación con muestras permanentes, microscopio y/o experimentos demostrativos.
Segundo	Biología Avanzada	Pregunta detonadora	Artículo de divulgación científica	Retroalimentación con prototipos anatómicos.
Tercero	Ecología	Pregunta detonadora	Artículo científico	Retroalimentación con representaciones de sistemas biológicos.

Fuente: elaboración propia.

Canalización de estudiantes para el desarrollo de proyectos

Adicional a la implementación de las estrategias mencionadas para el desarrollo de las prácticas, lo segundo que se realiza en el Club de Ciencias de Biología es promover en cada semestre diversas actividades que despierten el interés por el conocimiento de las ciencias biológicas, así como brindar la guía y el asesoramiento en la elaboración de proyectos científicos en la institución. Para ello, al inicio de cada semestre se realiza una actividad de canalización de estudiantes (olimpiadas internas, jornada de conferencias o talleres), así como la publicación de una convocatoria para invitar a los estudiantes a participar en dicho Club y llevar a cabo el desarrollo de diversos proyectos científicos. De 2018 a 2020 el Club de Ciencias fue integrado por 18 alumnos, quienes desarrollaron diferentes proyectos y algunos de ellos participaron en olimpiadas estatales y nacionales de biología.

Proyectos bajo un enfoque hacia el cuidado de la salud

A las tres generaciones de alumnos del Club de Ciencias de Biología (2018-2020) se les plantearon preguntas detonadoras, como: ¿cuáles son las principales enfermedades en la población humana?, ¿cuáles son los factores que contribuyen al desarrollo de las mismas?, ¿cuál es la relevancia de las propiedades químicas de las plantas en el desarrollo de medicamentos? y ¿qué acciones se pueden tomar para la promoción del cuidado de la salud?

Como guía para entender y resolver las dudas relacionadas con el cuestionario, se brindó a los estudiantes material videográfico y artículos relacionados con las preguntas detonadoras. Adicionalmente, se gestionó que les impartieran cursos y talleres complementarios, los cuales fueron impartidos por profesores-investigadores del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Con base en lo anterior, se guió a los alumnos para que pudieran establecer y realizar proyectos de investigación encaminados a resolver las problemáticas planteadas. Cada uno de ellos se realizó de forma experimental e incluyó análisis tanto cualitativos como cuantitativos. El 100 % de las actividades prácticas se desarrolló de forma presencial en los laboratorios de la institución (figura 2).

Figura 2. Trabajo en el laboratorio

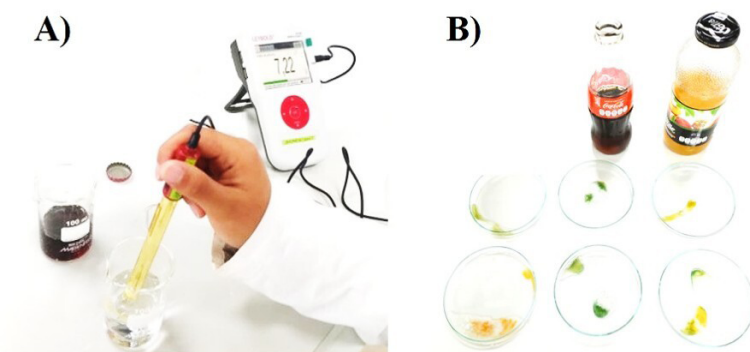


Nota: A) integrantes del Club de Ciencias. B) taller teórico-práctico impartido por profesora investigadora del CIB (Centro de Investigaciones Biológicas) de la UAEH.

Fuente: elaboración propia.

En el siguiente apartado se describe, solo como ejemplo, la metodología de uno de los proyectos realizados desde un enfoque en el cuidado de la salud: Variabilidad del pH en bebidas frecuentemente consumidas, ¿por qué debemos evitar su consumo en el cuidado de nuestra salud? El trabajo se realizó en los laboratorios de biología de la Escuela Preparatoria No. 1, donde se analizaron un total de 11 bebidas, de las cuales cuatro corresponden a refrescos, tres a agua natural o simple, tres jugos industrializados y una bebida energizante. A dichas bebidas se les midió el pH dos veces (con un sensor de pH y un MobileCassy; figura 3A) y se calculó finalmente el valor promedio.

Figura 3. Medición de la variabilidad de pH



Nota: A) obtención del valor de pH con base en un sensor y MobileCassy, B) muestras de saliva colocadas en cajas de Petri.

Fuente: elaboración propia.

Para determinar si al mezclar con agua las bebidas gaseosas disminuye el nivel de pH y, por tanto, afecta menos en la salud, se mezclaron Coca-Cola y Pepsi con agua, ya que son consideradas las bebidas gaseosas más consumidas y populares (Romina, 2012; Colmenares, 2014), y se determinaron los niveles de pH. Se procedió a tomar muestras de saliva a 10 personas y se colocaron en cajas de Petri (figura 3B), con la finalidad de determinar su pH inicial mediante el uso de tiras indicadoras, posteriormente a cada una de las personas se les dio a ingerir alguna de las bebidas anteriormente mencionadas, y después de 10 minutos se registraron los valores de pH para

determinar si se alteraban o no los valores iniciales. Finalmente, para determinar la influencia del consumo de agua en la estabilización del pH salival, se dio a tomar agua a cada una de las personas y se midieron los niveles de pH obtenidos después de ello.

Gestión y divulgación científica

Finalmente, el Club de Ciencias se encarga de organizar, promover y motivar a los estudiantes para participar en diversas actividades entre las principales se encuentran la presentación y publicación de sus proyectos en ferias de ciencias y revistas de divulgación científica. Por lo que el propio Club ha organizado e impartido diversos cursos, talleres, capacitaciones para olimpiadas internas y nacionales, e incluso actividades y concursos de índole científica promovidas por otras instituciones.

Resultados y discusión

Estrategias didácticas

Desde la consolidación del Club de Ciencias hasta el momento (2017-2021), la Escuela Preparatoria No. 1 (UAEH) ha formado a sus estudiantes bajo un enfoque por competencias y mediante la aplicación del método de indagación para la enseñanza de las ciencias. Con respecto a la aplicación de las estrategias para el laboratorio, los resultados generales observados por la Academia de Biología de la institución demostraron una tendencia positiva de progreso en la adquisición de la competencia científica y del conocimiento del método científico, donde al término del tercer semestre aprendieron indirectamente los apartados que constituyen un proyecto de investigación y, de manera general, lo que implica cada uno, a pesar de que aún no llevarán una asignatura relacionada con la investigación.

Sin embargo, tal como establecen Barrera-Cárdenas y Cristancho-Saavedra (2017), además de realizar un ejercicio reflexivo o de valoración sobre el método de indagación aplicado a las ciencias, es necesario llevar a cabo

la elaboración de un instrumento que permita guiar o direccionar el desarrollo de la competencia de indagación. Por lo que sería de gran relevancia y muy interesante interpretar los resultados de dicha forma, que es el siguiente objetivo para evaluar.

Canalización de estudiantes para el desarrollo de proyectos

Se han desarrollado un total de 11 proyectos de investigación en el Club de Ciencias, llevados a cabo por alumnos de la Escuela Preparatoria No. 1, y asesorados por los autores del presente trabajo. La mayoría de dichos proyectos ya fueron finalizados e incluso publicados (tabla 2), mientras que otros están en proceso de elaboración. Guzmán y Saucedo (2015) mencionan que en el proceso de aprendizaje es de gran importancia para que los alumnos sean actores de la experiencia y no se vean o sientan simplemente como receptores de información, lo que ha permitido a los alumnos adquirir experiencias únicas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollando diversas habilidades científicas y comunicativas.

Tabla 2. *Proyectos de investigación desarrollados por el Club de Ciencias de Biología de la Escuela Preparatoria Número 1 (UAEH)*

No.	Nombre del proyecto	Asesores	Estado
1	"Estudio comparativo de diferentes ondas musicales en la producción de metabolitos secundarios y evaluación de actividad antibacteriana de <i>Poliomntha logiflora</i> "	Dr. Jesús Alan Reyes Silva L. en N. Héctor Hugo Ríos Cortes	Finalizado*
2	"Actividad insecticida de <i>Ipomoea stans</i> Cav. sobre <i>Sitophilus Zeamais</i> "	Dr. Jesús Alan Reyes Silva	Finalizado*
3	"Peces de mayor consumo en la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo, México"	Biol. Daniela López Soto M. en C. Yarely Pérez Atilano Biol. Angélica Huerta Pioquinto	Finalizado*
4	"Características anatómicas de las plantas vasculares. ¿Cómo conducen las plantas sus fluidos?"	M. en C Yarely Pérez Atilano Biol. Daniela López Soto Biol. Angélica Huerta Pioquinto	Finalizado*
5	"Composición preliminar de metabolitos secundarios de tres especies de plantas del estado de Hidalgo"	Dr. Jesús Alan Reyes Silva, L. en N. Héctor Hugo Ríos Cortes M. en C. Arturo Salazar Campos	Finalizado

6	"Helmintos parásitos en <i>Mugil sp</i> "	Biol. Daniela López Soto M. en C. Yarely Pérez Atilano Biol. Angélica Huerta Pioquinto	Finalizado
7	Catálogo "Anatomía de la vida"	Biol. Daniela López Soto M. en C. Yarely Pérez Atilano Biol. Angélica Huerta Pioquinto	En proceso
8	"Ciencia y tradición, conectando la biodiversidad y el desarrollo educativo"	Dr. Jesús Alan Reyes Silva Lic. Salvador Figueroa Hernández	En proceso
9	"Audiometría en estudiantes de bachillerato. ¿Afecta escuchar música con auriculares?"	M. en C. Yarely Pérez Atilano Biol. Daniela López Soto Biol. Angélica Huerta Pioquinto	En proceso
10	"Variabilidad del pH en bebidas frecuentemente consumidas, importancia del consumo de agua para la salud"	M. en C. Yarely Pérez Atilano Biol. Daniela López Soto Biol. Angélica Huerta Pioquinto	Finalizado*
11	"Efectos homeostáticos por el consumo de tabaco en adolescentes"	M. en C. Yarely Pérez Atilano Biol. Daniela López Soto Biol. Angélica Huerta Pioquinto	Finalizado*

* Trabajos publicados.

Fuente: elaboración propia.

Proyectos bajo un enfoque hacia el cuidado de la salud

Atendiendo a las preguntas detonadoras planteadas, se han desarrollado cinco proyectos en los que se aborda el daño a la salud por el consumo de bebidas gaseosas o jugos artificiales, importancia del consumo de agua, efectos homeostáticos por el consumo de tabaco en adolescentes, importancia del consumo de pescado y medidas preventivas ante parásitos. También, se ha determinado la composición preliminar de metabolitos secundarios de tres especies de plantas (*Poliomintha longiflora* A. Gray, *Lippia graveolens* Kunth y *Tajetes lunnulata* Ort.), lo cual contribuye al conocimiento y validez tradicional del uso de estas plantas para tratar infecciones gastrointestinales.

Variabilidad del pH en bebidas frecuentemente consumidas, ¿por qué debemos evitar su consumo en el cuidado de nuestra salud? Los valores de pH obtenidos para las marcas de agua analizadas presentaron un pH cercano al neutro (pH 7), siendo el agua e-pura la que presentó el pH más bajo (5.90) y el agua Ciel el más alto (7.14). Desde la posición de Monte Pérez

(2016), el pH ideal en el agua para el consumo humano es de 7. Todas las muestras de bebidas gaseosas presentaron valores ácidos, ubicados entre un rango de 2.66 a 3.21. Los valores más ácidos los presentó Coca-Cola (2.66) y Pepsi (2.69), lo cual coincide con el valor de pH reportado por Suh y Rodríguez (2017). Con respecto a las mezclas de agua con refresco, no existieron diferencias significativas entre los valores de pH del refresco puro al diluido. Con lo cual, se puede rechazar el conocimiento popular de las personas al querer diluir el refresco en agua para contrarrestar los efectos negativos que pudieran tener sobre la salud.

Actualmente, los jugos de frutas son populares entre la población a nivel mundial, ya sea en niños, adolescentes o adultos, lo cual se atribuye a su sabor dulce y porque son percibidos como una bebida sana y nutritiva. Sin embargo, en el presente trabajo se obtuvo que al igual que las bebidas gaseosas, los jugos industriales analizados también son ácidos (Suh y Rodríguez, 2017). Con respecto al análisis comparativo del pH salival inicial y el pH obtenido después de haber tomado alguna de las bebidas anteriormente mencionadas, se obtuvo que el 40% de las personas bajo estudio presentó un pH salival de alrededor de 7 (tabla 3). Gutiérrez (2013) menciona que el pH bucal presenta normalmente valores muy cercanos a la neutralidad, un pH menor resultaría perjudicial para los tejidos blandos. Por lo que pueden dar inicio a esas afecciones al consumir bebidas ácidas, tales como las anteriormente mencionadas, pues una vez que las personas bajo estudio consumieron alguna de dichas bebidas, el pH salival se alteró drásticamente, volviéndose más ácida o más alcalina (tabla 3).

Tabla 3. Valores del pH salival y su variabilidad al consumir alguna bebida

<i>Muestra</i>	<i>Bebida consumida</i>	<i>pH inicial</i>	<i>pH posterior</i>	<i>pH después de ingerir agua</i>
1	Manzanita	7	2.5	7
2	Jugo del Valle	8	9	7.5
3	Boing durazno	5	7.5	8
4	Jugo del Valle	5	7.5	7
5	Coca-Cola	7	2.5	7

6	Fresca	5	7.5	5
7	Pepsi	8	7	8
8	Coca-Cola	7.5	2.5	7.5
9	Gatorade	8	8.2	8
10	Coca-Cola	7	3.5	9

Fuente: elaboración propia.

Se ha reconocido que el agua es el principal líquido para el cuerpo humano, ya que desempeña múltiples funciones vitales que resultan esenciales para el perfecto funcionamiento de cada uno de los órganos (Instituto de Investigación Agua y Salud, 2018), en este trabajo se observó que tomar agua después de tener un pH ácido (2.5 a 3.5) ayudó a recuperar el valor salival inicial que las personas habían obtenido (tabla 2). El mismo patrón se observó con el resto de las personas analizadas, pues después del consumo de agua el pH salival logró acercarse a un valor neutro en el 90% de las personas restantes (tabla 3). Por lo que se reconoce su importancia en la contribución de la salud bucal.

Desde los resultados encontrados, se da a conocer que las bebidas gaseosas y jugos industrializados contienen uno o múltiples tipos de ácidos y azúcares en su composición, lo cual provoca que al ingerirlos el pH salival se torne ácido. Suh y Rodríguez (2017) mencionan que eso aumenta el riesgo de erosión y caries dental. Numerosos estudios mencionan que dichas bebidas son causantes de enfermedades crónicas como obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y enfermedades del sistema gastrointestinal (Instituto de Investigación Agua y Salud, 2018), las cuales se asocian directamente con los estilos de vida poco saludables, disminuyendo significativamente la calidad de vida de las personas. Desde esta amplia perspectiva de la salud y la calidad de vida, el Instituto de Investigación Agua y Salud (2018) establece que existen tres pilares fundamentales que representan la base de un estilo de vida saludable pleno: una alimentación sana y equilibrada, la práctica de ejercicio y actividad física, así como mantener una hidratación adecuada y constante.

Gestión y divulgación científica

Actualmente el Club de Ciencias tiene vínculos con institutos pertenecientes a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, como son los casos del ICBI (Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería) e ICSa (Instituto de Ciencias de la Salud), los cuales han apoyado y colaborado en la capacitación de los estudiantes durante su formación.

Con respecto al trabajo realizado en la promoción y participación de olimpiadas, el Club de Ciencias se ha encargado de organizar la Olimpiada de Biología interna, con la finalidad de motivar a los estudiantes en la adquisición y aplicación de conocimientos en dicha área y, a partir de ello, poder seleccionar a los alumnos más destacados y apoyarlos en su participación en olimpiadas estatales y nacionales. Hubo dos alumnos premiados: en 2017 el alumno Cristian Alexis de la Rosa Chávez fue seleccionado estatal, representando a la UAEH, y en 2018 la alumna Adriana Castillo Hernández obtuvo el segundo lugar en la Olimpiada Estatal de Biología y logró la medalla de bronce en la Olimpiada Nacional de Biología en dicho año.

Como premios adicionales y derivado de las actividades señaladas en la metodología del presente trabajo, en 2018 el Club de Ciencias de Biología obtuvo mención honorífica en la tercera edición del Premio Municipal de la Juventud Vientos de gala por la Presidencia Municipal de Pachuca de Soto, Hidalgo, y los alumnos han participado con ponencias en ferias de ciencias tanto en la escuela como en otros planteles de educación básica en el estado de Hidalgo.

Conclusiones

El Club de Ciencias de la Escuela Preparatoria Número 1 (UAEH) se encuentra empleando principalmente el método de indagación en la enseñanza de las ciencias, con lo que se ha logrado promover el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, a través del desarrollo de proyectos, exposiciones, publicaciones y técnicas especializadas en la obtención y generación de nuevos conocimientos.

Derivado del trabajo del Club de Ciencias, actualmente se tiene un total de 11 proyectos de investigación desarrollados por los estudiantes y guiados por los autores del presente trabajo. Así como tres lugares en olimpiadas de biología a nivel estatal y nacional y una mención honorífica en actividades de índole científica por otras instituciones. De manera general, se considera necesario realizar proyectos científicos que hagan reflexionar a la población estudiantil sobre el cuidado de su salud y dar a conocer los resultados obtenidos y sugerir esta forma de trabajo a otras instituciones, con la finalidad de que el desarrollo de competencias contribuya a la solución de problemas de riesgos globales y de salud pública.

Referencias

- Arteaga-Valdés, E., Armada-Arteaga, L., y Del Sol Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176. <http://rus.ucf.edu.cu/>.
- Barrera-Cárdenas, Y., y Crisanch-Saavedra, R. (2017). Desarrollo de la competencia de indagación en Ciencias Naturales. *Educación y Ciencia*, 20, 27-41.
- Colmenares Perdomo, A. (2014). El mercado de las bebidas gaseosas: reto por capturar el gusto por los consumidores. *Hojas y Hablas*, 11, 88-99.
- Díaz Cordero, G. (2012). El cambio climático. *Ciencia y Sociedad*, 37(2), 227-240.
- Díaz-Castrillón, F. J., y Toro-Montoya, A. I. (2020). SARS-CoV-2/covid-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina y Laboratorio*, 24, 183-205.
- Gutiérrez Longoria, J. A. (2013). Comparar el nivel de pH salival en las diferentes etapas de la enfermedad periodontal. Tesis de maestría. Nuevo León, México: Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Odontología.
- Guzmán Gómez, C., y Saucedo Ramos, C. L. (2015). Experiencias, vivencias y sentidos en torno a la escuela y a los estudios: Abordajes desde las perspectivas de alumnos y estudiantes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20(67), 1019-1054.
- Instituto de Investigación Agua y Salud (2018, 1 de octubre). Guía de Hidratación. <http://institutoaguaysalud.es/wp-content/uploads/2018/06/Gui%CC%81a-de-Hidratacio%CC%81n-final-RD.pdf>
- Monte Pérez, I. (2016). Agua, pH y equilibrio químico: entendiendo el efecto del dióxido de carbono en la acidificación de los océanos. México: Secretaría de Educación Pública. <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12235/5/images/agua-ph-ciencias.pdf>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021, 17 de octubre). Tabaco. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>
- Reyes-Cárdenas, F., y Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias.

Educación Química, 23(4), 415-421. <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n4/v23n4a2.pdf>

- Romina Lourdes, L. (2012). Consumo de bebidas gaseosas en escolares de 10 a 12 años de la ciudad de Rosario. Tesis de licenciatura. Buenos Aires, Argentina: Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud.
- Suh, H., y Rodríguez, E. (2017). Determinación del pH y contenido total de azúcares de varias bebidas no alcohólicas: su relación con la erosión y caries dental. *Odontoinvestigación*, 3(1), 18-30.

