Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México

2020

1er Congreso Internacional de Educación Química-en línea: la enseñanza de la Química y los retos de los Objetivos del Desarrollo Sostenible

12 al 14 de noviembre
Versión Online
Ciudad de México

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

Sociedad Química de México, A.C
Ciudad de México
Publicación anual

ISSN 2448-914X
Versión digital
www.sqm.org.mx

1er Congreso Internacional de Educación Química-en línea: la enseñanza de la Química y los retos de los Objetivos del Desarrollo Sostenible

12 al 14 de noviembre, 2020

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

EXPERTOS

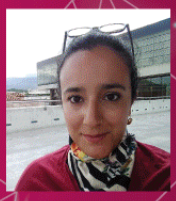
Dr. Carlos Amador Bedolla,
Director, Facultad de Química, UNAM

Dr. Vicente Talanquer,
Universidad de Arizona.

Dra. Neus Sanmartí i Puig,
Universidad Autónoma de Barcelona.

M. en C. Rosa María Catalá,
Colegio Madrid

Dra. Maria Luisa Murga,
Universidad Pedagógica Nacional.



Dra. Mariana Esquivelzeta,
Colegio Madrid.

Dra. Flor de María Reyes,
Universidad Nacional Autónoma de México.

Dra. Alejandra García Franco,
Universidad Autónoma Metropolitana.

Dra. Ana María Martínez Vázquez,
Universidad Nacional Autónoma de México.

Mtra. Mariana Muñoz Galván, Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal, Plantel Iztapalapa.

Dr. Rodrigo Castañeda
Tecnológico de Monterrey CCM.

Dr. Raúl Huerta Lavorie,
Northridge School México

Dra. Margarita Isabel Palacios Arreola
Universidad Nacional Autónoma de México.

Cupo limitado.
Programa sujeto a cambios sin previo aviso.

Más información en
www.sqm.org.mx |
congresos@sqm.org.mx
52 55 56626837 | 52 55 56626823
Ciudad de México

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

POSGRADO CON RECONOCIMIENTO EN EL PADRÓN NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD DEL CONACYT

Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería Línea Ambiental	Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería de Materiales	Posgrado en Ingeniería de Procesos
Maestría en Ciencias e Ingeniería Ambientales ▪ Poseer título de Licenciatura idónea a juicio del Comité de estudios de la línea Ambientales. Título o trámite. ▪ Presentar examen de admisión de conocimientos generales. ▪ Aprobar entrevista con el Comité de Estudios. ▪ Acreditar idioma inglés conforme al programa y convocatoria. ▪ Cumplir requisitos específicos de la convocatoria. ▪ Perfiles curriculares: a) Protección y Control Ambiental b) Calidad y Gestión Ambiental	**Maestría en Ciencias e Ingeniería de Materiales** ▪ Poseer título de Licenciatura idónea a juicio del Comité de estudios de la línea de Materiales. Título o trámite. ▪ Presentar los exámenes de admisión de conocimientos generales. ▪ Aprobar entrevista con el Comité de Estudios. ▪ Acreditar idioma inglés conforme al programa y convocatoria. ▪ Cumplir requisitos específicos de la convocatoria. ▪ Perfiles curriculares: a) Física de materiales b) Ingeniería de materiales c) Química de Materiales	**Maestría en Ingeniería de Procesos** ▪ Poseer título de Licenciatura en Ing Química, Biotecnológica, Ambiental o afín. ▪ Presentar los exámenes de admisión de conociemientos generales. ▪ Aprobar entrevista con el Comité de Estudios. ▪ Acreditar idioma inglés conforme al programa y convocatoria. ▪ Cumplir requisitos específicos de la convocatoria. ▪ Perfiles curriculares: a) Optimización y control de procesos b) Modelado y simulación de procesos c) Ingeniería de reacciones
Doctorado en Ciencias e Ingeniería Ambientales ▪ Poseer título de Maestría en área afín. Título o título en trámite. ▪ Entregar dos cartas de recomendación de investigadores reconocidos. ▪ Obtener la aprobación del protocolo de investigación presentado con la aprobación previa del asesor y coasesor en su caso. ▪ Acreditar idioma ingés conforme al programa y convocatoria.	**Doctorado en Ciencias e Ingeniería de Materiales** ▪ Poseer título de Maestría en área afin. Título o título en trámite. ▪ Entregar dos cartas de recomendación de investigadores reconocidos. ▪ Aprobar protocolo de investigación presentado con la aprobación previa del asesor y coasesor en su caso. ▪ Acreditar idioma ingés conforme al programa y convocatoria.	**Doctorado en Ingeniería de Procesos** ▪ Poseer título de Maestría en área afín. Título o título en trámite. ▪ Entregar dos cartas de recomendación de investigadores reconocidos. ▪ Obtener la aprobación del protocolo de investigación presentado con la aprobación previa del asesor y coasesor en su caso. ▪ Acreditar idioma ingés conforme al programa y convocatoria.
La duración normal de la Maestría es de 6 trimestres. La duración normal del Doctorado es de 9 trimestres. **Convocatoria**: Un periodo de admisión al año para Maestría.. Primavera para ingreso en Otoño (septiembre). Doctorado: tres periodos de admisión al año. Otoño para ingreso en Invierno, Invierno para ingreso en Primavera y Primavera para ingreso en Otoño.	La duración normal de la Maestría es de 6 trimestres. La duración normal del Doctorado es de 9 trimestres. **Convocatoria**: Dos periodos de admisión al año para Maestría. Otoño para ingreso en Invierno y Primavera para ingreso en Otoño. Doctorado: tres periodos de admisión al año. Otoño para ingreso en Invierno, Invierno para ingreso en Primavera y Primavera para ingreso en Otoño.	La duración normal de la Maestría es de 6 trimestres. La duración normal del Doctorado es de 12 trimestres. **Convocatoria**: Dos periodos de admisión al año para Maestría. Otoño para ingreso en Invierno y Primavera para ingreso en Otoño. Doctorado: tres periodos de admisión al año. Otoño para ingreso en Invierno, Invierno para ingreso en Primavera y Primavera para ingreso en Otoño.
Coordinadora: Dra. Mabel Vaca Mier posamb@azc.uam.mx Edificio K, 3er piso. Tel. 55-5318-9579 Consultar calendario y convocatoria: http://posgradoscbi.azc.uam.mx/ambientales.php#	Coordinadora: Dra. Deyanira Ángeles Beltrán posmat@azc.uam.mx Edificio K, 3er piso. Tel. 55-5318-9577 Consultar calendario y convocatoria: http://posgradoscbi.azc.uam.mx/materiales.php#	Coordinador: Dr. Jorge Ramírez Muñoz Extensión: 53189000, ext. 2195 Correo: jrm@azc.uam.mx http://posgradoscbi.azc.uam.mx/IngProcesos.php#

Índice

CRÉDITOS 4

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

- Jueves 12 de noviembre 5
- Viernes 13 de noviembre 6
- Sábado 14 de noviembre 7

PLENARIA "La Enseñanza de la Química y los Retos del Desarrollo Sustentable" 8

SIMPOSIO "Evaluación de los aprendizajes: indicadores de logro y niveles de desempeño" 9

- "Evaluación del razonamiento químico en contexto", 10
- "La rúbrica como instrumento para explicitar y compartir los indicadores de logro y niveles de desempeño"
- "La evaluación en los procesos educativos. Interrogantes, posibilidades y desafíos en la contemporaneidad" 11
- "La evaluación como herramienta para aprender. Experiencias en un programa de formación docente" 12
- Dra. Mariana Esquivelzeta, (Modera)

TALLER 1 "Taller de habilidades STEM para laboratorios en casa" 13

TALLER 2 "Diseño de secuencias didácticas en contextos ambientales" 14

MESA DE DIÁLOGO "Evaluación de los aprendizajes: indicadores de logro y niveles de desempeño" 15

TALLER 3 "Nuevas propuestas de evaluación: rallyes, juegos y colaboración" 16

PLENARIA "¿Qué química deberíamos enseñar?" 18

PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

SESIÓN ORAL I 19

SESIÓN ORAL II 20

SESIÓN ORAL III 21

SESIÓN ORAL IV 22

PAQUETE (KIT) DE MATERIALES PARA LOS ASISTENTES 23

Créditos

Presidente de la Sociedad Química de México, A.C.
Ignacio González Martínez

Presidente Nacional electo y Presidente de Congresos
Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo

Expertos:

- Alejandra García Franco, Universidad Autónoma Metropolitana
- Ana María Martínez, Universidad Nacional Autónoma de México
- Carlos Amador Bedolla, FQ-Universidad Nacional Autónoma de México
- Flor de María Reyes, Universidad Nacional Autónoma de México
- Margarita Isabel Palacios Arreola, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
- María Luisa Murga Meler, Universidad Pedagógica Nacional
- Mariana Muñoz Galván, Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal, Plantel Iztapalapa. Coordinadora de la Red de educadores ambientales de la CDMX
- Neus Sanmarti i Puig, Universidad Autónoma de Barcelona
- Raúl Huerta Lavorie, Northridge School México.
- Rodrigo Castañeda, Tecnológico de Monterrey- CCM
- Rosa María Catalá, Colegio Madrid A.C.
- Vicente Talanquer, Universidad de Arizona

Comité organizador

- Rosa María Catalá
- Mariana Esquivelzeta Rabell
- Olivia Sparza Guadarrama
- Adriana Vázquez Aguirre
- Lizbeth Méndez Martínez

Moderadores:

- Flor de María Reyes, Universidad Nacional Autónoma de México
- Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo, Presidente de congresos, SQM
- Ignacio González Martínez, Presidente Nacional de la SQM
- Lena Ruiz Azuara, Universidad Nacional Autónoma de México
- María del Jesús Rosales Hoz-CINVESTAV
- Mariana Esquivelzeta, Colegio Madrid A.C.
- Rodrigo Castañeda, Tecnológico de Monterrey- CCM
- Rosa María Catalá, Colegio Madrid A.C.

Comité Evaluador de Trabajos

Adrián Espinoza Guillén
Flor de María Reyes Cárdenas
Lena Ruiz Azuara
Luis Felipe Hernández Ayala
Luis Gabriel Talavera Contreras
Ma. del Jesús Rosales Hoz
Mariana Esquivelzeta Rabell
Marina Lucía Morales Galicia
Plinio Jesús Sosa Fernández
Rosa María Catalá
Zenayda Aguilar Jiménez

Logística, planeación y soporte técnico

Lizbeth Méndez Martínez
Adriana Vázquez Aguirre
Olivia Sparza Guadarrama
Estefanie Ramírez Cruz
Mauricio Vargas Hernández
Alejandro Nava Sierra

Diseño y maquetación

Lizbeth Méndez Martínez
Adriana Vázquez Aguirre

1er Congreso Internacional de Educación Química-en línea: la enseñanza de la Química y los retos de los Objetivos del Desarrollo Sostenible

12 al 14 de noviembre, 2020

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

PROGRAMA

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE

9:15 – 9:30	Palabras de bienvenida/Inauguración del evento
9:30 – 10:30	**Plenaria Inaugural "La Enseñanza de la Química y los Retos del Desarrollo Sustentable"** Dr. Carlos Amador Bedolla, director, Facultad de Química, UNAM.
10:45- 13:15	**Simposio "Evaluación de los aprendizajes: indicadores de logro y niveles de desempeño"** Modera y Coordina: Dra. Mariana Esquivelzeta, Colegio Madrid A.C. Expositores: •Dr. Vicente Talanquer, **"Evaluación del razonamiento químico en contexto",** Universidad de Arizona. •Dra. Neus Sanmarti i Puig, **"La rúbrica como instrumento para explicitar y compartir los indicadores de logro y niveles de desempeño"**, Universidad Autónoma de Barcelona. •Dra. Maria Luisa Murga, **"La evaluación en los procesos educativos. Interrogantes, posibilidades y desafíos en la contemporaneidad",** Universidad Pedagógica Nacional. •Dra. Flor de María Reyes, **"La evaluación como herramienta para aprender. Experiencias en un programa de formación docente"** Universidad Nacional Autónoma de México.
13:30 – 15:30	**Sesión oral I (10 TRABAJOS)** •"Experiencias recientes de enseñanza de la química en línea " •"Investigación y didáctica de la química vinculada a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030"
15:30 – 16:30	Receso
16:30 -18:30	**TALLER 1 "Taller de habilidades STEM para laboratorios en casa"** Dr. Rodrigo Castañeda, Tecnológico de Monterrey CCM.

1er Congreso Internacional de Educación Química-en línea: la enseñanza de la Química y los retos de los Objetivos del Desarrollo Sostenible

12 al 14 de noviembre, 2020

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

PROGRAMA

VIERNES 13 DE NOVIEMBRE

9:30 – 11:30	**TALLER 2 "Diseño de secuencias didácticas en contextos ambientales"** • Mtra. Mariana Muñoz Galván, Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal, Plantel Iztapalapa. Coordinadora de la Red de Educadores ambientales de la CDMX. • M. en C. Rosa María Catalá, Colegio Madrid A.C.
11:45- 12:45	**Mesa de Diálogo "La verticalidad en la enseñanza de la Química: de educación básica a universitaria"** • Dra. Alejandra García Franco, Universidad Autónoma Metropolitana. • Dra. Ana María Martínez, Universidad Nacional Autónoma de México. • Mtra. Rosa María Catalá, Colegio Madrid A.C.
13:00 – 15:00	**Sesión oral II (10 TRABAJOS)** •"Experiencias recientes de enseñanza de la química en línea " •"Investigación y didáctica de la química vinculada a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030"
15:00 – 15:50	Receso
15:50 -17:50	**Sesión oral III (10 TRABAJOS)** •"Experiencias recientes de enseñanza de la química en línea " •"Investigación y didáctica de la química vinculada a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030"
18:00 – 19:30	**Taller 3 "Nuevas propuestas de evaluación: rallyes, juegos y colaboración"** Dra. Margarita Isabel Palacios Arreola. Dr. Raúl Huerta Lavorie, Northridge School México.

1er Congreso Internacional de Educación Química-en línea: la enseñanza de la Química y los retos de los Objetivos del Desarrollo Sostenible

12 al 14 de noviembre, 2020

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

PROGRAMA
SÁBADO 14 DE NOVIEMBRE

9:30 – 11:30	**Sesión oral IV (10 TRABAJOS)** •"Experiencias recientes de enseñanza de la química en línea" •"Investigación y didáctica de la química vinculada a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030"
11:45 -13:00	**Plenaria "¿Qué química deberíamos enseñar?"** Dr. Vicente Talanquer, Universidad de Arizona.
13:00 - 13:20	**Perspectivas en torno al papel de la Educación Química en la agenda 2030.**
13:20 – 13:30	**Despedida / Clausura**

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

PLENARIA INAUGURAL

"La Enseñanza de la Química y los Retos del Desarrollo Sustentable"

Dr. Carlos Amador Bedolla,
Director, Facultad de Química, UNAM.

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE, 9:15 – 9:30

Semblanza

Carlos Amador Bedolla (Ciudad de México, 1960) es Director de la Facultad de Química de la UNAM y profesor titular de Química Teórica. Estudió la licenciatura en Química y la maestría y el doctorado en Fisicoquímica en esa misma institución. Ha realizado estancias posdoctorales y sabáticas en Cleveland, Berkeley, Santiago de Cuba y Harvard. Ha publicado decenas de artículos de investigación, decenas de artículos de difusión, un programa de televisión y dos libros: La huelga del fin del mundo (Planeta, 2000) sobre política universitaria y El mundo finito: desarrollo sustentable en el siglo de oro de la humanidad (FCE, 2010) sobre temas de sustentabilidad. Es miembro del SNI con el nivel II.

Su experiencia docente incluye 40 materias distintas en más de 135 cursos. Los temas de esas materias cubren los diversos niveles de licenciatura y del posgrado. Ha dirigido cerca de treinta tesis en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. Es invitado frecuente a impartir conferencias sobre los temas de su investigación —el empleo de la química teórica en el diseño de materiales con aplicaciones energéticas— y sobre temas de energía y cambio climático.

Ha dirigido proyectos de investigación multidisciplinaria sobre celdas fotovoltaicas orgánicas. Actualmente, participa en el proyecto de almacenamiento de energía en baterías de flujo y celdas de combustible, en colaboración con siete instituciones nacionales.

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

SIMPOSIO

"Evaluación de los aprendizajes: indicadores de logro y niveles de desempeño"

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE 10:45- 13:15

Modera y Coordina: Dra. Mariana Esquivelzeta, Colegio Madrid A.C.

Expositores:

- Dr. Vicente Talanquer, ***"Evaluación del razonamiento químico en contexto"***, Universidad de Arizona.
- Dra. Neus Sanmarti i Puig, ***"La rúbrica como instrumento para explicitar y compartir los indicadores de logro y niveles de desempeño"***, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Dra. Maria Luisa Murga, ***"La evaluación en los procesos educativos. Interrogantes, posibilidades y desafíos en la contemporaneidad",*** Universidad Pedagógica Nacional.
- Dra. Flor de María Reyes, ***"La evaluación como herramienta para aprender.Experiencias en un programa de formación docente"*** Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dra. Mariana Esquivelzeta, Colegio Madrid A.C.

Vicente Talanquer

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE
10:45- 13:15

"Evaluación del razonamiento químico en contexto"

Resumen

La evaluación formativa y sumativa en cursos de química típicamente se basa en preguntas y problemas que evalúan de manera fragmentada el conocimiento y habilidades de los estudiantes. En esta presentación se describirá cómo desarrollar instrumentos enfocados a evaluar si los estudiantes pueden aplicar formas de pensar y actuar en química de manera productiva en contextos relevantes.

Semblanza

Obtuvo el Doctorado en Química en 1992 en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en la Ciudad de México. En esa fecha se integró al cuerpo académico de la Facultad de Química de la UNAM como profesor de tiempo completo. En el año 2000, se trasladó a la Universidad de Arizona en Tucson, donde en la actualidad se dedica a la investigación en educación química. Como docente e investigador ha publicado más de 150 artículos arbitrados de investigación en fisicoquímica, educación química y pensamiento docente, así como más de 10 libros de texto para la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria y de la química y la física en la escuela secundaria. En la actualidad su trabajo de investigación se centra en la caracterización de los patrones de razonamiento cualitativo utilizados por estudiantes de química y en el pensamiento docente sobre evaluación. Vicente ha recibido varios premios por su trabajo en educación química otorgados por la UNAM, la Universidad de Arizona y la Sociedad Americana de Química (ACS). En el año 2015, Vicente fue promovido al nivel de Profesor Distinguido de la Universidad de Arizona, un honor otorgado a menos de 40 profesores de tiempo completo en toda la institución. En ese mismo año fue nombrado profesor del año en el estado de Arizona por la fundación Carnegie.

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

SIMPOSIO

"Evaluación de los aprendizajes: indicadores de logro y niveles de desempeño"

Neus Sanmartí Puig

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE, 10:45- 13:15

"La rúbrica como instrumento para explicitar y compartir los indicadores de logro y niveles de desempeño"

Resumen

¿Es útil la rúbrica como instrumento para evaluar, tanto con la finalidad de reconocer qué se puede mejorar mientras se está aprendiendo como para valorar la calidad de los aprendizajes realizados? ¿Cómo diseñarla de forma que los indicadores sean coherentes con los ODS? ¿Cómo conseguir que los aprendices se apropien del instrumento y lo puedan aplicar a su autoevaluación y mejora?
Estas son algunas de las preguntas que nos podemos plantear en relación al uso de este instrumento que a menudo se utiliza sólo para calificar, sin que cambie nada en relación a una evaluación tradicional y sin reconocer su potencialidad.

Semblanza

Doctora en Ciencias Químicas y profesora. Catedrática honoraria de Didáctica de las Ciencias en la Universidad Autónoma de Barcelona.

El campo de trabajo se relaciona con el aprendizaje de las ciencias y con la evaluación, siempre buscando optimizar la relación entre investigación, formación inicial del profesorado y formación permanente. En relación a la evaluación ha publicado los libros Evaluar para aprender. 10 ideas clave, y Evaluar y aprender: un único proceso.

Ha sido directora de la revista Enseñanza de las Ciencias y del Instituto de Ciencias de la Educación de la UAB y Premio de Pedagogía Rosa Sensat. Es miembro del grupo de investigación LIEC de la UAB.

SIMPOSIO

"Evaluación de los aprendizajes: indicadores de logro y niveles de desempeño"

María Luisa Murga Meler

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE, 10:45- 13:15

"La evaluación en los procesos educativos. Interrogantes, posibilidades y desafíos en la contemporaneidad"

Resumen

La evaluación como parte integral de todo proceso educativo, idealmente conlleva no sólo la expectativa de que con sus resultados los docentes podrán identificar avances y dificultades frente a las propuestas formativas que se ofrecen a los alumnos y con ello permitiría distinguir las áreas o procesos que requieren fortalecerse o modificarse para lograr los objetivos planteados. Ya sea en los cursos, en el desarrollo íntegro del currículum o bien en la mejora de las disposiciones institucionales de los sistemas educativos. En esta lógica, la evaluación genera, idealmente también: datos –información– para la toma de decisiones –de política, de estrategias u operativas– y para llevar a cabo acciones con la finalidad de realizar cambios, mejoras o correcciones tanto en la acción docente y las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, como en las disposiciones institucionales. Sin embargo, la evaluación no es un momento técnico que, de manera sincrónica, realza nítidamente los aspectos que deben conservarse o aquellos que requieren modificaciones en las acciones educativas. Como proceso, significativamente, la evaluación apunta a una especie de reconocimiento de los actores, de las condiciones y los recursos implicados en la acción educativa, y como toda acción humana, además, en su correspondencia a un cierto campo simbólico, en un momento socio-histórico particular. Es, y aunque suene a lugar común, un proceso complejo en el que es preciso reconocer: criterios, técnicas y estrategias; sujetos, tiempos, contextos y recursos –materiales y simbólicos; para abarcar integralmente el fenómeno y, en lo posible, apuntar al logro de expectativas y objetivos.
En ese sentido, uno de los retos más significativos a los que se enfrenta la evaluación es precisamente al de la construcción de criterios claros que se adecuen a la complejidad del proceso y que además permitan construir los datos, la información pertinente y necesaria, para la toma de decisiones. Ante ello, surgen, de manera privilegiada, algunas interrogantes: ¿qué posibilidades tienen los actores y el sistema educativo para asimilar y aprovechar los resultados de la evaluación? ¿qué datos, en cantidad y calidad, son susceptibles de llevar a los actores a la reflexión? ¿cómo trascendemos la inmediatez de la técnica y construimos procesos reflexivos y críticos que apoyen una mejor comprensión de los problemas que los actores educativos enfrentan, para conducir las acciones de mejora, sin generar dispositivos, ni sanciones de control académico, laboral y económico? Es a partir de estas interrogantes y en el marco de las transformaciones y exigencias que actualmente enfrenta la educación en nuestras sociedades, que la comunicación que se presenta, busca proponer algunas perspectivas para reflexionar conjuntamente, en torno de la evaluación en los procesos educativos, más allá del seguimiento de manuales, rúbricas, esquemas o listas de cotejo.

Semblanza

Actualmente es Docente e Investigadora de la Universidad Pedagógica Nacional-Ajusco.
Doctora en Ciencias Sociales por la UAM-Xochimilco.
De 2016 a 2019 Coordinadora de Posgrado de la Universidad Pedagógica Nacional
Ha impartido clases en diversas universidades nacionales públicas y privadas.
Línea de investigación: Instituciones, educación, jóvenes e imaginario.

Publicaciones recientes: Libros
2017. Dogmas de la educación. Irrumpir la uniformidad. México, Cd. de México: UPN. ISBN 978-607-413-254-0

Artículos
2019 Biopolítica e institución educativa. Consideraciones actuales. Observatorio del Desarrollo, Vol. 8, Núm. 23, pp. 4-13.
2019 Formación, deseo y proyecto de vida. Vicisitudes de la vocación. Alter Enfoques Críticos, pp. 69 a 84.
2019 con Álvarez, Sofía. La Vocación. Imaginario y deseo. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, pp. 133 a 157.
2018 con Moreno, M. A. Imaginario y experiencia de ciudad. Mirada en devenir, Andamios, Vol. 15, N° 38, pp. 15-38.

SIMPOSIO

"Evaluación de los aprendizajes: indicadores de logro y niveles de desempeño"

Dra. Flor de María Reyes Cárdenas

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE, 10:45- 13:15

"La evaluación como herramienta para aprender.Experiencias en un programa de formación docente"

Resumen

La educación química es parte de la formación integral del individuo y le dará herramientas para tomar decisiones informadas. El aprendizaje de la química requiere que los estudiantes de nivel medio y superior logren un buen manejo de contenidos en: los niveles de representación de la química; el nivel de abstracción de los conocimientos; y el manejo matemático de la química. La integración de estas tres cuestiones conlleva un reto adicional para una buena comprensión de la química.

Así un docente además de contar con un conocimiento disciplinar robusto de la química, deberá de contar con una formación robusta en aspectos didácticos que le permitan contar con una gama amplia de estrategias y así seleccionar la más adecuada para el tema y el contexto en el que va a acompañar las necesidades educativas de sus estudiantes.

Como parte del proceso educativo la evaluación permite tener evidencia del aprendizaje y se usa en gran medida al final de un contenido temático para documentar el logro del estudiante. Sin embargo, esta forma de usar la evaluación es muy restringida.

En la formación de un docente en química es relevante realizar un ciclo de evaluación-aprendizaje, en el cual se propone que las actividades de aprendizaje generen información sobre el avance del docente en formación y a su vez la evaluación sea un medio para el aprendizaje del siguiente contenido.

Platicaremos sobre diferentes experiencias que nos permiten trabajar en este ciclo sinérgico de la evaluación-aprendizaje como un proceso continuo y siempre presente en el que el estudiante y el docente simultáneamente van aprendiendo y van evaluando. De esta forma se abordarán aspectos de

la evaluación formativa tanto para contextos de clases teóricas como de laboratorio.

Semblanza

Doctora en Pedagogía, Maestra en Pedagogía e Ingeniera Química por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Desde el año 2004 se ha dedicado a la investigación Educativa en Ciencias, área en la que dedica su labor de investigación dentro de sus funciones como profesora e investigadora de tiempo completo en la Facultad de Química UNAM.

Su trabajo se centra en entornos educativos en asignaturas experimentales de enseñanza de la química. Aborda dos ejes fundamentales: los procesos de formación y reflexión docente, y el aprendizaje y aspectos a desarrollar y evaluar en los estudiantes. Ha colaborado en diversos proyectos e investigaciones en pedagogía para contextos de educación en ciencias y como resultado de esto cuenta con más de 50 materiales educativos, 13 artículos, 4 capítulos de libro publicados y diversas conferencias impartidas.

Actualmente es la responsable académica de docencia de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior y en la SQM apoya como protesorera de la sección Sección Valle de México (SVM).

TALLER 1

"Taller de habilidades STEM para laboratorios en casa"

Dr. Rodrigo Castañeda, Tecnológico de Monterrey CCM.

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE 16:30- 18:30

Semblanza

Rodrigo Castañeda Rivera ha trabajado los últimos 10 años en educación en instituciones como la UNAM, Tec de Monterrey y Colegio Madrid. Es doctor en ciencias químicas enfocado a química inorgánica y es Embajador STEM certificado por el British Council y la compañía británica TCL!.

Resumen

En este Taller se introducirán el concepto de STEM y algunas de las técnicas asociadas al mismo. Los participantes participarán desarrollando una práctica de laboratorio casero, aplicando las técnicas STEM. Será un taller de dos horas lleno de cosas por hacer. Al final del Taller los asistententes tendrán herramientas para desarrollar un experimento usando las técnicas STEM.

Requisitos

Los asistentes necesitan:

- Una cuenta de google (se usará una plataforma de presentación interactiva)
- un dispositivo para tomar fotos e ingresar a internet (de preferencia tener
- dos dispositivos para trabajar),
- acceso a un lugar donde se pueda hacer un experimento (una cocina por ejemplo)
- tres botellas de plástico de 600 mL o 1 L,
- tijeras o cutter,
- materiales absorbentes,
- mucha agua,
- colorantes o cafe o jugo o algún líquido colorido hojas blancas.

Ver "PAQUETE (KIT) DE MATERIALES PARA LOS ASISTENTES" (Al finalizar este documento)

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

TALLER 2

"Diseño de secuencias didácticas en contextos ambientales"

- **Mtra. Mariana Muñoz Galván, Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal, Plantel Iztapalapa. Coordinadora de la Red de Educadores ambientales de la CDMX.**
- **M. en C. Rosa María Catalá, Colegio Madrid A.C.**

VIERNES 13 DE NOVIEMBRE 9:30- 11:30

Mtra. Mariana Muñoz Galván, Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal, Plantel Iztapalapa. Coordinadora de la Red de Educadores ambientales de la CDMX.

Semblanza

Estudió Química de Alimentos en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Obtuvo el Grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior en el área disciplinar Química (MADEMS-UNAM). Posteriormente, cursó la Especialidad en "Modelo de Intervención con Jóvenes" en la Escuela Nacional de Trabajo Social (ENTS-UNAM). En la actualidad, es candidata a Doctora en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM con el proyecto denominado "Educación Ambiental para la Sostenibilidad".

Su trabajo se ha centrado en el desarrollando de materiales didácticos, docencia, diseño curricular, formación de profesores e implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la Educación en Ciencias Naturales: Didáctica de la Química, Ciencias de la Sostenibilidad y Educación Ambiental. En este sentido, participó en el desarrollo de una secuencia didáctica para el libro denominado "Los Modelos y Modelaje en la Enseñanza de las Ciencias Naturales". También colaboró con la Academia de Química del Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México (IEMS) en el diseño curricular de las asignaturas: Química I, Química II y la Optativa Química, Energía y Sociedad a Nivel Medio Superior (bachillerato). Posteriormente, participó en el diseño curricular de la Asignatura "Salud Ambiental" para la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la UNAM (licenciatura).

Por otra parte, contribuyó en el diseño y elaboración del Libro y Manual de Profesores del "Programa de Educación en Cambio Climático" a nivel secundaria para el Centro Mario Molina sobre Estudios Estratégicos de Energía y Medio Ambiente A.C, en el área de Educación y Comunicación sobre Cambio Climático. Actualmente, coopera en el Seminario Docente del Programa "Climántica: Ciencia, Educación y Sociedad" de España e Iberoamérica. Finalmente, funge como Enlace de la Red de Educadores Ambientales de la CDMX, organizada por CECADUSU, SEMARNAT.

M. en C. Rosa María Catalá, Colegio Madrid A.C.

Nació en Buenos Aires Argentina donde cursó la primaria completa antes de emigrar a México. Es Química y Maestra en Ciencias Químicas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Naturalizada mexicana, realizó sus estudios de secundaria y bachillerato en el Colegio Madrid. Tras varios años de incursión en la industria farmacéutica, inició su trabajo académico en dicho Colegio en 1989, institución en la sigue colaborando como profesora de bachillerato en la actualidad. De 1991 a 2019 ocupó diversos cargos: coordinadora de enseñanza experimental, de educación ambiental y años más tarde, después de su paso como subdirectora de educación no formal en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, regresó al Madrid como coordinadora académica y directora general consecutivamente en el periodo comprendido de 2007 a 2019. Es autora y coautora de más de 15 libros de texto para enseñanza de las Ciencias, destacando los libros oficiales de texto de Ciencias Naturales de 3° a 6° grado de PRIMARIA-SEP de la reforma educativa de 1993. Colabora activamente con la Sociedad Química de México desde hace un par de años, participando en varios proyectos de enseñanza y divulgación de la química para niños y jóvenes.

Ver los requisitos "PAQUETE (KIT) DE MATERIALES PARA LOS ASISTENTES" (Al finalizar este documento)

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

MESA DE DIÁLOGO

"Evaluación de los aprendizajes: indicadores de logro y niveles de desempeño"

VIERNES 13 DE NOVIEMBRE 11:45- 12:15

- **Dra. Alejandra García Franco, Universidad Autónoma Metropolitana.**
- **Dra. Ana María Martínez, Universidad Nacional Autónoma de México.**
- **Mtra. Rosa María Catalá, Colegio Madrid A.C.**

Dra. Ana María Martínez,
Universidad Nacional Autónoma de México.

Semblanza

De nacionalidad mexicana, como parte de su formación académica hizo la maestría y el doctorado en Química, la maestría en Biología Ambiental, la maestría en Psicoterapia Psicoanalítica y el doctorado en Neuropsicoanálisis (en proceso).

Su principal labor de investigación lo realiza en la Universidad Nacional Autónoma de México y su práctica profesional como psicoanalista en la clínica privada.

Cuenta con 24 libros y 162 artículos de investigación publicados.

Recibió el premio Juana Ramírez de Asbaje que otorga la UNAM a las académicas más sobresalientes. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores desde 1994 y desde el 2006 pertenece al Sistema Nacional de Investigadores con el nivel 3.

Dra. Alejandra García Franco,
Universidad Autónoma Metropolitana.

Semblanza

Ingeniera Química y Doctora en Pedagogía por la UNAM. Desde el 2011 es profesora-investigadora en la Universidad Autónoma Metropolitana - Cuajimalpa en el Departamento de Procesos y Tecnología.

Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 2). Es editora de la Revista Educación Química y miembro del Consejo Directivo del Programa Adopta un Talento (PAUTA, A.C.). Sus intereses principales son la educación en ciencias y la interculturalidad, la comprensión de los procesos de aprendizaje, la formación de profesores y la implementación de secuencias de aprendizaje en el área de la química.

TALLER 3

"Nuevas propuestas de evaluación: rallyes, juegos y colaboración"

Dra. Margarita Isabel Palacios Arreola
Dr. Raúl Huerta Lavorie

VIERNES 13 DE NOVIEMBRE 18:00-19:30

Resumen

El taller busca presentar estrategias de aprendizaje y evaluación en una contexto lúdico al introducir estrategias de gamificación. El conjunto de actividades a desarrollar se realizan dentro de un rallye digital donde los equipos podrán demostrar su desempeño en trabajos colaborativos e individuales.

Al finalizar el taller se espera que los asistentes identifiquen las distintas alternativas que el trabajo en plataformas digitales ofrece para el seguimiento de ejercicios en línea en tiempo real, así como una estructura general para incluir elementos de gamificación en su labor docente.

Conocimientos previos

Los asistentes deben manejar los navegadores en internet para acceder a distintas plataformas como: ambientes virtuales de aprendizaje (VLE's como Moodle, Classroom o Canva), colaborativas o wikis (Padlet), en tiempo real (GoogleDocs, Jamboard), simuladores (PhetColorado) y redes sociales (tweeter).

Requerimientos de la audiencia

- Dispositivo digital con acceso a internet
- Correo electrónico para recepción de materiales del curso e inscribirse a plataformas digitales como Padlet, Twitter, kahoot, entre otras.

Ver "PAQUETE (KIT) DE MATERIALES PARA LOS ASISTENTES" (Al finalizar este documento)

Dra. Margarita Isabel Palacios Arreola

Especiación Química de Aerosoles Orgánicos Atmosféricos, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.

Semblanza

Es egresada de la Universidad Nacional Autónoma deMéxico; cursó la licenciatura en Química Farmacéutico-Biológica en la Facultad de Química y el doctorado en Ciencias Biomédicas, en el área de Inmunología, en el Instituto de Investigaciones biomédicas. Actualmente forma parte del Sistema Nacional de Investigadores, en el Nivel I. Su área de investigación comprende la optimización de metodologías analíticas para la determinación de plastificantes en matrices biológicas y el estudio de los efectos de contaminantes ambientales sobre sistemas endócrino e inmunológico en modelos biológicos tanto *in vitro como in vivo*.

En materia docente, la Dra. Palacios ha trabajado en el desarrollo de secuencias didácticas con enfoque de educación en contexto para niveles medio básico y medio superior y el diseño de material para educación a distancia. Ha colaborado en la revista Educación Química y ha fungido como tutora del programa Jóvenes hacia la Investigación, de la Academia Mexicana de las Ciencias.

Dr. Raúl Huerta Lavorie, Northridge School México.Semblanza

Tiene una licenciatura en Química y estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Realizó también estudios posdoctorales en el Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM y en el Departamento de Química de la Universidad de California en Berkeley (UC Berkeley).

Cuenta con 13 años de experiencia en instituciones educativas. A nivel bachillerato, secundaria y primaria. Ha impartido las materias de Química Inorgánica, Química, Introducción a las Ciencias, Física, Matemáticas y clases de laboratorio de estas materias en diversas instituciones como: Modern American School, Colegio Madrid, Bay Area Public Schools system y NSM. A nivel profesional ha impartido las materias de Química Inorgánica en la Facultad de Química de la UNAM y Fundamentos de Química en el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).

También ha publicado libros de texto de Química a nivel bachillerato y secundaria, este último aprobado por la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG). Y ha fungido como autor y revisor de artículos de investigación en revistas especializadas de Química y Educación química a nivel nacional e internacional.

PLENARIA DE CLAUSURA

"¿Qué química deberíamos enseñar?"

Dr.Vicente Talanquer, Universidad de Arizona

SÁBADO 14 DE NOVIEMBRE, 11:45 -13:00

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

Resumen

La pandemia causada por el virus COVID-19 ha obligado a docentes de química en todo el mundo a repensar los métodos de enseñanza que utilizan y a aprender nuevas formas de fomentar el aprendizaje utilizando diversas tecnologías para la enseñanza remota o en línea. Sin embargo, la mayoría de estos análisis y reflexiones se han enfocado a el "cómo" se enseña sin cuestionar mucho el "qué" se enseña en las clases de química. En esta presentación se reflexionará sobre la necesidad de reconceptualizar los currículos de química para preparar ciudadanos y profesionistas críticos que actúen de manera informada y responsable en un mundo cada vez más complejo.

Semblanza

Vicente Talanquer obtuvo el Doctorado en Química en 1992 en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en la Ciudad de México. En esa fecha se integró al cuerpo académico de la Facultad de Química de la UNAM como profesor de tiempo completo. En el año 2000, se trasladó a la Universidad de Arizona en Tucson, donde en la actualidad se dedica a la investigación en educación química. Como docente e investigador ha publicado más de 150 artículos arbitrados de investigación en fisicoquímica, educación química y pensamiento docente, así como más de 10 libros de texto para la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria y de la química y la física en la escuela secundaria.

En la actualidad su trabajo de investigación se centra en la caracterización de los patrones de razonamiento cualitativo utilizados por estudiantes de química y en el pensamiento docente sobre evaluación. Vicente ha recibido varios premios por su trabajo en educación química otorgados por la UNAM, la Universidad de Arizona y la Sociedad Americana de Química (ACS). En el año 2015, Vicente fue promovido al nivel de Profesor Distinguido de la Universidad de Arizona, un honor otorgado a menos de 40 profesores de tiempo completo en toda la institución. En ese mismo año fue nombrado profesor del año en el estado de Arizona por la fundación Carnegie. En 2019, el Dr. Talanquer recibió el premio nacional en investigación educativa otorgado por el Consejo de Presidentes de Asociaciones de Ciencias, y recientemente recibió el 2021 ACS Award for Achievement in Research for the Teaching & Learning of Chemistry.

PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

SESIÓN ORAL I

JUEVES 12 DE NOVIEMBRE, 13:30 – 15:30

CIEQ-P-009, Daniela Franco Bodek, ***"Enseñanza remota de laboratorio: una oportunidad",*** (México).

CIEQ-P-010, Q. Beatriz Abigail Galicia Flores, Dr. Carlos Antonio Rius Alonso, ***"Uso de modelos en 3D como medio para la identificación de grupos funcionales con el fin de promover el aprendizaje activo de los alumnos de nivel medio superior"***, (México).

CIEQ-P-014, Jacqueline Rebollo Paz y Margarita Clarisaila Crisostomo Reyes, "***Metodología para el uso de software multimedia educativo (medesme), en el tema de nomenclatura de alcanos arborescentes",*** (México).

CIEQ-P-023, Andis Rafael Pacheco Aguilar, ***"Simuladores phet, herramienta didáctica para enseñar química a estudiantes de básica secundaria",*** (Colombia).

CIEQ-P-029, Luis Angel Aguilar Carrasco, José Fermín Rueda Hernández, Itxel Cid Polo, ***"Instagram como Herramienta en el Curso Química Analítica Básica. Una Experiencia de Clase",*** (México).

CIEQ-P-031, Juan-Francisco Álvarez-Herrero, ***"Publicidad elemental: video-anuncios en Youtube sobre los elementos químicos. Generando interés y valoraciones positivas hacía la Química en el alumnado de secundaria",*** (España).

CIEQ-P-038, Mex-Alvarez Rafael Manuel de Jesús, Yanez-Nava David, Guillen-Morales María Magali, Garma-Quen Patricia Margarita, Novelo-Pérez María Isabel., ***"Implementación de herramientas google® for education en laboratorios de química para desarrollar competencias de seguridad, salud y medio ambiente en estudiantes de licenciatura",*** (México).

CIEQ-P-043, Rubén Arancibia-Olivares, David Reyes-González, Germán Barriga González, ***"Desarrollo de aprendizaje en Laboratorio de Orgánica mediante pre-laboratorios online",*** (Chile).

CIEQ-P-048, Liliana Lucía Lara García, María de los Ángeles Zermeño Macías, Elena Monreal García, María Guadalupe Alfaro Sousa, Erika Guadalupe Escobedo Avellaneda, Claudia Denisse Rocha García, María Teresa Pineda Hernández, Ignacio Zapata Martínez, Rodolfo González Chávez, Oscar Villanueva Kasis, Samuel Salazar García, ***"Diseño de un entorno virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el laboratorio de química general",*** (México).

SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

SESIÓN ORAL II

VIERNES 13 DE NOVIEMBRE, 13:00 – 15:00

CIEQ-P-001, Yolanda Marina Vargas Rodríguez, Adolfo Eduardo Obaya Valdivia, Alvaro E. Lima-Vargas, Sandy María Pacheco-Ortín, Guadalupe Iveth Vargas-Rodríguez, ***"Aprendizaje Basado en Problemas Aplicado en Línea en un Curso de Fisicoquímica Farmacéutica",*** (México).

CIEQ-P-002, Ma. Gloria Sarabia Martínez, Dafne Sarahia Guzmán Hernández, Jorge Juárez Gómez, **Alberto Rojas-Hernández,** ***"Experiencias en la construcción y aplicación de un Aula Virtual Moodle para el curso de Química del primer trimestre de la UAM-Iztapalapa: 20 de marzo al 11 de julio de 2020",*** (México).

CIEQ-P-007, Ma. Cristina Sánchez Martínez, Rodolfo Perea Cantero, José Luis Sánchez Ríos y José Luis Martínez Durán, ***"Experiencia en el fortalecimiento de competencias informáticas en el Taller de la Biblioteca Digital UAM (BIDIUAM)",*** (México).

CIEQ-P-011, Astrid Rodríguez Arroyo, **Gema Luz Andraca Ayala,** Irma Cruz Gavilán García, Ma. Rafaela Gutiérrez Lara, José Agustín García Reynoso, ***"Experiencia de un curso Introductorio de Química e Ingeniería Química Verde en modalidad presencial vs virtual en la Facultad de Química, UNAM"***, (México).

CIEQ-P-016, Alexis González Dulzaides, ***"Una experiencia extranjera pero no ajena en la impartición de una práctica de laboratorio de Química Analítica",*** (México).

CIEQ-P-017, Carreón Jiménez Carlos Daniel , M. en C. González Quezada Martha Yolanda, Dr. Rius Alonso Carlos Antonio, **Valencia Bailon Sandra Nayeli**, Zúñiga Arauz Melissa Josefina, "***Material didáctico para el curso Química Orgánica III",*** (México).

CIEQ-P-025, Perea Cantero Rodolfo Alberto; Barrera Jiménez Ivonne.; Sánchez Ríos José Luis; Sánchez Martínez María Cristina; Rodríguez Salazar Rosa Bertha; Tarín Ramírez Jesús Manuel., ***"Importancia Y Prioridad de los Profesores a las Competencias Genéricas Presentadas En El Contexto De Su Actuación Profesional",*** (México).

CIEQ-P-030, Guadalupe Quiñoa, Mercedes Barquín, Fiorela Alassia, Alfio Zambon, ***"Analogías "estáticas" y "dinámicas" del mol en la enseñanza de la química"***, (Argentina).

CIEQ-P-039, Mabel Camilo Henríquez, Virginia Delgado Chang, María Antonieta Órdenes Guzmán ***"Análisis del uso de representaciones de moléculas orgánicas en la enseñanza introductoria de la química orgánica a nivel escolar***", (Chile).

CIEQ-P-044, Walter Spencer Viveros Viveros, ***"Desarrollo de competencias científicas a través de tecnologías de la información y la comunición en clase de química"***, (Colombia).

PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

SESIÓN ORAL III

VIERNES 13 DE NOVIEMBRE, 15:50 -17:50

CIEQ-P-004, Rogelio Soto Ayala; Javier Arellano Gil; Ana Laura Pérez Martínez; Alejandro Rojas Tapia; Genaro Muñoz Hernández, "***Elaboración del libro digital termodinámica para ciencias de la tierra: fundamentos y aplicaciones, una alternativa didáctica para el mejoramiento del proceso enseñanza- aprendizaje de la termodinámica en la Facultad de ingeniería de la UNAM"***, (México).

CIEQ-P-018, Irma Sánchez Lombardo, Rafael Omar Saavedra Díaz, Carlos Mario Morales Bautista, ***"Estrategia didáctica en apoyo al aprendizaje de las operaciones de simetría en moléculas. Una propuesta"***, (México).

CIEQ-P-022, María Esther Rodríguez Ramírez, Fernando Hernández Reyes, María Amparo Rodríguez Carrillo, Luz María Lomelí Urquieta, ***"Herramientas tecnológicas en el aula de bachillerato durante la pandemia Covid-19: Experiencia de enseñanza en Química",*** (México).

CIEQ-P-026, Perea Cantero Rodolfo Alberto; **Barrera Jiménez Ivonne.;** Sánchez Ríos José Luis; Sánchez Martínez María Cristina; Rodríguez Salazar Rosa Bertha; Tarín Ramírez Jesús Manuel., ***"Constructivismo Y Enseñanza En El Tronco Divisional De Las Ciencias Biológicas Y De La Salud De La Universidad Autónoma Metropolitana***", (México).

CIEQ-P-032, Marcelo Morales Riascos, ***"Desarrollo y potencialización de las habilidades básicas de pensamiento químico crítico en estudiantes de grado undécimo de una institución rural de Colombia, desde la experiencia de un plan de clases",*** (Colombia).

CIEQ-P-034, Karla Videt Ayala Valdes, **Alma Teresa Corona Armenta,** Jesús Raúl Lugo Martínez, "***Laboratorio de química en época de pandemia: propuesta para más de 500 estudiantes en la enseñanza y evaluación de prácticas de laboratorio"***, (México).

CIEQ-P-041, Mario De la Cruz Paisig y Refael Emiliano Sulca Quispe, ***"Ansiedad hacia la Química en tiempos de pandemia",*** (Perú).

CIEQ-P-045, Ana Sacristán Civera, Orlando Martínez Zapata, ***"Asesoría química en el seminario taller de restauración de escultura policromada previo y durante el confinamiento COVID-19",*** (México).

CIEQ-P-046, César Robles Haro, "***La enseñanza de la química a distancia en el CCH***", (México).

PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

SESIÓN ORAL IV

SÁBADO 14 DE NOVIEMBRE, 9:30 – 11:30

CIEQ-P-015, Ana María Gurrola Togasi y María Teresa Herrera Islas, "***El autoestudio en la química",*** (México).

CIEQ-P-019, Catalina Carmona Téllez y Eufrosina Alba Gutiérrez Rodríguez, ***"De la proteína al queso: un trabajo creativo y colaborativo"***, (México).

CIEQ-P-020, Eduardo Lozano Guzmán y Francisco Javier Moreno Cruz, "Uso de recursos accesibles en un curso de fisicoquímica", (México).

CIEQ-P-024, Stephania Guadalupe Oros Sánchez, Aurora Ramos Mejía, ***"Propuesta para desarrollar una actitud positiva hacia la química en los estudiantes de la ENP a partir de una problemática de lluvia ácida, mediante la didáctica del ABP"***, (México).

CIEQ-P-033, Liliana Velázquez Márquez, Aurora Ramos Mejía, ***"¡Bañarse con aceite!"*** (México).

CIEQ-P-037, Ilse Magdalena García Nava, Antonio Cabral Valdez, ***"Adaptación de la enseñanza de la Química en secundaria, en tiempos de pandemia",*** (México).

CIEQ-P-040, Karol Karla García Aguirre, *"Obtención de extractos de recursos forestales no maderables como estrategia didáctica para el aprovechamiento de recursos ecosistémicos en un Área Natural Protegida"*, (México).

CIEQ-P-047, Violeta Mugica-Alvarez, Claudia Adriana Martínez-Reyes, Miguel Torres-Rodríguez, José de Jesús Figueroa-Lara, Mirella Gutiérrez-Arzaluz, ***"La composición de la gasolina evaporada, herramienta para relacionar la reactividad química y la formación de ozono en la atmósfera de la CDMX"***, (México).

CIEQ-P-042,Romina Biotti; Adriana Acosta; Graciela Olmos; Ayelén Aquino, Ayelén Benasi ***"La estrategia de enseñanza es clave para la evaluación de competencias",*** (Argentina).

"PAQUETE (KIT) DE MATERIALES PARA LOS ASISTENTES"

SESIONES INTERACTIVAS (TALLERES)

1.- Taller de actividades STEM para laboratorios en casa.
2.- Diseño de secuencias didácticas en contextos ambientales
3.-Nuevas propuestas de evaluación: rallyes, juegos y colaboración

12 y 13 DE NOVIEMBRE

BIENVENIDA:

Estimados participantes

La Sociedad Química de México agradece su participación en el Primer Congreso Internacional de Educación Química en Línea. En este esfuerzo sin precedentes hemos reunido a un notable grupo de expertos nacionales, de Estados Unidos y España que lideran grupos de investigación educativa tanto a nivel preuniversitario como de educación superior. Sentimos asimismo una gran satisfacción por haber convocado a profesores y profesionales de instituciones representantes de numerosas entidades de México y de varios países del área iberoamericana incluyendo Argentina, Chile, Colombia, España y Perú cuyas presentaciones enriquecerán nuestro bagaje y despertará sin duda la motivación para seguir aprendiendo y mejorar nuestra práctica.

Este paquete de materiales tiene la intención de facilitar tanto su participación activa durante los talleres del jueves 12 y del viernes 13 de noviembre, orientando el tipo de herramientas en línea que van a utilizarse en cada actividad y ofreciendo una rica gama de materiales adicionales para continuar su lectura o aplicación en los meses siguientes al congreso.

Esperamos que estas sesiones sean gratas, motivadoras y promuevan la curiosidad de probar nuevas estrategias en nuestras aulas, el Congreso es para eso y esta breve guía es un buen punto de partida para prepararse antes del Congreso, consulta rápida durante las actividades y repositorio para la aplicación al término del mismo.

Esperamos saludarnos nuevamente en las sesiones en línea y en lo que sucede, reciban un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e

El equipo organizador y todo el personal de la SQM.

Noviembre 2020

EL MATERIAL DE CADA TALLER INCLUYE:

1.-Generalidades y guía del participante para las actividades interactivas (Talleres)

2.-Copia en pdf de artículos de referencia

3.-Plantillas y descargables

4.-Videos tutoriales de las herramientas tecnológicas que van a utilizarse en los talleres

Taller 1: Taller de actividades STEM para laboratorios en casa

Responsable: Rodrigo Castañeda

jueves 12 de noviembre a las 16:30 hs.

Resumen:

En este taller se dará una inducción acerca de que es el modelo STEM y como se pueden usar para dar un laboratorio a distancia en casa.

El modelo STEM promueve seis habilidades principales: pensamiento crítico, pensamiento creativo, resolución de problemas, investigación, comunicación y colaboración. El fomento de estas habilidades se logra al plantear secuencias didácticas en las que los alumnos empaticen con un problema, analicen el problema, propongan una solución, la prueben, reflexionen sobre la misma y la comuniquen.

Objetivo:

Hacer una inducción de cómo utilizar la metodología STEM en laboratorios para fomentar, principalmente, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los alumnos.

Principales tópicos que se abordarán en la sesión:

- ¿Qué es STEM?
- ¿Por qué funciona?
- Seguimiento de una secuencia didáctica en donde los participantes fungen como los alumnos.

Conclusiones.

- Herramientas tecnológicas que se utilizarán en la sesión
- Se utilizará la plataforma PearDeck para seguir y colaborar a lo largo de la presentación. Se NECESITA una cuenta de gmail personal o institucional.

Uso de alguna de las siguientes apps o plataforma:

- Color Picker (Android)
- Pixel Picker (iOS)
- Image Color Picker online (PC o Mac)

DESARROLLO DEL TALLER

SECCIÓN 1: ¿Qué es STEM?

En esta sección se dará una muy breve introducción al modelo STEM en el cual se pretende fomentar el pensamiento de orden superior a través de el fortalecimiento de 6 habilidades: pensamiento crítico, pensamiento creativo, resolución de problemas, investigación, comunicación y colaboración.

Por otro lado, se explicará por qué el laboratorio es una de los mejores lugares para aprender, empezando por el hecho de que "se aprende haciendo".

SECCIÓN 2: Para muestra un botón

Los asistentes participaran como si fueran alumnos en el desarrollo de una secuencia didáctica. Se comienza con una actividad llamada cuadro de referencia para que los alumnos empaticen con una situación y luego se desarrolla otra actividad (Piensa-Discute-Comparte) para entender la problemática más a fondo. Con este par de actividades los alumnos buscan soluciones al problema.

SECCIÓN 3: Hagamos un experimento

Los alumnos desarrollarán su propuesta experimental y obtendrán resultados en ese mismo espacio. El desarrollo se dará de manera guiada por el tallerista.

SECCIÓN 4: Conclusión

Al final de la secuencia didáctica se llegará a algunas conclusiones globales.

Taller 2: Diseño de secuencias didácticas en contextos ambientales

Responsables: Rosa María Catalá, Mariana Muñoz y Mariana Esquivelzeta

viernes 13 de noviembre a las 9:30 hs. A.M.

Dirigido a: profesores de química de nivel secundaria a primer año de universidad

Resumen:

En este taller los participantes conocerán, explorarán y pondrán en práctica el uso de diversas propuestas de sustento teórico-práctico para la elaboración de secuencias didácticas en contextos ambientales partiendo de los principios básicos del desarrollo sostenible (Wiek, et. al. 2011) y la aplicación de estrategias en donde se favorezca el desarrollo del pensamiento químico (Talanquer 2014)

por medio del uso de diversas herramientas para el trabajo de clase, en una integración metodológica que incluye asimismo los principios de la química verde y sostenible a nivel educativo. En este taller se hará énfasis en el uso de plataformas y recursos para trabajo a distancia dada la circunstancia actual debido a la pandemia por COVID-19 desde el mes de marzo pasado a nivel mundial.

Objetivo:

Ofrecer a los participantes una visión actual del papel relevante que juegan algunos ODS en la enseñanza de la química, así como algunas estrategias y actividades para el diseño de secuencias didácticas innovadoras.

Principales tópicos que se abordarán en la sesión:

- Desarrollo sostenible
- Objetivos y metas de la agenda 2030 (ONU)
- Ejes y Competencias clave en sostenibilidad (las 5P)
- Ideas centrales en química
- Pensamiento químico y currículo
- Química verde y sostenible

Herramientas tecnológicas que se utilizarán en la sesión (se recomienda abrir una cuenta en versión gratuita para el día de la sesión)

- **Plataforma Nearpod** (organizador de las actividades)/ nearpod.com
- **Flipgrid** (plataforma para interacción social a través de videos)/ flipgrid.com
- **PHET (simuladores)** / ***https://phet.colorado.edu/es/simulations***
- **TedLessons** / ***https://ed.ted.com/lessons?category=science-technology***

DESARROLLO DEL TALLER

PARTE I/SECCIÓN I:

EL DESARROLLO SOSTENIBLE

En esta primera parte del taller se desarrollarán los aspectos teóricos ligados a la propuesta de utilizar los objetivos del desarrollo sostenible como contexto para la enseñanza de la química. Los contenidos se presentarán a través de la plataforma interactiva Nearpod a través de la cual los asistentes podrán conocer y poner en práctica el uso de algunas actividades de recuperación que ofrece la plataforma.

Artículo recomendado:

FUNDACIÓN CEPAIM (2019). Guía didáctica EN-CLAVE 2030 para educadores y educadora, España. Recuperado de ***http://cepaim.org/th_gallery/guia-didactica-en-clave-2030-para-educadores-y-educadoras/***

Páginas web recomendadas:

M., Toscano, J. C. y Macías, O. (2014). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ods). Recuperado de ***http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=25***

PARTE II /SECCIÓN II:

EL PENSAMIENTO QUÍMICO EN CONTEXTOS AMBIENTALES

En esta segunda parte del taller se presenta un resumen de propuestas didácticas basadas en hallazgos e investigaciones recientes sobre la relevancia del contexto para motivar el aprendizaje de la química, así como mejores resultados en el desempeño de los estudiantes. Se propone un currículo flexible y adaptable a los programas y currículos actuales en los principales sistemas educativos de química básica, media superior y superior donde ya existen bases (unidades didácticas) con temas vinculantes (integradores) tanto con el pensamiento químico como con los principios de la química verde. Se continúa con el uso de la plataforma Nearpod a través de otras herramientas incluidas (Flipgrid, y exploración de páginas de internet, entre otras).

Artículo recomendado:

Talanquer, V. Desarrollando pensamiento químico en contextos sociales y ambientales. EduQ (Educació Química), número 17 (2014), p. 4-11.

Páginas web recomendadas:

http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/

view/64195

https://www.beyondbenign.org

EL DESARROLLO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA.

En la tercera parte se desarrolla una propuesta de secuencia didáctica a partir de un ejemplo centrado en las ODS Vida submarina y Cambio climático y a partir de la propuesta metodológica de las 5 E's. Desde la motivación a través de videos hasta la evaluación se presentan actividades que apuntan al desarrollo de las habilidades deseables por parte de los estudiantes a través del uso de recursos tecnológicos de búsqueda, análisis, elaboración, explicación y aplicación de lo aprendido a lo largo de la secuencia. Se incluye una parte experimental (indispensable en el desarrollo con los estudiantes) que puede realizarse antes o después del taller.

Artículos recomendados:

https://teachingapscience.com/ocean-acidification-experimental-design-lab

Wiek, A., Keeler, L., & Redman, C. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. Sustainability Science, 6(2), 203-218. ***https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6***

Bybee, R. (2014). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. Science and Children, 51(8), 10-13.

Páginas web recomendadas:

https://youtu.be/duYoh8c86c4

http://www.climantica.org/

https://climate.nasa.gov/evidence/

http://elcambioclimaticodefrente.inecc.gob.mx/

https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/infografias-178284

https://cleanet.org/clean/literacy/tools/UGC/index.html

https://ugc.berkeley.edu/construct-a-model/

Recursos editables:

Plantillas para diseño de secuencia didáctica y diagrama heurístico

EXPERIMENTO/GUÍA DEL PROFESOR:

Título: Acidificación de los océanos

PARTE IV: CIERRE, PREGUNTAS Y UNA BREVE ENCUESTA

Al término del taller se utilizarán las herramientas de la plataforma Nearpod para sondear cuáles de los recursos fueron adecuados, tienen aceptación y viabilidad de ser aplicados en sus aulas y se abrirá un breve espacio de preguntas, respuestas y comentarios.

Taller 3: Nuevas propuestas de evaluación: rallyes, juegos y colaboración

Responsables: Margarita Isabel Palacios y Raúl Huerta

Viernes 13 de noviembre de 18:00 a 19:30

Dirigido a: Profesores de química de nivel básico, medio y superior

Resumen:

En este taller interactivo, los participantes revisarán la importancia de una evaluación integral que considere conocimientos, habilidades y actitudes de los alumnos, haciendo un contraste con la frecuencia y/o dificultad de evaluar dichos aspectos con los instrumentos de evaluación convencionales. Los talleristas darán una breve introducción al concepto de gamificación, las ventajas que ofrece y cómo puede utilizarse en el contexto de la evaluación. Finalmente, se hará una presentación activa y participativa de algunas propuestas de instrumentos de evaluación gamificados, como son los rallyes y cuestionarios gamificados.

Objetivos:

- Presentar a los asistentes tres propuestas de instrumentos de evaluación basados en principios de gamificación que pueden

utilizarse para evaluar conocimientos, habilidades y actitudes en los alumnos.

- Demostrar el uso de dos herramientas tecnológicas aplicadas a evaluación gamificada.

Principales tópicos que se abordarán en la sesión:

- Elementos de gamificación
- Características de herramientas de evaluación gamificadas
- Experiencias con tres herramientas de evaluación gamificadas

Conclusiones.

Herramientas tecnológicas que se utilizarán en la sesión

Se utilizará la plataforma MentiMeter (***https://www.menti.com*** → introducir código proporcionado al inicio de la sesión) para seguir y participar a lo largo de la presentación.

Se NECESITA una cuenta de gmail personal, aceptar invitación a Google Classroom "Taller 3: Nuevas Propuestas de evaluación", computadora y/o un dispositivo móvil con sistema Android o iOS.

Uso de las siguientes plataformas:

Sección 1. MentiMeter en navegador en computadora o dispositivo móvil. Acceso mediante código otorgado al inicio de la sesión en la página https://www.menti.com.

Sección 2. Google classroom en navegador en computadora o como aplicación (Android o iOS) y Google Docs en navegador o como aplicación (Android o iOS).

Sección 3. Aplicación Actionbound (Android o iOS).

Sección 4. Quizizz en navegador (www.quizizz.com) o como aplicación (Android o iOS) y MentiMeter.

DESARROLLO DEL TALLER

SECCIÓN 1: Gamificación aplicada a herramientas de evaluación.

En esta sección se dará una breve introducción del uso de los distintos elementos de la gamificación y las posibilidades que brindan para evaluar los distintos niveles de aprendizaje, habilidades y/o actitudes de los estudiantes.

Mediante dinámicas de participación de la audiencia se buscará integrar la experiencia y enfoque de los asistentes al taller en la evaluación de sus estudiantes para mostrar las posibilidades que brindan los elementos de la gamificación en la evaluación integral del estudiante.

Las secciones subsecuentes del taller buscan que los participantes conozcan y experimenten tres estrategias distintas del uso de elementos de gamificación en el contexto de la evaluación de la química.

SECCIÓN 2: Rally virtual

El primer instrumento de evaluación corresponde a una actividad en equipo en la plataforma de Google Classroom dentro del grupo "Taller 3. Nuevas propuestas de evaluación". Esta consta de cuatro estaciones:

Estación 0. Establecer comunicación con los integrantes del equipo mediante el uso de un GoogleDocs encontrado en la sección de Chat de su Classroom (abrirlo en una nueva ventana).

Estación 1. Acceder a la actividad "Rally Virtual. Viaje al 2020" en donde deberá ingresar al documento "Viaje al 2020". Lea las instrucciones, utilice su conocimiento químico para resolver el misterio y comuníquese con su equipo mediante el Chat para completar la respuesta que le dará acceso a la siguiente estación.

Estación 2. Al finalizar la primera estación se desbloquean las instrucciones, el nuevo misterio y deberá nuevamente aplicar su conocimiento químico y comunicarse con su equipo para encontrar el nuevo código que le permitirá pasar a la última estación.

Estación 3. Siguiendo la dinámica de las estaciones anteriores podrá culminar la dinámica Rally virtual.

Mecánica de la sección: Cada Estación vale 15 puntos. En caso de permanecer más de cinco

minutos en una Estación los integrantes recibirán una pista a través de su Chat para resolver el enigma (pierden 5 puntos), 3 minutos después recibirán una segunda pista (pierden 5 puntos) y dos minutos después recibirán el código de la Estación (pierden 5 puntos).

SECCIÓN 3: Rally en casa

En esta sección se demostrará el uso de la aplicación Actionbound, especialmente diseñada para la realización de rallyes. La actividad es individual y se puede llevar a cabo exclusivamente mediante un celular o tableta con sistemas Android o iOS. Se presentará un ejemplo de rally tipo Cacería de tesoros dentro del hogar, como instrumento de evaluación del tema Materiales, a nivel medio básico.

En la siguiente liga puede descargarse una guía para el diseño de rallyes con Actionbound:

https://drive.google.com/file/d/1FWxaxdZKB7rtKjO2Io6BMsr4SKQLLEFR/view?usp=sharing

SECCIÓN 4: Cuestionario gamificado y cierre

Los cuestionarios siguen siendo una herramienta muy útil tanto para la evaluación como para el estudio. Quizizz es una página/aplicación que toma el modelo del cuestionario y le incorpora una serie de elementos de gamificación con efectividad probada para atraer, involucrar y motivar. Esta actividad es individual y se puede llevar a cabo mediante el navegador en computadora (www.quizizz.com) o dispositivos móviles (celular o tableta) con sistemas Android o iOS

En la siguiente liga puede descargarse una guía para el diseño de cuestionarios gamificados con Quizizz.

https://drive.google.com/file/d/1S5szDLuWmKwZOHBhu6jn51XrH3q_z8_B/view?usp=sharing

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

POSGRADO CON RECONOCIMIENTO EN EL PADRÓN NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD DEL CONACYT

Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería Línea Ambiental	Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería de Materiales	Posgrado en Ingeniería de Procesos
Maestría en Ciencias e Ingeniería Ambientales ▪ Poseer título de Licenciatura idónea a juicio del Comité de estudios de la línea Ambientales. Título o trámite. ▪ Presentar examen de admisión de conocimientos generales. ▪ Aprobar entrevista con el Comité de Estudios. ▪ Acreditar idioma inglés conforme al programa y convocatoria. ▪ Cumplir requisitos específicos de la convocatoria. ▪ Perfiles curriculares: a) Protección y Control Ambiental b) Calidad y Gestión Ambiental	**Maestría en Ciencias e Ingeniería de Materiales** ▪ Poseer título de Licenciatura idónea a juicio del Comité de estudios de la línea de Materiales. Título o trámite. ▪ Presentar los exámenes de admisión de conocimientos generales. ▪ Aprobar entrevista con el Comité de Estudios. ▪ Acreditar idioma inglés conforme al programa y convocatoria. ▪ Cumplir requisitos específicos de la convocatoria. ▪ Perfiles curriculares: a) Física de materiales b) Ingeniería de materiales c) Química de Materiales	**Maestría en Ingeniería de Procesos** ▪ Poseer título de Licenciatura en Ing Química, Biotecnológica, Ambiental o afín. ▪ Presentar los exámenes de admisión de conociemientos generales. ▪ Aprobar entrevista con el Comité de Estudios. ▪ Acreditar idioma inglés conforme al programa y convocatoria. ▪ Cumplir requisitos específicos de la convocatoria. ▪ Perfiles curriculares: a) Optimización y control de procesos b) Modelado y simulación de procesos c) Ingeniería de reacciones
Doctorado en Ciencias e Ingeniería Ambientales ▪ Poseer título de Maestría en área afín. Título o título en trámite. ▪ Entregar dos cartas de recomendación de investigadores reconocidos. ▪ Obtener la aprobación del protocolo de investigación presentado con la aprobación previa del asesor y coasesor en su caso. ▪ Acreditar idioma ingés conforme al programa y convocatoria.	**Doctorado en Ciencias e Ingeniería de Materiales** ▪ Poseer título de Maestría en área afin. Título o título en trámite. ▪ Entregar dos cartas de recomendación de investigadores reconocidos. ▪ Aprobar protocolo de investigación presentado con la aprobación previa del asesor y coasesor en su caso. ▪ Acreditar idioma ingés conforme al programa y convocatoria.	**Doctorado en Ingeniería de Procesos** ▪ Poseer título de Maestría en área afín. Título o título en trámite. ▪ Entregar dos cartas de recomendación de investigadores reconocidos. ▪ Obtener la aprobación del protocolo de investigación presentado con la aprobación previa del asesor y coasesor en su caso. ▪ Acreditar idioma ingés conforme al programa y convocatoria.
La duración normal de la Maestría es de 6 trimestres. La duración normal del Doctorado es de 9 trimestres. **Convocatoria**: Un periodo de admisión al año para Maestría.. Primavera para ingreso en Otoño (septiembre). Doctorado: tres periodos de admisión al año. Otoño para ingreso en Invierno, Invierno para ingreso en Primavera y Primavera para ingreso en Otoño.	La duración normal de la Maestría es de 6 trimestres. La duración normal del Doctorado es de 9 trimestres. **Convocatoria**: Dos periodos de admisión al año para Maestría. Otoño para ingreso en Invierno y Primavera para ingreso en Otoño. Doctorado: tres periodos de admisión al año. Otoño para ingreso en Invierno, Invierno para ingreso en Primavera y Primavera para ingreso en Otoño.	La duración normal de la Maestría es de 6 trimestres. La duración normal del Doctorado es de 12 trimestres. **Convocatoria**: Dos periodos de admisión al año para Maestría. Otoño para ingreso en Invierno y Primavera para ingreso en Otoño. Doctorado: tres periodos de admisión al año. Otoño para ingreso en Invierno, Invierno para ingreso en Primavera y Primavera para ingreso en Otoño.
Coordinadora: Dra. Mabel Vaca Mier posamb@azc.uam.mx Edificio K, 3er piso. Tel. 55-5318-9579 Consultar calendario y convocatoria: http://posgradoscbi.azc.uam.mx/ambientales.php#	Coordinadora: Dra. Deyanira Ángeles Beltrán posmat@azc.uam.mx Edificio K, 3er piso. Tel. 55-5318-9577 Consultar calendario y convocatoria: http://posgradoscbi.azc.uam.mx/materiales.php#	Coordinador: Dr. Jorge Ramírez Muñoz Extensión: 53189000, ext. 2195 Correo: jrm@azc.uam.mx http://posgradoscbi.azc.uam.mx/IngProcesos.php#

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Contenido

Aprendizaje Basado en Problemas Aplicado en Línea en un Curso de Fisicoquímica Farmacéutica 3

Experiencias en la construcción y aplicación de un Aula Virtual Moodle para el curso de Química del primer trimestre de la UAM-Iztapalapa: 20 de marzo al 11 de julio de 2020. 5

Elaboración del libro digital termodinámica para ciencias de la tierra: fundamentos y aplicaciones, una alternativa didáctica para el mejoramiento del proceso enseñanza-Aprendizaje de la termodinámica en la facultad de ingeniería de la UNAM 12

Experiencia en el fortalecimiento de competencias informáticas en el Taller de la Biblioteca Digital UAM (BIDIUAM) 16

Enseñanza remota de laboratorio: ¿una oportunidad? 21

Uso de modelos moleculares digitales en 3D y en realidad aumentada como medio para la identificación de grupos funcionales con el fin de promover el aprendizaje activo de los alumnos de nivel medio superior 22

Experiencia de un curso Introductorio de Química e Ingeniería Química Verde en modalidad presencial vs virtual en la Facultad de Química, UNAM 27

Metodología para el uso de Software Multimedia Educativo (MEDESME), en el tema de nomenclatura de alcanos arborescentes 32

El autoestudio en la Química 37

Una experiencia extranjera, pero no ajena, en la impartición de una práctica de laboratorio de Química Analítica 42

Material didáctico para el curso Química Orgánica III 43

Estrategia didáctica en apoyo al aprendizaje de las operaciones de simetría en moléculas. Una propuesta 48

De la proteína al queso: un trabajo creativo y colaborativo 51

Uso de recursos accesibles en un curso de fisicoquímica 56

Herramientas tecnológicas en el aula de bachillerato durante la pandemia Covid-19: Experiencia de enseñanza en Química 60

Simuladores Phet, herramienta didáctica para enseñar química a estudiantes de básica secundaria 65

Propuesta para desarrollar una actitud positiva hacia la química en los estudiantes de la ENP, a partir de una problemática de lluvia ácida, mediante la didáctica del ABP. 70

Importancia Y Prioridad de los Profesores a las Competencias Genéricas Presentadas En El Contexto De Su Actuación Profesional. 75

Constructivismo Y Enseñanza En El Tronco Divisional De Las Ciencias Biológicas Y De La Salud De La Universidad Autónoma Metropolitana 79

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Instagram como herramienta en el curso química analítica básica. Una experiencia de clase 84

Analogías "estáticas" y "dinámicas" del mol en la enseñanza de la química. 89

Publicidad elemental: video-anuncios en Youtube sobre los elementos químicos. Generando interés y valoraciones positivas hacía la Química en el alumnado de secundaria 91

Desarrollo y potencialización de las habilidades básicas de pensamiento químico crítico en estudiantes de grado undécimo de una institución rural de Colombia, desde la experiencia de un plan de clases. 96

¡Bañarse con aceite! 101

Laboratorio de química en época de pandemia: propuesta para más de 500 estudiantes en la enseñanza y evaluación de prácticas de laboratorio. 106

Adaptación de la enseñanza de la Química en secundaria, en tiempos de pandemia. 111

Implementación de *herramientas google® for education* en laboratorios de química para desarrollar competencias de seguridad, salud y medio ambiente en estudiantes de licenciatura. 116

Análisis del uso de representaciones de moléculas orgánicas en la enseñanza introductoria de la química orgánica a nivel escolar. 118

Obtención de extractos de recursos forestales no maderables como estrategia didáctica para el aprovechamiento de recursos ecosistémicos en un Área Natural Protegida 123

Análisis psicométrico del test de ansiedad química (dcars) adaptado a la realidad peruana 126

La estrategia de enseñanza es clave para la evaluación de competencias 132

Desarrollo de aprendizaje en Laboratorio de Orgánica mediante pre-laboratorios online 137

Desarrollo de competencias científicas a través de tecnologías de la información y la comunicación en clase de química 143

Asesoría química en el seminario taller de restauración de escultura policromada previo y durante el confinamiento COVID-19 153

La enseñanza de la química en tiempos de pandemia, el caso del CCH 158

La composición de la gasolina evaporada, herramienta para relacionar la reactividad química y la formación de ozono en la atmósfera de la CDMX 163

Diseño de un entorno virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el laboratorio de química general 169

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Aprendizaje Basado en Problemas Aplicado en Línea en un Curso de Fisicoquímica Farmacéutica

Yolanda Marina Vargas-Rodríguez, Adolfo Eduardo Obaya Valdivia, Alvaro E. Lima-Vargas, Sandy M. Pacheco-Ortín, Guadalupe I. Vargas-Rodríguez. Departamento de Ciencias Químicas. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-Universidad Nacional Autónoma de México, Campo No. 1. Av. 1 de mayo, Sta. María Las Torres, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. C.P. 54740. México. ymvargas@unam.mx.

Resumen

En este trabajo se presenta la aplicación y evaluación de una secuencia didáctica con fundamento en el Aprendizaje Basado en Problema en línea (e-ABP) para mejorar los aprendizajes del tema de efecto de temperatura en la rapidez de la reacción en un curso de Fisicoquímica Farmacéutica (FQF). En la secuencia didáctica se resolvió el cuestionamiento ¿Cuál es el tiempo de vida útil (fecha de caducidad) de una preparación extemporánea de ácido acetilsalicílico almacenada en refrigeración? En la secuencia se incluyó un experimento virtual. Los resultados cuantitativos mostraron de acuerdo con la taxonomía de Bloom que los alumnos reconocieron, comprendieron y aplicaron los conocimientos adquiridos del tema y que la ganancia normalizada de Hake fue alta, característica del aprendizaje activo.

Agradecimientos

Esta investigación fue realizada con fondos de los proyectos: DGAPA-UNAM PROYECTO PAPIME PE 212118 y FESC UNAM PIAPIME2131520.

Referencias

Hake, Richard R. (1998) Interactive-engagement versus traditional methods: A sixthousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses *American Journal of Physics,* **66**(1) 64-74; doi: 10.1119/1.18809

Hamilton, Leslie A., Suda, Katie J., Heidel, R. Eric., McDonough, Sharon L. K.., Hun,t Molly E., Franks, Andrea S. (2020) The role of online learning in pharmacy education: A nationwide survey of student pharmacists. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, **12**(6) 614-625. https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.01.026.

Hofstein, A. and Kind, P. M (2012). Learning in and From Science Laboratories (Ed. Fraser, J. B., Tobin, G. K., McRobbie, J) Second International Handbook of Science Education (189-207). New York: Springer

Hussain, Mumtaz., Sahudin, Shariza., Samah, Nor Hayati Abu., Anuar, Nor Khaizan (2019) Students perception of an industry-based approach problem-based learning (PBL) and their performance in drug delivery courses. *Saudi Pharm J.* **27**(2) 274–282. doi: 10.1016/j.jsps.2018.11.009.

Marzano, R. J. (2001) *Designing a new taxonomy of educational objective. Experts in Assessment Series*, Guskey, T. R. y Marzano, R. J. (Eds). Thousand Oaks, CA: Corwin.

Obaya, Adolfo., Vargas-Rodríguez, Guadalupe Iveth., Lima-Vargas, Alvaro E., Vargas Rodríguez, Yolanda Marina Aprendizaje basado en problemas: ¿En qué tiempo se descompone la leche pasteurizada a temperatura ambiente? *Educación Química*, 2018, 29 (1), 99-109. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2018.1.63701

Vargas-Rodríguez, Y. M.; Obaya, A. E.; Lima Vargas, S.; Hernández Escamilla, A.; Miranda, R.; & Vargas-Rodríguez, G. I. (2016). El diagrama de flujo como semáforo de seguridad ecológica de los experimentos de laboratorio. *Educación Química,* **27** (1) 30-36. doi.org/10.1016/j.eq.2015.04.013

Vargas-Rodríguez, G. I., Obaya, A., Mendoza-Flores, J. J., Gómez-Pliego, R., Miranda, R., & M., V.-R. Y. (2017). Hidrólisis básica de ácido acetilsalicílico en medio no amortiguado. *Avances en Ciencias e Ingeniería, 4*, 47-58. http://www.exeedu.com/publishing.cl/av_cienc_ing/

Vargas-Rodríguez, Y. M., & Obaya Valdivia, A. E. (2019). *Cálculo de parámetros de rapidez en cinética química, cinética enzimática y catálisis heterogénea.* México: UNAM.

Woods, R. D. (2014) Problem-Oriented Learning, Problem-Based Learning, Problem-Based Synthesis, Process Oriented Guided Inquiry Learning, Peer-Led Team Learning, Model-Eliciting Activities, and Project-Based Learning: What Is Best for You?, *Ind. Eng. Chem. Res*. **53**, 5337−5354. dx.doi.org/10.1021/ie401202k.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Experiencias en la construcción y aplicación de un Aula Virtual Moodle para el curso de Química del primer trimestre de la UAM-Iztapalapa: 20 de marzo al 11 de julio de 2020.

Ma. Gloria Sarabia Martínez, Dafne Sarahia Guzmán Hernández, Jorge Juárez Gómez, **Alberto Rojas-Hernández**

Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Departamento de Química, Área de Química Analítica. Av. San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina. 09340 México, CDMX. México. e-mail: suemi918@xanum.uam.mx

Resumen

En este trabajo relatamos cómo es que construimos un Aula Virtual en la plataforma de Moodle –Virtuami de la UAM-Iztapalapa– y la pusimos en operación entre el 20 de marzo de 2020 (fecha en que terminó el trimestre 2019-O) y el 11 de julio del mismo año (fecha en que terminó el trimestre 2020-I), para contar con una plataforma a partir de la cual ofrecer educación de tipo asincrónica para los estudiantes con mayores limitaciones para seguir cursos en forma sincrónica desde sus casas. La gran mayoría del material que se encuentra en el Aula Virtual fue desarrollada por nosotros, específicamente para el curso, lo que sólo fue posible gracias al trabajo colaborativo desarrollado.

Palabras clave: Aula Virtual, Moodle, Química General, Leyes Ponderales, Mediciones e Incertidumbres, Proporciones Directas, Proporciones Inversas, Tratamiento Gráfico.

El Programa Emergente de Educación Remota en la UAM Trimestre 2020-I

Desde un año antes, en el trimestre de 2018-I, se comenzó un proyecto piloto para adecuar los contenidos del curso de la asignatura Química (para estudiantes del primer trimestre de la Licenciatura en Química) para dar un mayor énfasis en los temas del tratamiento de las incertidumbres en mediciones. Esto llevó a quedarse con los temas en donde los alumnos deben estructurar y manejar cuantitativamente el Sistema Internacional y las mediciones sencillas (tomando en cuenta incertidumbres experimentales) de densidad de materiales, preparación de disoluciones, concentraciones en diferentes unidades, procedimientos de dilución y estequiometría en compuestos y en reacciones químicas, poniendo también énfasis en diferentes representaciones gráficas.

Entre enero de 2019 y marzo de 2020 con el esfuerzo de Juan Marcos Esparza Schulz y Alberto Rojas Hernández se elaboraron varios materiales para su impartición en modalidad totalmente presencial, para un curso que toma en cuenta 4 horas para el tratamiento de los temas en actividades de "teoría y taller", y 3 horas para las actividades experimentales, en el curso de 11 semanas. El único recurso que se utilizó desde entonces en forma asincrónica fue el poner la información del curso en repositorios o "nubes" de Dropbox o OneDrive para que los estudiantes pudieran consultarla en cualquier momento. Esta información consiste en algunas presentaciones de PowerPoint y algunos otros documentos de Word y Excel, así como selecciones de libros de algunas pocas páginas, para que los estudiantes pudieran consultarlos cuando lo necesitaran. Esos documentos contienen la exposición de algunos

temas, tareas, cuestionarios, fotografías de sustancias que se utilizan en el laboratorio o de algún momento relevante de alguna experimentación.

En la Tabla 1 se presenta la Planificación Semanal del curso en modalidad presencial.

Tabla 1. Planificación del curso de Química en su modalidad presencial.

Semana	Tema	Actividades
1	Viernes. Examen Diagnóstico	Cuestionario Previo 1 y Serie de Problemas 1.
2	I. ¿QUÉ ES LA QUÍMICA? (Mi, Vi) II. INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO QUÍMICO (ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 1, Vi) .	Clase Magistral con preguntas (Lu). Taller (Mi). Laboratorio (Lu). Entrega CP1. Ejecución AE1
3	III. INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES. III.1. ¿Qué es una medición y cómo se expresa? (Lu) III.2.El Sistema Internacional (SI). (Magnitud, unidades de medición, notación científica, prefijos.) (Mi) III.AE2a. MEDICIONES DE MASA Y VOLUMEN EN SÓLIDOS (ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 2ª, Vi).	Clase Magistral con preguntas (Lu) Taller (Mi) Laboratorio (Lu) Entrega IT1 y CP2a. Ejecución AE2a.
4	III.3. Una visión más detallada de la masa y el volumen. Representaciones algebraicas y gráficas. (Mi, Vi) III. AE2b. MEDICIONES DE MASA Y VOLUMEN EN LÍQUIDOS (ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 2b, Vi).	Clase Magistral con preguntas (Lu) Taller (Mi) Laboratorio (Lu) Entrega CP2b. Ejecución AE2b.
5	APLICACIÓN DE EXAMEN PARCIAL 1. (Lu) IV. DIFERENTES PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE UN SISTEMA. IV.1. Propiedades extensivas e intensivas. Masa Molar. Cantidad de sustancia. Densidad. (Mi) IV.AE3. MEDICIONES DE DENSIDAD Y CANTIDAD DE SUSTANCIA EN SÓLIDOS Y LÍQUIDOS (ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 3, Vi)	Examen Parcial 1 (Lu). Clase Magistral con pregurtas(Mi) Laboratorio (Lu) Entrega IT2 y CP3. Ejecución AE3.
6	IV.2. Determinación de las incertidumbres en mediciones indirectas. Métodos algebraico y gráfico. (Lu) V. CONCENTRACIÓN DE SUSTANCIAS EN DISOLUCIONES LÍQUIDAS V.1. Conceptos básicos y operaciones básicas. V.AE4. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES LÍQUIDAS (ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 4, Vi)	Discusión con resultados experimentales de la AE3 (Lu) Clase Magistral (Mi) Laboratorio (Lu) Entrega CP4. Ejecución de AE4.
7	V.2. Cálculos de preparación de disoluciones líquidas y Ley de Dilución de Ostwald: interpretación gráfica.	Taller (Lu) Clase Magistral (Mi)

	Propagación de incertidumbre en disoluciones preparadas por dilución (Lu, Mi, Vi)	Discusión y Taller (Lu). Entrega IT3 (Lu)
8	Feriado (Lu) APLICACIÓN DE EXAMEN PARCIAL 2. (Mi) VI. ESTEQUIOMETRÍA EN REACCIONES QUÍMICAS. (Lu) VI.1. Ecuaciones químicas.	Feriado (Lu) Examen Parcial 2 (Mi). Clase Magistral y taller (Lu) Examen 1 Lab. (Lu)
9-10	VI.2. Balanceo de ecuaciones químicas y leyes ponderales desde el punto de vista gráfico. (Mi, Vi) VI.AE5. DETERMINACIÓN DE LA ESTEQUIOMETRÍA DE REACCIONES QUÍMICAS. (ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 5, Vi).	Clase Magistral (Lu) Taller (Mi) Laboratorio (Lu) Entrega IT4 y CP5. Ejecución AE5.
11	PROBLEMAS VARIOS. (Lu) APLICACIÓN DE EXAMEN PARCIAL 3. (Mi)	Taller (Lu) Examen Parcial 3. (Mi) Entrega IT7 Examen 2 Lab. (Lu).

En la UAM, el trimestre 2019-O terminó el 20 de marzo de 2020. El siguiente 17 de abril el Colegio Académico de la UAM aprobó el Programa Emergente de Educación Remota (PEER) para el trimestre 2020-I, que sería totalmente a distancia y que abarcaría 9 semanas, incluyendo los sábados, del 11 de mayo al 11 de julio. Se recomendaba utilizar recursos asincrónicos, de ser posible en su mayor parte, y algunos sincrónicos, sobre todo para dar asesorías y resolver dudas. El PEER recomendaba fuertemente tener contacto con los alumnos desde antes del 11 de mayo y, de ser posible, comenzar algunas actividades de aprendizaje con los alumnos.

El Aula Virtual Moodle *Química 2141163 sólo para Químicos*

El Aula Virtual se puso a disposición de los alumnos que se habían contactado hasta ese momento con nosotros el 27 de abril, con actividades de repaso. Al final del curso, en la semana del 13 al 17 de julio de este año esa aula adquirió la fisonomía que se muestra en la Figura 1.

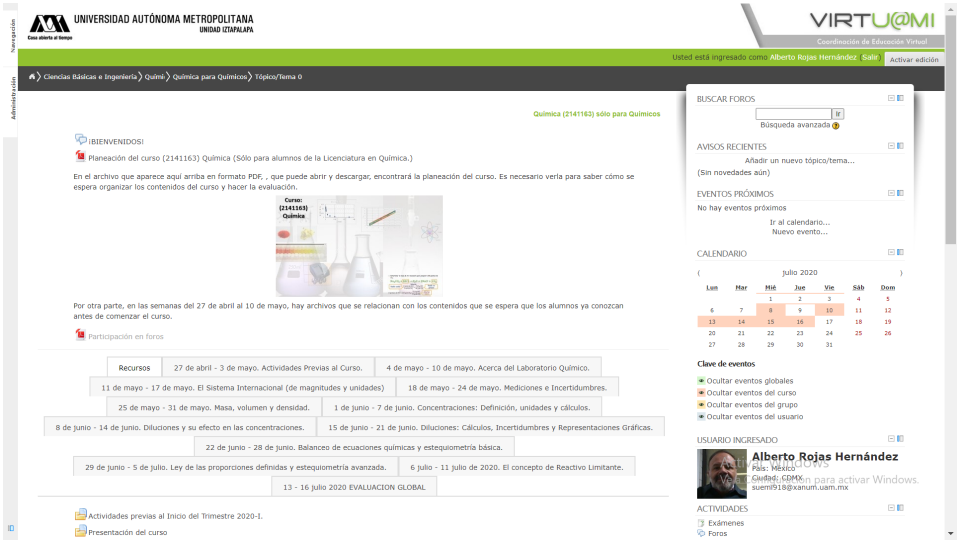


Figura 1. Aula Virtual "Química 2141163 sólo para Químicos" en la semana del 13 al 16 de julio, de Evaluaciones Globales para el Trimestre 2020-I.

Sólo con el trabajo colaborativo de los cuatro profesores asignados a los dos grupos del curso, con un total de 77 alumnos inscritos al inicio del trimestre, pudo irse construyendo este recurso de uso asincrónico, prácticamente semana a semana. A pesar de contar con una sola Aula Virtual, los dos grupos trabajaron separadamente con un esquema semanal de:

- Una sesión en Zoom de 2 horas con una clase magistral por parte de los profesores, para lo cual se elaboró, cada semana, una presentación en PowerPoint. La clase se grabó y se cargó en un grupo cerrado de Facebook, hecho para ese fin, para que los alumnos que no podían atender la sesión pudieran verla y estudiarla en forma diferida.
- Una sesión de 2 horas de asesorías y aclaración de dudas. Y cuando se agotaban las dudas de los alumnos se presentaron problemas resueltos. Esta sesión también se grabó y se cargó en el mismo grupo de Facebook con la misma finalidad.
- Se sugirió que las actividades de aprendizaje puestas a disposición de todos en el Aula Virtual se hicieran, utilizando de 4 a 6 horas adicionales en el tiempo que cada estudiante pudiera programar semanalmente.

Tabla 2. Elementos de aprendizaje para el Aula Virtual

Elemento de aprendizaje	Tema	Para la evaluación del curso
Cuestionarios (8)	Cuestionario de Elementos del Laboratorio Químico. Examen de nomenclatura química básica Examen diagnóstico, Examen de nomenclatura química básica 2	No No No

	Cuestionario de Nomenclatura y Principios del Sistema Internacional	Sí
	Cuestionario de Densidad de Materiales y Concentraciones de Sustancias en Mezclas	Sí
	Cuestionario de Estequiometría	Sí
	Cuestionario para la Evaluación Global	Sí
Foros (3)	Encuentra los errores	No
	Foro: Discute en el foro y carga una tarea sobre mediciones e incertidumbres	No
	Foro de Preparación de Disoluciones	No
Encuestas (4)	Retroalimentación de recursos con los que cuentan los alumnos	No
	Foro de opinión acerca del Aula Virtual y la comunicación entre los integrantes del curso	No
	Encuesta para cambiar el horario de las clases magistrales para ofrecer la misma a ambos grupos	No
	Encuesta Final	No
Tareas (3)	Paralelogramo de Incertidumbres para [Cu] como función del recíproco del volumen de aforo	Sí
	Cálculos Estequiométricos en Titulaciones.	Sí
	Tarea para el Examen Global	Sí
Evaluaciones Sumativas Integradoras (4)	Procesando mediciones repetidas	Sí
	Evaluación Sumativa de Concentraciones	Sí
	Evaluación Sumativa de Estequiometría	Sí
	Evaluación Sumativa Global	Sí
Presentaciones de PowerPoint (29)	QueEsLaQuimica.ppsx	
	Presentación de Nomencaltura Química en PowerPoint.pptx (con la colaboración de Juan Marcos Esparza)*	No
	Presentación de Números de Oxidación en PowerPoint.ppsx	No
	Esquema_SI_2006_con_densidad_y_masa_molar_AulaVirtual.pptx	No
	El Nuevo Sistema Internacional 2019.ppsx	No
	SistemaInternacional_corto.ppsx, Presentación_Densidad.ppsx	No
	Presentación de Mediciones e Incerrtidumbres.ppsx	No
	Ley de Conservación de la Materia y Ley de las Proporciones Definidas.ppsx	No
	Balanceo de ecuaciones Microcurso UGto.ppsx**	No
	ProporcionesDirectas.ppsx (con la colaboración de Ricardo Ramírez Martínez)*	No
	Ley de las Proporciones Constantes y Proporciones en Mezclas.ppsx	No
	Presentación de Definiciones Especiales de Concentración	No
	EjerciciosResueltosConcentraciones.ppsx	No
	Ejercicios Resueltos 1.ppsx, Ejercicios Resueltos 2.ppsx, Ejercicios Resueltos 3.ppsx	No
	Resolución del Foro de Preparación de Soluciones.ppsx	No
	Ley de las Proporciones Definidas Un Ejemplo Experimental.ppsx	No
	Preparación de Disoluciones por Dilución.ppsx	No
	PresentacionPropInversas.pptx (con la colaboración de Ricardo Ramírez Martínez)*	No
	Preparación de Disoluciones por Pesada Directa.ppsx	No
	Reactivo Limitante y Ley de las Proporciones Definidas.ppsx	No
	Ejercicios Resueltos 7.ppsx, Ejercicios Resueltos 8.ppsx,	No
	Ejercicios Resueltos 9.ppsx, Ejercicios Resueltos 10.ppsx, Problema 4.69 del libro de Chang, resuelto.ppsx	No
	Resolución Tarea de Estequiometría.ppsx	

Documentos DOCX, XLSX o PDF (20)	Participación en foros**	No
	IUPAC_Periodic_Table-01Dec18.pdf**	No
	ResumenDelSI_8aEd.pdf**	No
	SIdiagramConceptual_8aEd.pdf**	No
	Grafica_malcohol_Valcohol_ParalelogramoAMano.pdf	No
	PropagaIncertidumbresCalculoYMetodoGrafico.pdf (con la colaboración de Annia Galano Jiménes y María Teresa Ramírez Silva)*	No
	GEOMETRA_2020.DOC, GEOMETRA_2020.xlsx, PropInce_2020.docx, PropInce_2020.xlsx	No
	ProblemasSeleccionadosChangCap_3YBrownCap_13_corto.pdf	No
	Ejercicios Resueltos 5.pdf, EjerciciosResueltos6_conBalanceRedox.pdf	No
	RespuestaProb3.118_Chang.pdf	No
	ProporcionesDirectas1.xlsx*, HojaCalculoPropInversas.xlsx*	No
	Absorción de luz y Ley de Beer	No
Videos (7)	Video del Sistema Internacional hecho por el Laboratoire National de Métrologie et d'Essais**	
	Video del Sistema Internacional para este curso de QUÍMICA, Cálculos Simples en el SI	No
	Calculando cantidad de sustancia para un elemento a partir de masa	No
	Simulación de titulaciones de H_2SO_4 con NaOH para verificar la Ley de las Proporciones Definidas	No
	El volcán de permanganato de potasio con glicerina (en colaboración con M. Rebeca Olmos Rivera)*	No
	Diferentes estados de oxidación del vanadio**	

*elaborado previamente con otros profesores **encontrado en Internet

También se hicieron 4 grupos de WhatsApp, con cerca de 20 alumnos cada uno para dar seguimiento más cercano, por parte de cada uno de los profesores, a estos alumnos. También las actividades de aprendizaje del Aula Virtual se distribuían en los grupos de WhatsApp, en un esfuerzo por atender a los alumnos que no podían tomar las sesiones de Zoom y a los que más se les dificultaba acceder al Aula Virtual. Al principio se pensó en organizar los contenidos del curso en 5 módulos y que cada módulo tuviera 4 elementos de evaluación. Sin embargo, conforme pasaron las semanas y cuando el exceso de trabajo para los profesores y los alumnos hizo su aparición, se tuvo que reducir la carga de actividades de aprendizaje para la evaluación, por lo que la calificación se obtuvo a partir de 3 bloques con sólo tres elementos de evaluación: 1 cuestionario (25% de peso), 1 tarea (35% de peso) y 1 evaluación sumativa (40% de peso).

En la Tabla 2 se muestran los elementos de aprendizaje que se pudieron elaborar para el uso de los alumnos y que se encuentran en el Aula Virtual. Como se puede ver en esa tabla, la mayor parte del material que se encuentra en el Aula Virtual "Química 2141163 sólo para Químicos" fue elaborado por los autores de este trabajo y esto sólo pudo ser posible, en un tiempo tan corto, por el trabajo colaborativo de los mismos.

Resultados

Aunque una parte importante de los alumnos que iniciaron el curso no lo terminó (ya que se retiraron antes de que finalizara el trimestre y tampoco presentaron la evaluación global), del grupo CA01 (que comenzó con 47

alumnos inscritos y terminó con 38) aprobó un 50%, en tanto que del grupo CA51 (que comenzó con 30 alumnos inscritos y terminó con 28) aprobó un 43%. Estas cifras no son tan distintas a las que se obtienen en los cursos presenciales –si bien un poco menor la del 43%– pero hay que señalar que la cantidad de alumnos atendidos fue de unos 25 alumnos más que la cantidad que se había atendido en trimestres anteriores.

Por otra parte en una encuesta final, aunque sólo fue respondida aproximadamente por el 50% de los alumnos que aprobaron el curso, los alumnos consideraron en general que el curso fue bueno. Señalaron como los elementos que más contribuyeron a su aprendizaje (además de las sesiones de Zoom) los documentos de ejercicios resueltos, las presentaciones en PowerPoint de los diferentes temas del curso y las actividades del Aula Virtual que eran para calificación. Y señalaron como los principales obstáculos para su aprendizaje el que no cuentan con un lugar adecuado para estudiar en su casa, que no han desarrollado muchas habilidades para el autoaprendizaje y que tienen problemas personales.

Conclusiones

La emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de la enfermedad COVID-19 orilló a las Instituciones de Educación Superior a ofrecer una educación a distancia por profesores que no habían sido capacitados para ello a alumnos que tampoco habían desarrollado habilidades para esta modalidad de aprendizaje. Nuestra experiencia indica que pudimos enfrentar el reto de la mejor manera mediante un esfuerzo colaborativo de un grupo de profesores y alumnos con un objetivo común: enfrentar el reto de aprender con la mejor actitud posible.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Elaboración del libro digital termodinámica para ciencias de la tierra: fundamentos y aplicaciones, una alternativa didáctica para el mejoramiento del proceso enseñanza-Aprendizaje de la termodinámica en la facultad de ingeniería de la UNAM

Rogelio Soto Ayala[1], Javier Arellano Gil[2], Ana Laura Pérez Martínez[1], Alejandro Rojas Tapia[1], Genaro Muñoz Hernández[1].

[1]División de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, UNAM; [2]División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Facultad de Ingeniería, UNAM.

[1]Cubículo A-4, Edificio J, Coordinación de Física y Química; División de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, UNAM; rsoto54@homail.com

Resumen

La elaboración de material didáctico constituye siempre una actividad que es bienvenida para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de cualquier disciplina. El libro digital que se elaborará, producto de un Proyecto PAPIME (PE101920), consistirá de 33 capítulos, 5 de los cuales se enfocarán al desarrollo del temario de la asignatura de Termodinámica, que se imparte en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 4 más, que versarán sobre otros aspectos teóricos relevantes de la Fisicoquímica, y los restantes 24, abordarán temas selectos y casos de aplicación en el área de las Geociencias. Esta obra contendrá también múltiples ejercicios y problemas, que les permitirán a los estudiantes una mejor comprensión de la Termodinámica. El desarrollo de los capítulos estará a cargo de profesores e investigadores de reconocida trayectoria académica, especialistas en los temas que abordarán.

Palabras clave: Libro digital, Termodinámica, Fisicoquímica, Ciencias de la Tierra, Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Introducción

La Termodinámica estudia las transformaciones de una forma de energía a otra y las propiedades físicas que caracterizan a todo sistema termodinámico. Desde este punto de vista, casi ningún proceso está exento de guardar cierta relación con la Termodinámica.

Los procesos que ocurren en nuestro planeta Tierra están plagados de intercambios de masa y energía, de tal manera que la Termodinámica juega un papel preponderante en el estudio de estos procesos. La obra digital que se elaborará estará enfocada al área de las Geociencias, que incluye la ingeniería geológica, la ingeniería geofísica, la ingeniería en minas y metalurgia y la ingeniería petrolera.

La Termodinámica, mediante sus 4 leyes, permite abarcar tanto la conservación de la energía en los procesos, como la factibilidad de que ellos se lleven a cabo o no. Esto le da a esta disciplina un gran abanico de posibilidades que le permite analizar prácticamente cualquier proceso por complejo que parezca.

Es importante comentar que, aunque la Termodinámica Clásica, es una disciplina fenomenológica, que ha mantenido su importancia con base en las observaciones macroscópicas que la respaldan, posee una dificultad inherente asociada a la interpretación de muchos de los términos con los que tiene relación, tales como: energía, equilibrio, reversibilidad, entropía, etc., esto ocasiona que la asignatura esté caracterizada por altos índices de reprobación, al menos en lo que se refiere a la Facultad de Ingeniería. Es debido a esto que surgió la idea de la

elaboración del libro digital, como una alternativa didáctica más que contribuya al aprendizaje significativo de los estudiantes y que abata los índices de reprobación con los que se cuenta actualmente.

Exposición

Con la idea de que el libro digital pueda ser utilizado no solo por estudiantes que están cursando alguna de las carreras de las Geociencias, ya indicadas, sino por todo aquel que cursa la asignatura de Termodinámica, se pensó en incluir en esta obra el desarrollo de los temas que conforman el temario de dicha asignatura y que se imparte actualmente en la Facultad de Ingeniería. Esto hará que la obra sea consultada por todo aquel alumno o profesor que esté cursando o imparta la asignatura. Sin embargo, el contemplar solo la exposición de los temas teóricos del temario implica dejar de lado todas las innumerables aplicaciones que tiene la Termodinámica en particular y la Fisicoquímica, en general, en el campo de las Geociencias. Es por ello que la obra contendrá 24 casos de aplicación en áreas muy diversas de las Ciencias de la Tierra.

En la Tabla siguiente se muestran los 33 capítulos que conformarán el libro digital. Como ya se comentó anteriormente, los 5 primeros capítulos son aquellos que forman parte del temario de la asignatura de Termodinámica en la Facultad de Ingeniería. El enfoque de este curso es de Termodinámica Clásica, de tal manera, que este será también el enfoque de esos 5 primeros capítulos.

UNIDADES TEÓRICAS Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES	Capítulo 1.	Conceptos fundamentales y ley cero de la Termodinámica.
	Capítulo 2.	Primera ley de la Termodinámica.
	Capítulo 3.	Propiedades de las sustancias puras.
	Capítulo 4.	El balance de energía: Aplicaciones de la primera ley de la Termodinámica.
	Capítulo 5.	Segunda ley de la Termodinámica.
	Capítulo 6.	Tercera ley de la Termodinámica.
	Capítulo 7.	Espontaneidad y equilibrio químico.
	Capítulo 8.	Equilibrio de fases en sistemas simples.
	Capítulo 9.	Termodinámica de las disoluciones.
TEMAS SELECTOS Y CASOS DE APLICACIÓN	Capítulo 10.	Diagramas de Richardson Ellingham y sus implicaciones.
	Capítulo 11.	Modelos de solución sólida: formulación y tipos.
	Capítulo 12.	Procesos y fraccionamiento isotópico.
	Capítulo 13.	Diagramas de fase de sistemas magmáticos.
	Capítulo 14.	Procesos metamórficos.
	Capítulo 15.	Procesos en sistemas acuáticos (aguas superficiales y subterráneas).
	Capítulo 16.	Procesos hidrotermales (geotermia).
	Capítulo 17.	Procesos termodinámicos en la atmósfera.
	Capítulo 18.	Disolución y precipitación mineral de carbonato de calcio (calcita-aragonita) y proceso de dolomitización en sistemas sedimentarios.

	Capítulo 19.	La termodinámica detrás del estudio de las inclusiones fluidas.
	Capítulo 20.	Procesos de interacción agua-roca.
	Capítulo 21.	Procesos de generación de hidrocarburos.
	Capítulo 22.	Modelado de efectos de confinamiento en las Propiedades PVT de los yacimientos no convencionales en lutitas
	Capítulo 23.	Transferencia de calor en ductos petroleros.
	Capítulo 24.	Cálculos de equilibrio líquido/vapor aplicados a la simulación de experimentos PVT de fluidos petroleros.
	Capítulo 25.	Efecto de transferencia de calor en pruebas de presión en yacimientos petroleros.
	Capítulo 26.	Termodinámica y los seres vivos: aplicaciones en el estudio del metabolismo de los dinosaurios.
	Capítulo 27.	Importancia de la termodinámica en la administración integral de yacimientos petroleros.
	Capítulo 28.	La termodinámica en ingeniería de minas y metalurgia.
	Capítulo 29.	Procesos de combustión.
	Capítulo 30.	Procesos de fundición.
	Capítulo 31.	La termodinámica y la tectónica de placas.
	Capítulo 32.	El balance de energía en métodos térmicos de recuperación de petróleo. Aplicación a la combustión in-situ.
	Capítulo 33.	La Tierra primitiva: Una perspectiva termodinámica sobre el origen de la vida.

Los capítulos del 6 al 9, son temas adicionales que se imparten en cursos de Fisicoquímica, y que, constituyen también bases fundamentales para desarrollar a plenitud varios de los temas de aplicación que se incluyen en la obra. Se pretende que el enfoque de estos capítulos fortalezca el conocimiento teórico de los diferentes sistemas en equilibrio, de tal manera que, la interpretación de los diagramas de fase se haga de una manera adecuada y con relativa facilidad.

Finalmente, del capítulo 10 al 33, se muestran los diferentes temas selectos y casos de aplicación que conformarán la obra. Se puede observar que la temática es muy variada, lo cual enriquecerá el libro, en el sentido de que podrá ser utilizado por una mayor cantidad de académicos y profesionales que estén relacionados con el contenido. Como se observa, el enfoque de estos capítulos está dirigido fundamentalmente al área de las Ciencias de la Tierra, pero, podrá ser utilizado igualmente por alumnos que cursan la asignatura de termodinámica aplicada y por alumnos que requieran revisar aspectos tales como la combustión, por citar solo uno. Por supuesto, la difusión y divulgación del libro digital se llevará a cabo exhaustivamente en la Facultad de Ingeniería y en otras Facultades de la UNAM, así como en Coloquios, Reuniones Académicas y Congresos a los que se asista con el fin de darlo a conocer.

Del 10 al 21 de agosto del presente año se llevó a cabo un curso en línea que llevó por título: Fundamentos de Termodinámica Clásica para Ciencias de la Tierra, una de las actividades a las que nos comprometimos los responsables del proyecto PAPIME (PE101920), durante el primer año de ejercicio. El objetivo fue presentar a los participantes (53 registrados), que en su gran mayoría son los responsables de los diversos temas que conformarán la obra digital, el contenido de la asignatura Termodinámica que se imparte en la Facultad de Ingeniería.

Es importante comentar que, en un segundo curso que se llevará a cabo en el siguiente semestre (2021-1), se abordarán los capítulos del 6 al 9, que, como se comentó antes, son tópicos relevantes que sin lugar a dudas ayudarán a que los participantes enriquezcan más las aportaciones que hagan en sus respectivos temas.

Conclusiones

La generación de una obra digital donde se muestren aspectos teóricos y de aplicaciones diversas sobre cierta disciplina, constituye todo un reto. Se requiere la colaboración de un gran número de participantes que sean expertos en cada uno de los temas que se desarrollarán, así como de la infraestructura necesaria para que el proyecto se lleve a cabo.

A pesar del esfuerzo que implica la generación de tal obra, la culminación de ella será muy satisfactoria por la importancia que tiene, a saber: Constituirá un material de consulta muy valioso, ya que en el país no existe una obra con estas características, y porque permitirá que, tanto académicos como investigadores y profesionistas, lo puedan consultar para el mejor desempeño en sus áreas de trabajo.

Sin duda, este libro digital también representará un material de apoyo para los que impartimos la asignatura de Termodinámica, pues contendrá conceptos y aplicaciones que podrán ser compartidos con los alumnos fomentando su interés por esta disciplina.

Se agradece a la Facultad de Ingeniería, a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), de la UNAM, a todos los participantes en este proyecto PAPIME (PE101920), su apoyo para que esta obra se haga realidad y, finalmente, a la Sociedad Química de México.A.C, por la oportunidad para dar a conocer esta obra en los Congresos que organiza.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Experiencia en el fortalecimiento de competencias informáticas en el Taller de la Biblioteca Digital UAM (BIDIUAM)

Ma. Cristina Sánchez Martínez[1], Rodolfo Perea Cantero[1], José Luis Sánchez Ríos[1] y José Luis Martínez Durán [1]. [1]Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Calzada del Hueso 1100. Col. Villa Quietud, Coyoacán. CP 06449 Ciudad de México, México. csanchez@correo.xoc.uam.mx

Resumen

En este trabajo se comparte la experiencia obtenida en el taller de la Biblioteca Digital UAM (BIDIUAM), con estudiantes del trimestre 19/I, con la finalidad de fortalecer y fomentar las competencias informativas. Entre los resultados está el reconocimiento de un cambio de actitud positiva y satisfacción en cuanto a las fuentes de información por parte de los alumnos. Las evidencias se recogieron en Entorno Personal de Aprendizaje (PLE), mapas mentales y/o mapas conceptuales. La práctica resultó satisfactoria y recomendable.

Palabras clave: Competencias informativas; Taller; Bibliotecas digitales; Educación superior; Alfabetización informativa; Entorno Personal de Aprendizaje

Introducción

En las bibliotecas virtuales de las instituciones de educación superior, generalmente se ofrecen talleres y cursos para el desarrollo y fortalecimiento de competencias informativas, analizando diversos tópicos como: identificación de necesidades de información; búsquedas de información en línea; evaluación de información; y el uso de bases de datos. Algunas ligas de bibliotecas en esta condición como la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), UDG (Universidad de Guadalajara) y la UAM (Universidad Autónoma de México), respectivamente:

https://bidi.unam.mx/

http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/portal/cursos-y-talleres

http://biblioteca.xoc.uam.mx/recursos.html?id_recurso=todos¿

Exposición

Algunas definiciones y/o conceptos.

Competencias

Según el tesauro de Eric (1995) describe a la competencia en general como… La capacidad individual, demostrada, para cumplir un determinado desempeño. Esto es, la posesión de conocimientos, habilidades y características personales que se necesitan para satisfacer las demandas o requerimientos especiales de una situación particular.

Competencias informativas

De acuerdo con la Asociación Bibliotecaria Americana (ALA, siglas en inglés): "para ser un individuo con habilidades informativas, una persona debe ser capaz de reconocer cuando se necesita la información y tener la habilidad para localizar, evaluar y utilizar la necesaria en forma efectiva. Los individuos con habilidades informativas son aquellos que han aprendido a aprender" (2004).

Según Mackenzie (1997) Un individuo competente debe ser capaz de:

- Explorar: la habilidad para localizar la información relevante, filtrarla, clasificarla, y seleccionarla.
- Interpretar: la habilidad para convertir los datos e información en conocimiento, insight y su comprensión.
- Crear nuevas ideas: desarrollar nuevos conceptos.

Entorno Personal de Aprendizaje (PLE por sus siglas en inglés).

Es una idea que nos ayuda a entender como aprenden las personas usando eficientemente las tecnologías disponibles.

Son una estrategia de metacognición centrada en el alumno. Muria, I. (1994).

Objetivo

Desarrollar y fortalecer las competencias informativas de las estudiantes adquiridas en el Taller de la Biblioteca Digital de la UAM.

Desarrollo

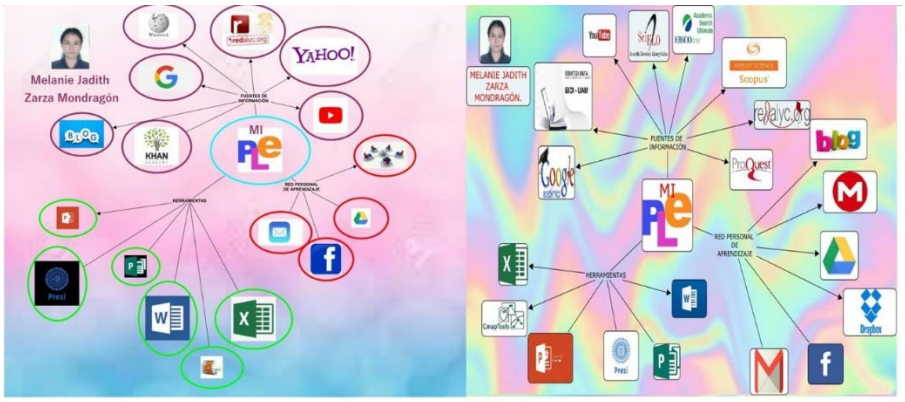
Materiales y métodos

Se utilizó la herramienta didáctica Entorno Personal de Aprendizaje (PLE por sus siglas en inglés), plasmado en otras herramientas como mapas conceptuales y/o mentales. A un grupo de 27 estudiantes se le asignan las siguientes tareas:

1. Hacer un contrato pedagógico, de acuerdo con García-Bacete y Fortea Bagán (2006) para asegurar el apoyo y compromiso de los alumnos a buscar y estudiar los tutoriales de las herramientas didácticas utilizadas para unificar lenguajes.
2. Aplicar las rúbricas de evaluación, enviadas previamente por el profesor para cada herramienta.
3. Elaborar un PLE antes del taller
4. Elaborar un segundo PLE después del taller
5. Presentar un informe final que consiste en un ejercicio de reflexión, de metacognición, comparando el antes y después del taller, manifestando la experiencia de acceder a fuentes de información confiables, arbitradas y actualizadas.

Resultados

Figura 1. Alumna 1 antes y después del Taller



Conclusiones:

En el transcurso del trimestre cambie mi forma de investigación por fuentes más confiables y recientes, lo cual se nota un gran trabajo significativo y de buena calidad

Para organizar mi información utilice nuevas herramientas como lo es cmaps tools, esta herramienta se me hizo de gran utilidad para sintetizar los temas y tener mejor entendimiento.

Para compartir mi información utilice Mega y Drive, estas redes eran nuevas para mi pero las aprendí a manejar rápido.

Melanie Jadith Zarza Mondragón

Figura 2. Alumna 2 antes y después del Taller.

Puedo darme cuenta de que con el paso del trimestre me he visto en la necesidad de recurrir a nuevas herramientas digitales, y debo admitir que al principio fue complicado pero poco a poco fui acostumbrandome a ellas y a su utilidad de tal manera que ahora ya no me imagino mi vida académica sin utilizarlas. El aprendizaje, por ejemplo del uso de la BidiUAM es sumamente importante, y creo que todos los alumnos de la UAM X deberían estar obligados a tomar el curso pues como futuros investigadores debemos familiarizarnos con éstas bases de datos.
Al final me gusta haber aprendido a utilizar softwares nuevos y me siento muy satisfecha y muy contenta de conocerlas, usarlas y las recomendaré a mis amigos.
Cambió mi forma de investigar; ya no me conformo con cualquier información que encuentro, sino que me he vuelto quisquillosa a la hora de elegir fuentes útiles.

Figura 3. Alumno 3 antes y después del Taller, subrayado en azul.

CONCLUSIÓN: Al analizar me doy cuenta que conocí y aprendí a utilizar diferentes herramientas en el transcurso del trimestre, a sacarle provecho a estas que nos ofrece el mundo de la tecnología, algunas no les entendí o no descubrí por lo tanto no las agregue en mi PLE. Me parece algo importante ya que es una gran ventaja para que el alumno utilice, aproveche y aprenda con ayuda de ellas, así como seguir descubriendo y compartiendo su información. Las que son bajo costo puede ser una desventaja pero la gran mayoría son gratuitas, me quedo sorprendida y también satisfecha de lo que conocí porque lo seguiré utilizando para estudiar y así poder aprender mas durante mi estudio de licenciatura. En cuanto a la BidiUam quede enamorada y agradecida de mi universidad, tantos materiales que no conocía y el gran mundo de artículos que te ofrece, al igual algunas herramientas que la universidad nos ofrece porque no todas las conocía y me imagino que aun me faltan muchas por explorar. Me parece divertido e importante que mi maestra este interesada en la tecnología y nos comparta estas herramientas, que muchos no conocíamos. Opino que siga invitando a los alumnos a que las visiten al igual que conozcan porque son benéficas para nosotros. Realmente si se observa un gran cambio, en el antes igual y no investigaba en fuentes no tan confiables pero eran muy pocas así como mis herramientas donde procesaba la información y con quien compartía esta. Ahora en el después son mas y mejores fuentes de investigación, tengo mas herramientas para procesar mi información y mas lugares donde o como compartir mi información con compañeros o mas estudiantes.

Discusión de resultados

La totalidad del grupo cumplió con la tarea. El 8 % no cubrió los criterios de evaluación. Algunos de los motivos, no entendieron, no saben elaborar mapas o no tuvieron tiempo. Se recomienda asegurar el contrato pedagógico, despachando el documento relativo, por parte del profesor. El conjunto de los aprobados, manifiestan satisfacción y asombro con el descubrimiento de las nuevas fuentes de información, refiriéndose concretamente a la BIDIUAM y compararon sus fuentes previas con las aprendidas al concluir el taller.

Conclusiones

El taller de fortalecimiento de competencias informáticas es una excelente herramienta didáctica, ya que mostró resultados satisfactorios para profesores y la mayoría de los estudiantes del trimestre I/19 en la Unidad Xochimilco de Universidad Autónoma Metropolitana.

Referencias bibliográficas

American Association of School Librarians and Association for Educational Communications and Technology (1998). Information Power: Building Partnerships for Learning. Chicago: ALA.

McKenzie, Jamie. (1997). "Filling the Tool Box: Classroom Strategies to Engender Student Questioning". Recuperado el 5 de noviembre de 2019 en: http://fromnowon.org/toolbox.html#Class

García-Bacete y Fortea Bagán, M. (2006). El contrato de aprendizaje como elemento favorecedor de la autonomía del alumno. Ficha metodológica coordinada por Universitat Jaume I. Versión 1. Recuperado el 10 de octubre de 2018 en: https://personales.unican. es/salvadol/programas/contrato_aprendizaje.pdf

Muria, I. (1994). La enseñanza de las estrategias de aprendizaje y las habilidades metacognitivas. Perfiles Educativos, julio-septiembre 1994, No. 65. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Thesaurus of ERIC Descriptors. James E. Houston, ed. and lexicographer. 13th ed. Phoenix, Arizona: Oryx, 1995. 744 p

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Enseñanza remota de laboratorio: ¿una oportunidad?

Daniela Franco Bodek, bodek@quimica.unam.mx

Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Para los docentes de la química, la enseñanza remota presenta un reto ineludible: realizar enseñanza experimental sin acceso a un laboratorio. Pero también presenta una oportunidad para estudiar el experimento desde un punto de vista diferente: el análisis del diseño experimental. Con frecuencia, el trabajo de enseñanza en el laboratorio está enfocado a ciertos objetivos de aprendizaje disciplinares específicos, como entender la naturaleza de un fenómeno, la reactividad y los procesos de purificación, aprender a manejar técnicas específicas, y de paso aprender la cultura del laboratorio. Sin embargo, esto deja poco espacio para estudiar al mismo protocolo experimental. Si bien es cierto que podemos animar a los estudiantes a preguntarse por algunos pasos clave en el diseño, es inusual que podamos hacer una examinación minuciosa detrás de los diseños experimentales. La enseñanza remota de laboratorio es una oportunidad para desmenuzar la lógica de los pasos de un buen diseño experimental y enseñar a los estudiantes a reconocer los retos, los errores comunes, y la disciplina del desarrollo de protocolos experimentales en las ciencias químicas.

Referencias

The pee experiment, @markrober, tiktok

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Uso de modelos moleculares digitales en 3D y en realidad aumentada como medio para la identificación de grupos funcionales con el fin de promover el aprendizaje activo de los alumnos de nivel medio superior

Q. Beatriz Abigail Galicia Flores*, Dr. Carlos Antonio Rius Alonso*

*Departamento de Química Orgánica. Facultad de Química UNAM. Circuito Exterior S/N, Coyoacán, Cd. Universitaria, 04510 Ciudad de México, CDMX., beabigal@gmail.com, riusal@hotmail.com

Palabras clave: Química orgánica, grupos funcionales, educación, guía didáctica, realidad aumentada, modelos moleculares, aprendizaje activo.

INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende ser un resumen del trabajo que lleva por título: "Uso de modelos en 3D como medio para la identificación de grupos funcionales con el fin de promover el aprendizaje activo de los alumnos de nivel medio superior" que se está realizado en el programa de posgrado de MADEMS en el campo disciplinar de química.

Debido a la contingencia derivada por el virus SARS-COV-2 se tuvieron que hacer algunas modificaciones a la propuesta original, mismos que se abordaran en el documento reafirmando que el aprendizaje mediante el uso de las TIC puede llevarse de forma ubicua sin la necesidad de estar presente en un salón de clases.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las ciencias, en especial de la Química ha empleado un paradigma tradicional con un enfoque centrado en el profesor y un papel pasivo por parte del estudiante, esto propicia un aprendizaje memorístico así como el desarrollo de funcionalismos de una ciencia abstracta, alejada de la realidad; cuya enseñanza se contrapone con las finalidades de la educación científica: aprendizaje de conceptos y construcción de modelos para obtener un modelamiento, desarrollo de actitudes y valores y construcción de una imagen de ciencia. (Jiménez y Sanmartí en Alfonso 2016 y en Del Carmen 1997)

Desde el punto de vista de la Química Orgánica, su enseñanza se ha caracterizado por ser repetitiva y mecánica (Camargo A. 2014) al igual que la química, basada en un aprendizaje memorístico enfocado por ejemplo, en nombrar y reconocer compuestos o identificar reacciones típicas las cuales pueden provocar preconcepciones en los estudiantes puesto que, el docente se limita en describir con representaciones planas, que en ocasiones resultan de difícil comprensión, pues no todas las personas presentan habilidades similares ante la percepción espacial y tridimensional, haciendo que muchos alumnos tengan problemas a la hora de visualizar mentalmente estructuras tridimensionales representadas en dos dimensiones y, aún más, analizar estos datos y sacar conclusiones acertadas. (Martínez, García, Escalona, 2017). De acuerdo con Albores, Caballero, Quezada y Pozas (2017) como resultado de sus observaciones y reflexiones surgidas de su experiencia docente, uno de los aspectos

de la Química Orgánica que para los alumnos presenta especial dificultad es el reconocimiento de los grupos funcionales y el manejo correcto de sus reglas de nomenclatura.

Una herramienta que puede contribuir en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la química orgánica y de los grupos funcionales es la realidad aumentada permitiendo la visualización de estructuras en 3D. Este tipo de material puede ser aplicado como un paradigma educativo debido a que, su uso puede causar un gran impacto en la forma en que el estudiante se va a enfrentar al conocimiento y como debe reaccionar ante este.

PLANTEAMIENTO

El presente trabajo hablará sobre el aprendizaje de la Química orgánica a nivel medio superior; con esto en mente, se quiere investigar ¿Qué tanto se puede promover el aprendizaje activo de los alumnos de nivel medio superior con el uso de modelos en tercera dimensión (3D) por medio de realidad aumentada en química orgánica, para la identificación de grupos funcionales? Es decir, se diseñó una guía didáctica que incluye el uso de una página de internet para la visualización de modelos en tercera dimensión (3D) a través de la realidad aumentada, así como el uso de códigos QR para su visualización con el objetivo de facilitar el aprendizaje de la química orgánica y en específico de los Grupos Funcionales basada en el aprendizaje activo.

Será dirigida a estudiantes del tercer año área dos, de la Escuela Nacional Preparatoria N° 1 Gabino Barreda, en la ciudad de México, aunque la metodología propuesta pretende ser aplicable a cualquier institución con condiciones socioeconómicas heterogéneas y con diferencias que se han vuelto propias de la enseñanza de la química orgánica como la representación de moléculas planas y aprendizaje memorístico.

DIFICULTADES E IDEAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE DE LOS GRUPOS FUNCIONALES

Duis (2011, en Morales & Salgado, 2017), resalta que, en la enseñanza de la química orgánica, específicamente en temas como nomenclatura, estructura bi o tridimensional de moléculas, propiedades fisicoquímicas del carbono y reactividad orgánica, se enfrentan algunos obstáculos y concepciones alternativas que poseen los estudiantes sobre algunos procesos característicos fundamentales para su comprensión.

Por esto, en lo que respecta a grupos funcionales y para efectos del presente trabajo, algunas concepciones alternativas y dificultades en el aprendizaje son:

1. Los estudiantes no están familiarizados con conceptos específicos, como grupos funcionales, distribución espacial y/o orientaciones ecuatoriales / axiales, lo cual pude llevar a errores en la aplicación de estos términos y conceptos.

2. La forma de representar moléculas orgánicas mediante líneas utilizando un software especializado y posteriormente, a mano alzada puede generar en los estudiantes noveles confusión a la hora de construir la estructura molecular.

3. Los estudiantes son incapaces de determinar las propiedades de un átomo o un grupo funcional; ya que se dificulta seleccionar los parámetros pertinentes a considerar. Por ejemplo, estimar la relación del tamaño del átomo, su electronegatividad y polarización con su reactividad.

METODOLOGÍA GENERAL

De manera inicial se planeaba realizar una app para la visualización de las moléculas en realidad aumentada (RA) basada en el artículo: Visualizing 3D Molecular Structures Using an Augmented Reality App (Eriksen, K; Nielsen, B; & Pittelkow, M. 2019) Sin embargo, en el mes de marzo la CDMX se declaró en cuarentena debido a la pandemia mundial a causa del SARS-COV-2 por lo que el proceso de la realización de la app de realidad aumentada quedó pendiente, no obstante se siguió trabajando con algunas alternativas por lo que se propuso un material didáctico siguiendo las características mencionadas por Bosco (2019) titulado "Automedicación, un problema de salud pública en México" en este material se incluye el uso de códigos QR (Figura 1.) para la visualización de modelos en 3D desde la página web *molview* con el fin familiarizarse con las estructuras tridimensionales, así como la convención de colores para cada uno de los átomos lo cual favorecerá el reconocimiento de los grupos funcionales, con el fin de corregir algunas dificultades en la representación de modelos tridimensionales los cuales como se mencionó con anterioridad pueden generar en los estudiantes niveles confusión a la hora de construir la estructura molecular.

Figura 1. Uso de los codigos QR para la vizualización e interacción con diferentes moléculas, desde *molview*. En este caso, la alanina.

También se hizo uso de la página web *molecularmirror* para llevar a cabo una actividad teórico- práctica llamada "Moléculas al alcance de tu mano" en donde los alumnos podrán hacer uso de la realidad aumentada para visualizar algunas moléculas que son empleadas como medicamentos, con el objetivo de que el alumno identifique en cada una, los átomos que la conforman de acuerdo con el sistema de colores CKP y posteriormente dibuje la molécula como la observa en 3D y de manera plana usando líneas o cuñas según sea necesario. (Figura 2)

LABORATORIO DE QUÍMICA COMPUTACIONAL

Hoja de trabajo

Nombre de la molécula	Para que sirve	Átomos que lo forman	Modelo tridimensional	Modelo en 3D
Ibufenaco				

Figura 2. Visualización de la molécula del Ibufenaco en realidad aumentada desde *molecularmirror* y fragmento de la hoja de trabajo para el Laboratorio de Química computacional "Moléculas al alcance de tu mano"

EVALUACIÓN

Entre las formas de evaluación que contiene esta guía didáctica, se encuentra una actividad en la cual los alumnos volverán a hacer uso de los modelos tridimensionales por medio de códigos QR que les muestran diferentes moléculas que funcionan como principios activos en diferentes medicamentos. El reto para el alumno además de investigar sobre sus usos en la industria farmacéutica, consiste en dibujar las estructuras usando los modelos lineales y tridimensionales para finalmente armar la molécula con lo que encuentre en casa, puede ser palillos, popotes, gomitas, plastilina, bolitas de papel de colores, bolitas de unicel, etc. Con el fin de poner en práctica los temas que se abordaron en el material.

CONCLUSIONES

Se logró diseñar un material didáctico con el fin de promover el aprendizaje activo de los estudiantes, a través de la visualización y manipulación de modelos moleculares en 3D con el fin de facilitar a los alumnos del nivel medio superior la identificación de los grupos funcionales. Se espera aplicar está propuesta durante el siguiente semestre, a pesar de las condiciones en las que se encuentra nuestro país, y obtener resultados con la finalidad de mejorar y complementar este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Albores, M; Caballero, Y; Quezada, Y; & Pozas, R. (2017). Grupos Funcionales. Nomenclatura y reacciones principales. 22-octubre-2019, de Libros UNAM Sitio web: http://www.librosoa.unam.mx/xmlui/handle/123456789/271
- Alfonso Sierra Rosalba. (2016). Dificultades para el aprendizaje de la química y algunas alternativas usadas. enero 2020, de slideshare Sitio web: https://es.slideshare.net/ralfonsos/dificultades-para-el-aprendizaje-de-la-qumica
- Bosco, M. (2019). Aprendizaje en red. México, UNAM: Schola FFyL. Sitio web http://eprints.rclis.org/39083/1/Aprendizaje%20en%20Red.pdf

- Duis J. (2011). Organic Chemistry Educators' Perspectives on Fundamental Concepts and Misconceptions: An Exploratory Study. 08/05/2020, de ACS Publications Sitio web: https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed1007266
- Del Carmen, L (coordinador) (1997) La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria. Barcelona. I.C.E Universitat Barcelona & Ed. Horsori. Barcelona.
- Eriksen, K; Nielsen, B & Pittelkow, M. (2019). Visualizing 3D Molecular Structures Using an Augmented Reality App. Febrero 2020, de ChemRxiv Sitio web: https://chemrxiv.org/articles/Visualizing_3D_Molecular_Structures_Using_an_Augmented_Reality_App/10031888
- Martínez, H., García, A. & Escalona J. (2016). Modelos de Realidad Aumentada aplicados a la enseñanza de la Química en el nivel universitario. Revista cubana de Química, 29, (pp. 13-25)

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Experiencia de un curso Introductorio de Química e Ingeniería Química Verde en modalidad presencial vs virtual en la Facultad de Química, UNAM

Gema Luz Andraca Ayala[2], Astrid Rodríguez Arroyo[1], Irma Cruz Gavilán García[1], Ma. Rafaela Gutiérrez Lara[1], José Agustín García Reynoso[2]

[1]Facultad de Química, UNAM, Circuito Exterior s/n, C. U. Coyoacán, 04510, as.arroyo@hotmail.com, [2] Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, Circuito Exterior s/n, C.U. Coyoacán, 04510, gema.@atmosfera.unam.mx.

RESUMEN

El desarrollo sostenible busca cubrir las necesidades del presente sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, manteniendo un equilibrio entre lo económico, social y ambiental, para esto, la Química e Ingeniería Química Verde (Q. e I.Q.V.) ofrecen las herramientas necesarias para alcanzar dicho fin. Este trabajo tiene como objetivo presentar una comparativa de un curso Introductorio a la Q. e I.Q.V. impartido en la Facultad de Química de la UNAM, bajo dos formatos diferentes, uno ofrecido de manera tradicional (presencial) y de forma virtual (en línea) durante la contingencia sanitaria 2020, haciendo hincapié en las ventajas y desventajas que se identificaron en cada uno de ellos.

PALABRAS CLAVE: Química Verde, Ingeniería Química Verde, curso en línea, curso presencial, contingencia sanitaria.

INTRODUCCIÓN

La Química e Ingeniería Química Verde (Q. e I.Q.V.) ofrecen una nueva filosofía, la cual se centra en el diseño de productos y procesos químicos que implican la reducción de sustancias peligrosas para las personas y el medio ambiente, dentro de la industria y laboratorios[1]. Junto con el desarrollo sostenible se pretende alcanzar un equilibrio entre el desarrollo soportable en lo ecológico, viable en lo económico, y equitativo en lo social. Por lo anterior, se creó un curso Introductorio de Q. e I.Q.V por parte de la Facultad de Química y el Centro de Ciencias de la Atmosfera de la UNAM, el cual tiene como finalidad introducir a los estudiantes de la carrera de Química e Ingeniería Química dicha filosofía, así como sus principios fundamentales para promover las herramientas necesarias para un desarrollo sustentable.

La enseñanza-aprendizaje tradicional vs la enseñanza-aprendizaje virtual ha supuesto un cambio radical en el planteamiento del proceso didáctico. Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's) no solo representan un instrumento innovador, sino que plantea una transformación profunda y gradual del paradigma educativo, a la vez implica retos en la manera de hacer docencia, en la organización del sistema educativo superior, en la reflexión pedagógica y sobre todo de los esquemas de formación tan arraigados por la tradición.

La Educación Virtual posee características que la diferencian en gran medida de la Educación Presencial, por un lado la primera presenta limitaciones para establecer relaciones y situaciones de aprendizaje convencionales con otros participantes que enriquecen la experiencia cognitiva y que son propias de la Educación Tradicional, no obstante, este último aspecto está siendo minimizado a partir de la correcta utilización de las TIC´s y más

concretamente de las plataformas virtuales que cuentan con recursos tales como los foros de discusión, el correo electrónico, los hipervínculos a páginas web, los enlaces a videoconferencias, entre otros.

En resumen, el estudio comparativo sobre las modalidades presencial y virtual permite identificar oportunidades para la adopción de buenas prácticas educativas desde la perspectiva didáctica y aprendizaje, por lo tanto, permite responder a los retos para mejorar las competencias requeridas por el egresado universitario que coadyuven a su éxito profesional.
Los principios que se estudiaron en ambos cursos son los propuestos por Paul Anastas y John Warner en su libro "Green Chemistry: Theory and Practice"[2] y Mike Lancaster en su libro "Green Chemistry: An introductory text"[3]

METODOLOGÍA

Los cursos de manera presencial y de forma online se impartieron con la misma temática en cuestión de contenido; primeramente, se expone la historia y la introducción de la Química Verde; en segundo lugar, se muestran los doce principios de la Química verde; en tercer lugar, se enseñan los 12 principios de la Ingeniería Química Verde y finalmente se analizan una serie de casos de estudio por parte de los docentes y los alumnos.

Se impartió un curso de manera presencial del 13 al 17 de enero de 2020 en las instalaciones de la Facultad de Química y posteriormente se volvió a impartir de manera online, derivado de la contingencia sanitaria mundial, del 22 de junio al 3 de julio del mismo año en la plataforma de Zoom dirigido por la Facultad de Química. El curso presencial se ofertó para todos los alumnos de la Facultad de Química que estuvieron interesados en asistir, por ello la presencia de estudiantes de diferentes carreras. En el caso del curso en línea se hizo una convocatoria dirigida a la comunidad de ingenieros químicos de la Facultad de Química a través de la sección del portal de la carrera en la página de la Facultad durante la contingencia sanitaria.

Los casos de estudio se enfocan en diferentes aspectos, tales como, eficiencia energética, fuentes renovables, prevención, etc., dichos casos se trabajan de manera interactiva. En la modalidad presencial los estudiantes se integran en grupos de discusión cara a cara, con la finalidad de identificar los principios de la Química e Ingeniería Química Verde en que se fundamenta su caso de estudio. Igualmente, en la modalidad virtual se organizan grupos de discusión a distancia con el mismo objetivo.

Al final del curso se les solicita a los alumnos que realicen una encuesta, en la cual, de manera libre puedan expresar sus inquietudes, así como sugerencias de mejora del curso que concluyeron. Cabe señalar que en la modalidad presencial la encuesta es anónima y para el caso virtual se conoce la identidad del encuestado. En la tabla 1 se muestran las características de cada curso.

Tabla 1. Características generales del curso Introducción a la Q. e I.Q.V. de manera presencial y online.

Características	Curso Presencial	Curso Online

Medio de difusión	Facebook, invitación presencial por parte de los docentes	Página de la Facultad de Química
No. de docentes	4	3
No. de alumnos por carrera y totales		
Ing. Química	17	19
QFB	2	0
Química	6	0
Alumnos inscritos	25	19
Alumnos desertores	4	2
Duración (semanas)	1	2
Horario	9:00-14:00	9:00-11:00
Horas totales	25	12
Horas efectivas	20	12

RESULTADOS

De acuerdo a la tabla 1, se llegó a los siguientes resultados:

- Número de estudiantes inscritos. La solicitud al curso presencial, el sistema de inscripción estuvo abierto durante 90 horas, en donde se recibieron 59 solicitudes, de las cuales se aceptaron a 25 alumnos de diversas carreras de la Facultad. Por otro lado, en el curso online el sistema de inscripción estuvo abierto durante 24 horas, se recibieron 90 solicitudes y se aceptaron a 19 alumnos. Para el curso en línea se realizó una selección en base al semestre que cursarían los alumnos en el próximo ciclo, que asignaturas relacionadas al tema ya habían cursado y la carrera del alumno. Este panorama dice que el curso online tuvo una mayor demanda con respecto el curso presencial, sin embargo, por la modalidad de enseñanza en las aulas virtuales se aceptaron menos alumnos. La diferencia en el número de alumnos que solicitaron asistir al curso en línea respecto al curso presencial, puede ser debida a que la publicación del curso se dio en la página oficial de la Facultad de Química dentro de una serie de ofertas de cursos en línea en el periodo intersemestral.
- Horas efectivas del curso. En el curso presencial las sesiones tenían una duración de 5 horas, de las cuales se destinaba una hora de descanso, haciendo que el curso tuviera 4 horas efectivas de enseñanza-aprendizaje, mientras que el curso en línea contaba solamente con 2 horas efectivas. Primeramente, esto se debe a la interacción que hay entre los docentes y alumnos, en el curso presencial esto se desarrolla de forma más dinámica, en tanto que en el curso en línea la participación por parte de los alumnos era escasa con una completa participación por parte del docente. Además, por la duración del curso presencial, se analizaron más casos de estudio durante las sesiones.

Evaluando los resultados del cuestionario anónimo de evaluación del curso presencial, se llegó a las siguientes premisas de acuerdo al nivel de coincidencia de los alumnos:

- Se sugiere seguir impartiendo este tipo de cursos con la diferencia que su duración sea más prolongada.

- Agradecieron la dinámica de los ponentes, ya que fomentaban la participación del grupo.
- Recomendaron el uso de mayores casos de estudio.
- Proponen que se incluyan temas que hablen de la oportunidad laboral y ver la factibilidad de la Q. e I.Q.V. en la industria con casos de estudio reales en la industria mexicana.
- El impacto que tuvieron las redes sociales en la difusión del curso fue relevante.

Por otro lado, en el curso online se llegaron a las siguientes premisas:

- Aumentar la cantidad de material didáctico, evitando textos largos durante las presentaciones, así mismo, fomentar el dinamismo durante las sesiones.
- Se sugiere que se mantengan las cámaras encendidas de todos los integrantes, con la finalidad de tener una mayor interacción.
- La forma más eficaz para fomentar la participación fue llamando a los alumnos por su nombre y preguntándoles directamente.
- Aconsejan que los docentes tengan un mayor dominio de la plataforma donde se desarrolló el curso, además de compartir el material presentado en las sesiones.
- Al tener diferentes docentes las sesiones eran más enriquecedoras, ya que se conocían diferentes puntos de análisis de un mismo problema.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El curso presencial y el curso online, presentaron algunas semejanzas en los resultados de la encuesta, las cuales están enfocadas hacia el contenido del mismo y duración, las cuales son las siguientes:

- Aumentar la duración del curso.
- Analizar más casos de estudio relacionados a la industria química.

La principal diferencia en ambos tipos de cursos, fue la manera en la cual se comunicaban los ponentes y los alumnos. En las sesiones presenciales la comunicación era más efectiva, mientras que, en las sesiones en línea la comunicación presentaba más dificultades ya que el nivel de participación de los alumnos fue menor, además se sugirió que los ponentes tuvieran mayor domino de la plataforma.

CONCLUSIÓN

En cuanto al contenido, el curso Introductorio de Química e Ingeniería Química Verde se debe de ampliar el temario, abarcando más casos de estudio y hablar de las oportunidades laborales de la Q. e I.Q.V. en la industria. Por un lado, es importante mencionar que el nivel de desertores disminuyo en el curso en línea, ya que los alumnos tenían más posibilidad de continuar el curso desde sus hogares. Por el otro lado, fue complicado tener una participación activa por parte de los alumnos por el motivo que gran parte de la comunicación dentro de las clases presenciales es no verbal, puesto que ahora las sesiones son virtuales esta forma de comunicación se pierde y los alumnos no conocen la manera más efectiva de expresarse, ya sea por falta de tiempo para estructurar sus

respuestas o por no interrumpir la participación de los ponentes. Ante lo anterior sugieren que las cámaras de los alumnos estén encendidas para fomentar el dinamismo durante las sesiones.

REFERENCIAS

- [1] Gómez C. (2008). "Ingeniería verde: doce principios para la sostenibilidad", Ingeniería Química, Medio Ambiente, J. I. Gómez Cívicos Sefiltra, S.a., abril 2008.
- [2] Anastas, P., J. C. Warner. Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press. 2000
- [3] Lancaster M. (2016). "Green Chemistry: An Introductory Text", 3rd Edition, Royal Society Of Chemistry. Cambridge.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Metodología para el uso de Software Multimedia Educativo (MEDESME), en el tema de nomenclatura de alcanos arborescentes

[1]Jacqueline Rebollo Paz & [2]Margarita Clarisaila Crisostomo Reyes. Academia de Química, [1] CECyT 10 -IPN.Av. José Loreto Favela s/n y Av. 508. CD MX., jacquel_reb@yahoo.com, [2]CECyT 8 Av. de las Granjas, Col. Jardín Azpeitia CD MX.

INTRODUCCIÓN.

Parte de las nuevas modalidades educativas es elaborar recursos didácticos digitales de calidad para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El diseño de dichos materiales didácticos con fines educativos exige que se elaboren o se seleccionen para ser usados en una actividad educativa mediada por las TIC, debiendo cumplir con los criterios derivados de la didáctica, tales como la interactividad, la motivación, la creatividad, la colaboración y la representación del conocimiento (García-Valcárcel, 2016), por lo que no solo se trata de crear material educativo, sino diseñarlo y elaborarlo con cierto estudio o metodología que asegure su uso y su propósito.

En muchas ocasiones para lograr este objetivo es necesario conformar un grupo de especialistas en diferentes áreas que puedan apoyar en la creación de este tipo de recursos, sin embargo actualmente existen muchas y diversas herramientas en la red, que nos pueden proporcionar el soporte necesario para el desarrollo de un material educativo digital de calidad y que cumpla con las necesidades del docente y de los estudiantes.

En la actualidad los recursos multimedia son de gran apoyo para las asignaturas y sobre todos para las instituciones educativas, dado que ayuda a que el estudiante pueda consultar su información en cualquier momento y lugar; esta accesibilidad puede reducir el índice de reprobación y acrecentar la matricula si se dispone de cursos a distancia.

MARCO TEÓRICO

Las reglas de nomenclatura IUPAC de alcanos ramificados es una unidad temática que se imparte en el la Unidad IV - Nomenclatura Química Orgánica, de la asignatura de Química II para el Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional.

Esta asignatura se imparte en el tercer semestre en todos los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos pertenecientes al Instituto Politécnico Nacional.

Algunos estudiantes al inicio tienen dificultades para interpretar estas reglas de nomenclatura, es por ello que se elabora este recurso con la finalidad de que sirva de apoyo para consulta antes de la clase, durante la clase o para elaborar tarea. Se pretende que se pueda consultar a cualquier hora y en cualquier lugar.

METODOLOGÍA

Elaborar un material multimedia para mostrar las reglas de nomenclatura de alcanos acíclicos ramificados bajo la metodología para el desarrollo de software multimedia educativo (MEDESME).

Para la elaboración de dicho material educativo multimedia, se optó por diseñarlo en el software de animación PoowToon, debido a que esta herramienta permite la posibilidad de presentar el producto final en Internet a través de una cuenta de YouTube y esto facilita su visualización en dispositivos móviles como los celulares.

Diseño del material bajo la Metodología para el desarrollo de software multimedia educativo (MEDESME)

Para la elaboración del material multimedia se aplicó la metodología MEDESME, creando primeramente el guión a seguir, así como las escenas del contenido.

CONCEPTO

Se buscó material en la red sobre el tema de alcanos, parte de este material muestra la reglas básicas de nomenclatura pero con estructuras lineales sencillas, así que se optó por utilizar estructuras ramificadas de alcanos, presentados de la misma manera como se les enseña a los estudiantes del CECyT 8 y CECyT 10. Como apoyo documental se retomó el Libro de Química Orgánica, autor T. W. Graham Solomons, Editorial LIMUSA, Edición 1979.

ANÁLISIS

- Identificación de los elementos y actividades. Ejemplo básico a lo largo del video, tal como se enseña en el aula.
- Se definen pocas diapositivas para que el video final no sea tan largo y se haga tedioso.
- Perfil del usuario final: estudiantes de entre 16 y 17 años (Generación Z).
- Se añade al final un cuestionario para darle un propósito de que se pueda usar en clase como cierre de una secuencia didáctica.
- Se opta por usar una herramienta que no implique costo extra y que de la oportunidad de almacenar el producto final en la red.

DISEÑO

- Se opta por elaborar un guion de las escenas a mostrar y del contenido.
- Se trata de no llenar las diapositivas de mucho texto y solo mostrar lo más importante.
- Seguir con un solo ejemplo desde el inicio hasta el final.
- Se proporciona la fuente literaria de consulta, para darle validez a la información mostrada y que el estudiante pueda consultar.
- El esquema de navegación es continuo gracias a que es un vídeo.

DESARROLLO

- El desarrollo fue en etapas, primero se buscaron aquellas herramientas que facilitaban la producción de vídeos o diapositivas.
- En el conjunto de softwares a elegir estaban: Google slides, genial.ly, iMicroTeach y PowToon.

- El software elegido fue PowToon, porque dicha aplicación permitió manejar los tiempos, efectos, textos e imágenes que complementaron el video final. Además de que el producto final puede ser visualizado por los estudiantes en YouTube, lo que le da una apertura más amplia para ser visualizado desde cualquier dispositivo móvil con acceso a Internet.

IMPLEMENTACIÓN

El producto final fue exportado a Youtube, con la siguiente dirección electrónica: https://YouTube.com/watch?v=eG79RaBCmUo

Figura 1. Localización del video en el buscador de Google

EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN

Es importante mencionar que en relación al contenido temático del material elaborado, este fue sometido a un estudio de validez de dicho contenido, el cual se analizó gracias a los juicios de expertos, ésta evaluación se realizó por el cuerpo colegiado de diez docentes especialistas pertenecientes a la academia de Química del CECyT 10 y CECyT 8, cuya idea fué que a través de una revisión y análisis del material, se proporcionaran observaciones respecto a los aspectos de claridad, precisión, pertinencia y coherencia que presentaba el vídeo elaborado.

En relación a la creación del vídeo, antes de realizar la producción final o de exportar el producto a Youtube, el proceso de validación y evaluación consistió en realizar una revisión del video completo con la finalidad de observar las posibles fallas, tiempos de diapositiva, imágenes en escena, estilo de letra uniforme, etc. La visualización del video se muestra en la figura 1.

PRODUCCIÓN

Dentro de la plataforma de PoowToon se procede a hacer la producción final del video.

Figura 2. Video en YouTube. Fuente: https://YouTube.com/watch?v=eG79RaBCmUo

Elaboración de material complementario

Para este material se diseñó una evaluación corta en Google Forms, con la finalidad de dar cierre y evaluar el aprendizaje obtenido mediante la visualización del video Figura 3. La dirección electrónica del formulario se proporciona al final del video:

https://goo.gl/forms/AYjCQ78kAcrR7biB2

Fuente: https://goo.gl/forms/AYjCQ78kAcrR7biB2

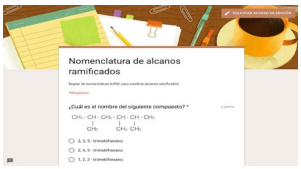


Figura 3. Formulario en Google Forms.

Gráficas de Resultados

CONCLUSIONES

Para que el recurso sea de calidad, se debe de mostrar lo básico del tema y debe estar soportado por fuentes de información reales o válidas como libros o revistas científicas, en este caso la fuente de información se obtuvo de un libro procedente de una editorial de prestigio. El producto final tiene una duración corta, por lo que puede ser utilizado en clase, ya que solo contiene un ejemplo básico de la nomenclatura, por lo que sería un detonante perfecto para continuar con un ejemplo en el pizarrón y/o cuaderno. Elaborar un video con mayor duración, lo volvería tedioso y con pocas posibilidades de que sea consultado por los estudiantes.

El cuestionario que se encuentra al final del video ayuda a recolectar información para que el docente evalué y pueda discernir sobre los temas que debe reforzar en clase. El diseño de material digital debe estar basado en alguna metodología, para que se garantice su calidad y contenido. Este diseño no debe ser solo del docente, se debe crear un grupo multidisciplinario para apoyar la parte pedagógica y tecnológica. Es muy importante hacer un bosquejo de qué es lo que se quiere mostrar con el vídeo y también procurar que su duración sea corta, dado que el usuario final son jóvenes inquietos e impacientes. En investigaciones posteriores se pretende trabajar en el diseño de micro cápsulas informativas que puedan visualizarse con los celulares y se apliquen en la clase o fuera

del aula. La información de estas micro cápsulas se podrán complementar con e-books o referencias electrónicas de libros en el Google Scholar.

Actualmente existen muchas herramientas gratuitas con las que se pueden elaborar materiales didácticos, lo importante es explorarlos para conocer sus limitaciones o ventajas, por ejemplo, en PowToon antes no se solicitaba que el usuario tuviera una cuenta de YouTube, sin embargo en la nueva versión si se requiere de esta cuenta para poder subir el material, en relación a la calidad de la imagen es un poco baja, debido a que se utilizó la versión gratuita, sin embargo existe la posibilidad de pagar y obtener otros recursos y herramientas para lograr que la imagen sea en HD.

Referencias Bibliográficas.

Balamh Tutoriales. (2013). Como Hacer un Guión de Video/Documental/Audiovisual.[Archivo de Vídeo]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=a6nUZ7Xt0I0

Emmanue12. (2010). Cómo se hace un Storyboard. [Archivo de Video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=PrwMz9RUHNQ

García, E. et al. (2016). Metodología para el desarrollo de software multimedia educativo MEDESME. Revista de investigación educativa. 23. Recuperado el 07/11/2018, desde http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_artt ext&pid=S1870-53082016000200216

OEI. (s.f.). Guía para escribir guiones. Recuperado el 07/11/2018, desde https://www.oei.es/historico/lenguas/guia_guion.htm

Solomons, G. (1979). Química Orgánica. México, DF, México. Editorial LIMUSA S. A.

Udavinci. (2014). Guión Técnico. [Archivo de Vídeo]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=lQ72797GfB0

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

El autoestudio en la Química

Ana Ma. Gurrola Togasi[1], Ma. Teresa Herrera Islas[2]
[1]Escuela Nacional Preparatoria No. 9, [2]Escuela Nacional Preparatoria No. 5
ana.gurrola@enp.unam.mx

Resumen

Se presenta la experiencia de un curso propedéutico de química en línea basado en el autoaprendizaje. Los resultados indican que la autorreflexión de los estudiantes sobre sus aprendizajes es un factor clave para identificar los contenidos que presentan dificultades de aprendizaje, los cuales fueron abordados en sesiones de videoconferencia y mediante diversas estrategias diseñadas por las profesoras.

Palabras claves: bachillerato, química, autoestudio, educación en línea, pandemia, propedéutico, pH, teoría ácido-base.

Introducción

El ciclo escolar 2019-2020 se llevó acabo de forma muy irregular en el Plantel 9 de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) debido, en primera instancia, al paro de actividades académicas, la declaración posterior de la pandemia y la jornada de sana distancia. Esta situación extraordinaria causó la interrupción de las clases y la implantación de diversas modalidades de educación a distancia.

Para ayudar a los estudiantes a adquirir los conocimientos químicos del curso de química IV, área II, que se imparte en el sexto año, las autoras diseñamos un curso propedéutico en línea basado en el autoestudio. El curso se impartió durante 2.5 semanas a través de un aula Moodle de la Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicación (DGETIC) y la plataforma *Zoom*.

Se seleccionó la unidad 3. "Hidratación, importante para el buen funcionamiento del organismo" del programa ya mencionado, debido a que incluye una serie de conceptos químicos fundamentales que involucran cálculos químicos. Por experiencia, sabemos que estos temas son de difícil comprensión para los estudiantes e importantes para continuar estudios superiores en diferentes carreras del área químico-biológica.

Exposición

El autoestudio, autoaprendizaje, estudio independiente o aprendizaje autorregulado implica el desarrollo de ciertas estrategias o habilidades para el estudio y para la asimilación de los contenidos, durante el proceso los individuos toman la iniciativa, con o sin la ayuda de otros, para diagnosticar sus necesidades, formular sus metas de aprendizaje e identificar los recursos materiales para logara aprender.

El estudiante debe participar activamente como mediador de sus respuestas, resulta fundamental que demuestre sentido de responsabilidad, compromiso académico, esfuerzo diario, voluntad, carácter, constancia, creatividad y disciplina. Para tener éxito en el autoaprendizaje es necesario vencer obstáculos, superar frustraciones y aprovechar el tiempo y los recursos disponibles.

En este modelo de aprendizaje el estudiante debe desarrollar continuamente una autoevaluación que le permita identificar su progreso y sus propias limitaciones de manera que sea capaz de controlar y reorientar su proceso de aprendizaje. El docente actúa sólo como guía, para orientar cuando se, debe promover una conciencia reflexiva, autónoma y auténtica. Su principal función consiste en el diseño de actividades y ambientes de aprendizaje, así como la identificación de aquellos temas y habilidades que el alumno aún no ha alcanzado y proporcionarle los materiales y explicaciones necesarias para que el alumno logre aprender.

Bajo los principios anteriormente descritos, se desarrolló un curso propedéutico en línea, con diversos recursos educativos abiertos de la red, la Guía de estudios de la asignatura y diversos materiales diseñados por las autoras en los siguientes temas:

- Propiedades biológicas del agua
- Ósmosis
- Equilibrio ácido-base y pH
- Teoría Brönsted Lowry
- Nomenclatura de ácido, bases y sales
- Sistemas amortiguadores en el organismo: ácido carbónico-bicarbonato y fosfatos

El proceso de enseñanza aprendizaje seguido en el curso de muestra en la siguiente figura.

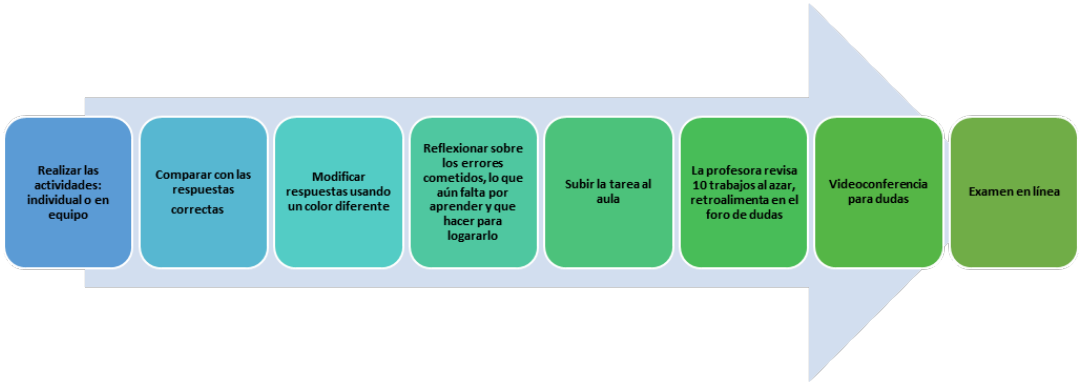


Figura No. 1 proceso de enseñanza aprendizaje del curso

Discusión de resultados

La secretaría académica del plantel fue la encargada de realizar la difusión e inscripción al curso, inicialmente se inscribieron 20 estudiantes, posteriormente las asesoras enviamos un correo electrónico con las instrucciones de auto inscripción al aula virtual *Moodle* en la que se impartió el curso, en esta segunda etapa ingresaron 15 estudiantes. La primera actividad consistió en una videoconferencia mediante la plataforma *Zoom*, en la que se explicó la forma de trabajo en el curso, las responsabilidades de estudiantes y profesoras y el cronograma de actividades. A esta reunión asistieron 10 estudiantes.

El curso fue seguido y finalizado con éxito por 6 estudiantes, lo anterior puede ser indicativo que sólo algunos estudiantes estuvieron dispuestos a tomar el reto y la responsabilidad que representa un curso autodirigido. Durante la pandemia hemos podido identificar que un alto porcentaje de las actividades académicas que se han implementado han consistido en el uso de videoconferencias, con la finalidad de reproducir las clases presenciales. Desde nuestro punto de vista, consideramos que este uso educativo de la tecnología es muy limitado, que no aprovecha las potencialidades de las TIC y que, sobre todo, no favorece el desarrollo de las habilidades autónomas en los estudiantes.

La entrega de la primera tarea de los estudiantes, que contenía sus respuestas a las actividades de aprendizaje, su posterior corrección y modificación tras la contrastación con las respuestas correctas subidas por el profesor y sus reflexiones sobre lo que les costó más trabajo comprender, fue muy útil para identificar los temas que eran necesario abordar por parte del profesor. Uno de los temas identificados fue el concepto de electronegatividad y su aplicación en la clasificación de los diferentes modelos de enlace químico, para ayudar a los estudiantes a comprender mejor este concepto se realizó un video en *powerpoint* de 8 minutos en el que se explica el concepto de electronegatividad, su variación en la tabla periódica, la tabla de electronegatividades y su aplicación en la clasificación de los modelos de enlace. Dentro del video se hacen preguntas a los estudiantes de manera que puedan dar sus respuestas y poder compararlas con las respuestas correctas dadas por el profesor. Una de las ventajas del video es que el alumno puede detenerlo, adelantarlo o retrasarlo de acuerdo con sus necesidades de aprendizaje. Otro de los temas que fue posible detectar fuel el concepto y cálculo de la osmolaridad, debido a la naturaleza del contenido se consideró más oportuno abordarlo en una videoconferencia. La dinámica de la videoconferencia consistió en preguntar las dudas específicas de los alumnos, revisar los ejercicios de la tarea que consideraron difíciles y el involucramiento de los jóvenes para dar las respuestas a las actividades planteadas.

La retroalimentación de los errores detectados y la presentación de los materiales didácticos de apoyo se efectuó a través del foro de dudas y mensajes.

Al finalizar cada tema, los estudiantes resolvieron un cuestionario en línea de entre 5 y 8 preguntas de opción múltiple con retroalimentación inmediata al finalizar un único intento. El objetivo era ayudarles a identificar su nivel de avance en el aprendizaje. En el primer cuestionario las calificaciones se encontraron en el rango comprendido entre 4 y 6, en los siguientes cuestionarios las calificaciones oscilaron entre 7 y 8.5, lo que se puede interpretar como una mejora en las habilidades de los estudiantes para el autoaprendizaje.

Al finalizar el curso se aplicó a los estudiantes una encuesta para conocer sus conceptos sobre el autoaprendizaje y el impacto del curso sobre sus hábitos de estudio. A continuación, se enumeran los resultados más relevantes.

Estrategias de estudio más usadas

1. Subrayar lo más importante de mis apuntes
2. Hacer resúmenes
3. Consultar materiales de Internet como videos, páginas web, tutoriales
4. Consultar libros
5. Conceptos sobre el autoestudio

Concepción sobre el autoestudio

Investigar sobre un tema de un modo que mejor se le acomode a una persona y al ritmo preferido. El autoestudio para mi es adelantar la materia por mi cuenta, y cuando me toque ese tema en clase verlo con más facilidad o poder preguntar mis dudas especificas al profesor.

Habilidades necesarias para el auto estudio

Comprensión lectora, organización, concentración, responsabilidad, ansías por aprender.

Habilidades desarrolladas en el curso

1. Mejoré la forma estética de mis trabajos
2. Mayor organización con mi tiempo
3. Organizarme correctamente
4. Resolver muchos problemas como estrategia de estudios en materias prácticas como química y matemáticas

Conclusiones

El autoestudio no es una estrategia de enseñanza aprendizaje muy aplicada en la ENP, esta situación a causado que los estudiantes no desarrollen las habilidades necesarias para ser autónomos en el aprendizaje. El esfuerzo requerido por parte de ellos es un factor que puede influir en su decisión al optar por un curso, la explicación de la forma de trabajo y de las responsabilidades de profesores y estudiantes en el primer día de trabajo del curso pudo haber influido en la decisión de algunos alumnos para no continuar.

La reflexión sobre los propios aprendizajes resultó una estrategia muy útil, facilitó que los estudiantes identificaran claramente sus dudas, las cuáles fueron explicadas en las videoconferencias haciendo que las sesiones fueran productivas, ágiles y participativas, basadas en las necesidades de lis estudiantes y no en la exposición del profesor.

De igual manera, permitió que el profesor diseñara las intervenciones necesarias para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

Dentro de las habilidades desarrolladas por los estudiantes durante el curso, se encuentran la organización del tiempo y de sus esfuerzos, por experiencia sabemos que este es un problema que aqueja a muchos jóvenes, cuyos periodos de atención son cortos y que carecen de disciplina para establecer metas y alcanzarlas. Los profesores debemos diseñar estrategias para ayudarlos a enfrentar y superar estas deficiencias.

Consideramos que el autoestudio es una estrategia de enseñanza aprendizaje acorde con las características del mundo actual, que se caracteriza por una rápida generación del conocimiento y de la tecnología, para poder participar adecuadamente en esta sociedad los ciudadanos debemos desarrollar habilidades para aprender de forma autónoma. Por tal razón, esta estrategia debe usarse de manera más intensiva en nuestra institución.

Referencias

Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) (1995) *Taller de Estudio Independiente. Guía del participante*. México: ILCE-OEA PROMESUP.

Parra P., Pérez, Ch., Ortiz, L. Fasce, E. (2010) El aprendizaje autodirigido en el contexto de la educación médica. *Rev Educ Cienc Salud*. 7 (2)146-151

Rodríguez, Z., O (Cord.) (2018) *Guía de estudios de Química IV, área II*. México: ENP-UNAM.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Una experiencia extranjera, pero no ajena, en la impartición de una práctica de laboratorio de Química Analítica

Alexis González Dulzaides

Universidad Nacional Autónoma de México alexis_g_o@hotmail.com

Resumen

Se exponen los cambios en la metodología de impartición de una práctica de laboratorio de Química Analítica en la Universidad Máximo Gómez de Ciego de Ávila, Cuba. Se ponen de manifiesto los cambios operados en la ejecución de una práctica de laboratorio de Química Analítica, en aspectos como la orientación de la preparación previa del estudiantado, introducción del trabajo multidisciplinario, énfasis en la autogestión del conocimiento y cambios en el enfoque de la evaluación de la actividad.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Material didáctico para el curso Química Orgánica III

Carreón Jiménez Carlos Daniel · M. en C. González Quezada Martha Yolanda, **Dr. Rius Alonso Carlos Antonio**, **Valencia Bailon Sandra Nayeli,** Zúñiga Arauz Melissa Josefina

Resumen.

Se realizó la modelación de biomoléculas utilizando los siguientes programas: Spartan, VMD, ChemDraw, ChemSketch, Hyperchem, ACDLabs e Hypercam. A partir de las moléculas modeladas se realizó un video formativo y didáctico, explicando de manera detallada el fundamento de la práctica 10 del curso experimental de Química Orgánica III para la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo: **"**Identificación de proteínas, lípidos y carbohidratos en productos lácteos". Se incorporó al video realizado, material de apoyo, con la finalidad de que alumnos y profesores de la asignatura complementen la información proporcionada durante las clases, y de esta manera se comprenda de una manera más clara las reacciones químicas realizadas en el laboratorio de la materia.

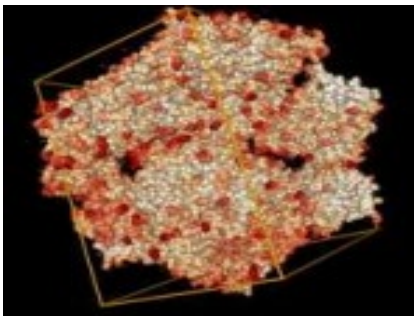


Imagen 1. ADN

Palabras clave. Química Orgánica, carbohidratos, lípidos, proteínas, aminoácidos, lácteos, diseño molecular, lactosa, biomoléculas.

Introducción. Como parte de los trabajos que se emprenden en la actualización de las técnicas y procedimientos que constituyen los manuales de prácticas de laboratorio, está utilizar programas de software que permiten visualizaciones tridimensionales de macromoléculas orgánicas, cambios conformacionales y modificaciones de grupos funcionales en función del pH, temperatura, reactivos, etc. En el caso particular "Identificación de proteínas, lípidos y carbohidratos en productos lácteos", práctica 10 del curso experimental de Química Orgánica 3 para la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo, se emplearon los programas Spartan, VMD, ChemDraw, ChemSketch, Hyperchem, ACDLabs e Hypercam para modelar la caseína, la lactosa, y triacilgliceroles presentes en la leche comercial, favoreciendo una mayor y mejor comprensión del tema de estudio.

Exposición. La UNAM como universidad pública y referente de educación superior de calidad en el país, a través de la Facultad de Química propicia la elaboración de material didáctico de libre acceso que se inscribe en la agenda 2030 de los objetivos de la ONU. Para lograrlo se utiliza el avance tecnológico en beneficio de la educación. Utilizando aplicaciones en modelación molecular y respetando el sistema de colores de CPK[9], de esta manera el alumno relaciona fácilmente los conceptos vistos en cualquier bibliografía básica con las del video propuesto.

De este modo, nos apoyamos en una herramienta dinámica para despertar el interés, la curiosidad y la creatividad entre los estudiantes y académicos.[3] Una de las ventajas del material didáctico, es en gran parte su accesibilidad ya que puede ser usado dentro y fuera del aula, y con la cualidad de adaptarse a cualquier situación u objetivo de aprendizaje.

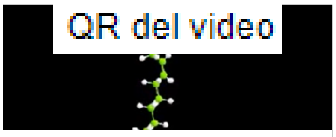
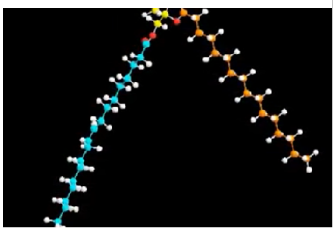


Imagen 2. Triacilglicerol

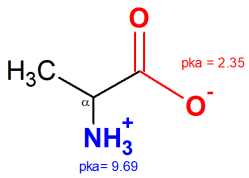
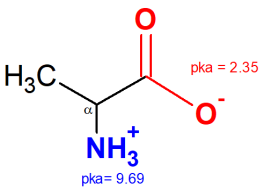
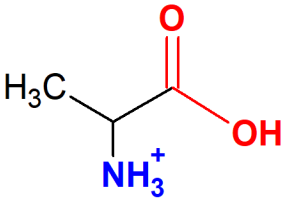
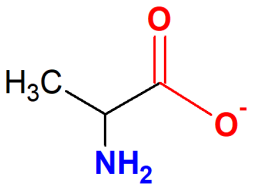


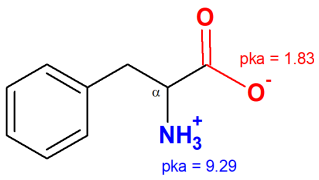
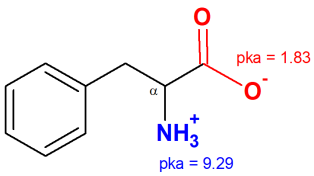
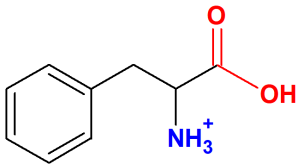
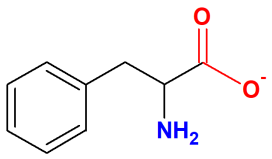
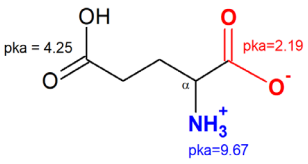
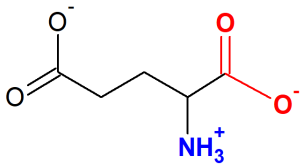
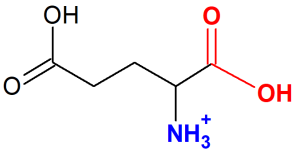
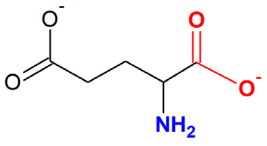
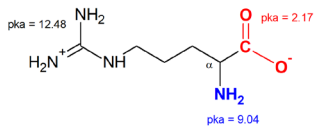
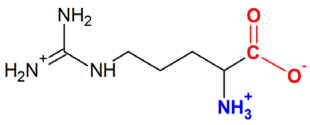
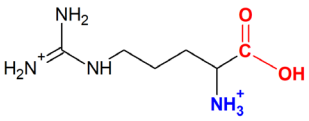
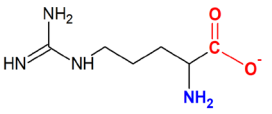
Resultados. Al finalizar el programa de investigación, se obtuvo un vídeo compartido en la red social de YouTube, el cual, estará disponible para todo el mundo a nombre de la Facultad de Química, de la Universidad Nacional Autónoma de México, revisado por los profesores a cargo del proyecto, en el idioma español.

El video es atractivo, con explicaciones claras y dinámicas, respetando en todo momento la clasificación de colores de CPK[9], con la finalidad que: a) el estudiante tenga una mayor comprensión de las pruebas realizadas, b) su percepción sobre la estructura tridimensional y comportamiento de las biomoléculas presentes en la leche sea mejor, contribuyendo a resolver dudas sobre el tema, siendo a la vez un material de apoyo para los profesores.

Como complemento del video, se realizó una tabla de pka de aminoácidos con su distinto comportamiento molecular de acuerdo al medio de pH en el que se encuentren, de igual manera, se colocaron los valores de pka de tanto su grupo amino y carboxilo correspondiente.

Tabla 1. Tabla de comportamiento molecular de aminoácidos en distintos pH (leche, ácido y básico)

Tipo	Estructura del aa	pH leche = 6.8	pH ácido	pH básico
Neutros apolares	 ALA (*Alanina)* pI=6.01		pH < 2.35 	pH > 9.69 

Neutros aromáticos	 PHE (*Fenilalanina*) pI=5.53		pH < 1.83 	pH > 9.29 
Ácidos	 GLU(*Glutamato*) pI= 3.22		pH < 2.19 	pH > 9.67 
Básicos	 ARG (*Arginina*) pI= 10.76		pH < 2.17 	12.48 > pH > 9.04 

Análisis de resultados. El trabajo se desarrolló en 2 partes: 1) El diseño y la modelación de las biomoléculas usando programas de diseño químico molecular (como por ejemplo: Spartan, VMD, ChemDraw, ChemSketch, Hypercam e Hyperchem) 2) Recopilación de información en tablas para el desarrollo del material didáctico y el diseño de las tablas de pka.

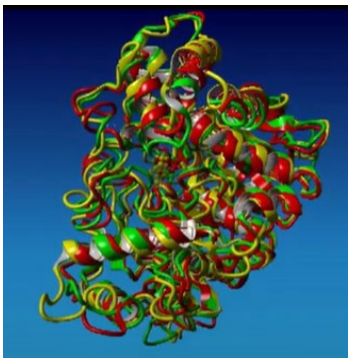


Imagen 3. Proteína a diferentes valores de pH

Con estas herramientas se pretende que el alumno logre resolver dudas sobre las pruebas para identificar carbohidratos, lípidos y proteínas en la leche, además de que el alumno tenga una visión diferente de la gran pregunta que nos hacemos todos los químicos en la actualidad ¿qué es lo que ocurre realmente en el matraz?, esto lo vemos a partir de las alteraciones que ocurren dentro del mismo provocando desde un cambio de pH hasta un cambio en la tonalidad de la muestra a causa de una reacción química, tomando así un papel activo en su formación; además de que ayuda a tener una mayor comprensión de los temas vistos en clase.

Pretendemos que este material didáctico permita a los alumnos adentrarse en el estudio de la Química Orgánica con una visión diferente e innovadora.

Conclusión.

Se logró crear un material didáctico, de apoyo para la práctica 10 del programa de química orgánica III para QFB "Identificación de lípidos, proteínas y carbohidratos en la leche". Gran parte de nuestro trabajo consistió en dar una visión de cómo se modifican o alteran las moléculas en diferentes medios de pH, esto ayudará al alumnado a determinar cuáles son las zonas más nucleofílicas y electrofílicas de una molécula, cuyo principal objetivo es que el alumno entienda la forma en que se rige gran parte de las reacciones de biomoléculas en la materia de Química Orgánica. Con lo cual alumnos y profesores de la asignatura podrán complementar la información dada en clase con el vídeo creado que estará compartido en youtube gratuitamente.

Imagen 4. Se muestra el equipo de trabajo

Referencias bibliográficas

1. Agudelo Gómez, Divier Antonio; Bedoya Mejía, Oswaldo Composición nutricional de la leche de ganado vacunoRevista Lasallista de Investigación, vol. 2, núm. 1, enero-junio, 2005, pp. 38-42. Corporación Universitaria LasallistaAntioquia, Colombia
2. S/A La leche el alimento más completo. 18 September 2020, from https://clpichardo.files.wordpress.com/2012/05/leche2.pdf
3. Alba, Carmen, "Un estudio sobre la integración de los medios y recursos tecnológicos en la escuela". En Blázquez, F. et al., en memoria de J.M. López Arenas, Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, pp. 314-318, Sevilla, Alfar, 1994.
4. Carey, Francis A., and Robert M. Giuliano. *Química orgánica (9a. ed)*, ºMcGraw-Hill Interamericana, 2014. ProQuest Ebook Central, https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliodgbmhe/detail.action?docID=3221783.
5. Clayden, Greeves Warren. (2001) *Organic Chemistry,* Inglaterra. Oxford University Press 30/01/2020

6. Wade, L. G., 1947-, autor Química orgánica, Ciudad de México : Pearson Educación de México, 2017. 24/01/2020
7. McMurry, John, autor Química orgánica / México, D.F. : Cengage Learning, c2008
8. Mahaffy; et,al. (2011). CHEMISTRY. Human Activity, Chemical Reactivity. Canadá. NELSON. Consultado 3/02/2020
9. Esquema de colores CPK. (2020). Retrieved 18 September 2020, from https://es.wikipedia.org/wiki/Esquema_de_colores_CPK#:~:text=los%20siguientes%20colores%3A-Blanco%20para%20el%20hidr%C3%B3geno.,Rojo%20para%20el%20ox%C3%ADgeno.

Manuales

10. VMD - Visual Molecular Dynamics . (2020). Retrieved 18 September 2020, from https://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/ Consultado 6/01/2020
11. ACD/ChemSketch. (2009) TechSmith Corporation. U.S.A de https://www.acdlabs.com/download/docs/chemsk_t12.pdf Consultado 7/01/2020
12. Bank, R. (2020). RCSB PDB: Homepage. Retrieved 18 September 2020, from https://www.rcsb.org/ Consultado 11/12/2019

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Estrategia didáctica en apoyo al aprendizaje de las operaciones de simetría en moléculas. Una propuesta

Irma Sánchez Lombardo, Rafael Omar Saavedra Díaz, Carlos Mario Morales Bautista
Universidad Autónoma Juárez de Tabasco. Cuerpo Académico Química Aplicada a la Gestión Ambiental. Carretera Cunduacán-Jalpa Km 1 Col. La Esmeralda C. P. 86690 Cunduacán, Tabasco, México.
Irma.sanchez@ujat.mx

Resumen

En la carrera de Química que se imparte en la UJAT, se llevó a cabo la restructuración en el año 2017, por lo que se adicionaron dos asignaturas una teórica y una práctica en el área de química inorgánica. En la actualidad dadas las circunstancias que nos tocó vivir y al cambiar el modo de enseñanza de presencial a virtual es importante diseñar nuevas estrategias para intentar captar la atención del alumno y de ese modo motivarlo a ser el constructor de su propio aprendizaje. En este trabajo se presentan los resultados que se obtuvieron con el grupo de licenciatura de cuarto semestre al implementar una serie de actividades como estrategia didáctica durante el confinamiento.

Palabras Clave

Química Inorgánica, Operaciones de Simetría, Estudiantes Licenciatura, Estrategia Didáctica, Enseñanza Virtual, Diseño Instruccional, Reflexión, Construcción del Conocimiento

Introducción

En la carrera de Química que se imparte en la UJAT, se llevó a cabo la restructuración en el año 2017, por lo que se adicionaron dos asignaturas una teórica y una práctica en el área de química inorgánica, dentro de los conceptos que se incluyeron en la asignatura teórica fue el de simetría, ya que en general se habla sobre ella a lo largo de la carrera, pero en realidad en ninguna asignatura se enseña formalmente, por lo que se decidió dedicar una unidad al aprendizaje de las operaciones de simetría.

En la actualidad dadas las circunstancias que nos tocó vivir y al cambiar el modo de enseñanza de presencial a virtual, el diseño instruccional y con ello las estrategias didácticas se vuelven importantes para intentar captar la atención del alumno y de ese modo motivarlo a ser el constructor de su propio aprendizaje. Es por ello que la secuencia de actividades que desarrollé para la enseñanza de los conceptos de simetría busca abatir la repetición y memorización e incentivar la reflexión, el análisis y la construcción del conocimiento (Gutiérrez Pérez, 1993).

Exposición

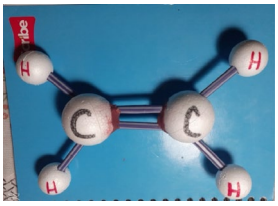
La secuencia didáctica que se diseñó para abordar los conceptos de las operaciones de simetría fue en primer lugar construir la molécula asignada a cada alumno de forma individual por el profesor con material casero, también se les pidió a los alumnos que por medio de fotografías intentaran ejemplificar las diferentes operaciones de simetría.

Las competencias que se abordan en esta actividad fueron la búsqueda de información, pensamiento analítico y creatividad. Los alumnos tuvieron una semana pare entregar el primer borrador de su trabajo. La segunda actividad fue encontrar el grupo puntual una vez que ya tenían las operaciones de simetría correctas. La tercera actividad fue calcular los modos de vibración y compararlos con el espectro de IR para ver los modos de vibración activos.

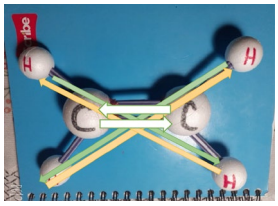
Resultados y Discusión

A continuación se muestran algunos de los portafolio de evidencia que entregaron los alumnos de la materia química inorgánica avanzada en el semestre primavera 2020 Fig. 1 y Fig. 2.

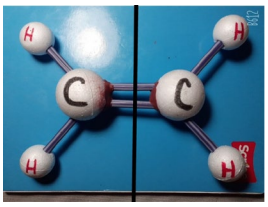
Cabe destacar que se les brindo asesorías a los alumnos en todo momento mediante el uso de la plataforma *teams*, por donde tuvimos comunicación, se aclararon sus dudas y también al revisar las actividades siempre hubo oportunidad de mejora. En la clase el total de estudiantes fue de 14 de los cuales el 38% obtuvo 10 de calificación.

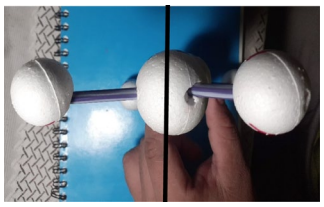


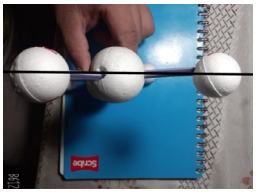
Identidad *(E)*



Centro de inversión *(i)*

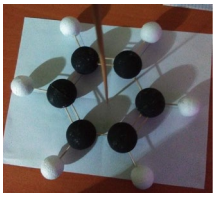






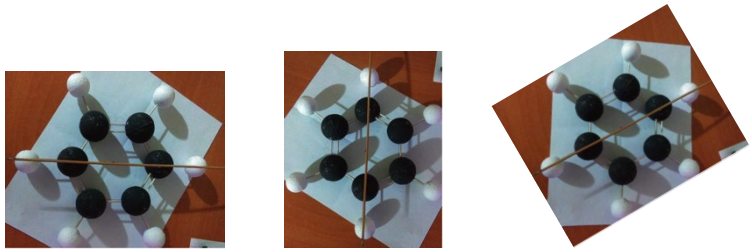
Planos de reflexión (σ): a) σ_v b) $\sigma_{v'}$ c) σ_h

Figura 1. Eteno y algunas operaciones de simetría. Grupo Puntual D2h



Eje de rotación C_6

Plano de reflexión σ_h



Planos de reflexión (σ): a) σ_v b) $\sigma_{v'}$ c) $\sigma_{v''}$

Figura 2. Benceno y algunas operaciones de simetría. Grupo Puntual D6h

El uso del aula virtual como medio de interacción entre profesor alumno es importante, ya que se puede continuar con las clases o en este caso actividades que están planeadas para que el estudiante aprenda los nuevos conceptos y los entienda, es por ello que los modelos en tres dimensiones parecen ser más adecuados para visualizar las operaciones de simetría que los dibujos en papel.

Para este semestre se tiene planeado repetir la actividad con el grupo, pero esta vez sería interesante que también expongan su molécula frente al grupo en una video conferencia, o bien que trabajen en equipo para hacer un video de su exposición.

Conclusiones

Esta serie de actividades tuvo como objetivo facilitar el aprendizaje de las operaciones de simetría a alumnos de licenciatura de cuarto semestre de la carrera de Química. En general los alumnos hicieron al menos la molécula con material casero, algunos no lograron comprender las operaciones y esto se plasmaba en las fotografías que entregaron. Es importante promover que los alumnos utilicen los recursos bibliográficos, así como de internet y que por medio de su creatividad al hacer la molécula sean capaces de proponer una geometría adecuada, de acuerdo a sus conocimientos previos y/o búsqueda de información y de ahí como punto de partida que puedan desarrollar con éxito las actividades aquí propuestas.

Referencias

1) Gutiérrez Pérez, F y Prieto Castillo, D. (1993). La Mediacion pedagógica. Apuntes para una educación a distan cia alternativa. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Instituto de Investigaciones y Mejoramiento Educativo.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

De la proteína al queso: un trabajo creativo y colaborativo

Catalina Carmona Téllez1 y Eufrosina Alba Gutiérrez Rodríguez1
1 Plantel 5 de la ENP-UNAM, Calzada del Hueso 729, Col. Ex-Hacienda Coapa, Del. Tlalpan, C.P. 14300, México, D.F., México.
E-mail: catalina.carmona@enp.unam.mx

Resumen

La Universidad Nacional Autónoma de México anunció a su comunidad que desde el martes 17 de marzo 2020, daba comienzo la suspensión de labores. Las actividades de la ENP tuvieron que adaptarse al trabajo en línea, de esta forma se propuso la generación de una revista digital en la que se consideró el trabajo colaborativo y creativo para los estudiantes de la asignatura de Química IV área 2 "Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud". La respuesta y compromiso de los estudiantes se vio reflejada en los productos entregados. Adicionalmente, la utilización de la heteroevaluación de manera combinada, con la autoevaluación y la coevaluación, ayudaron a aumentar la motivación y el desarrollo de sus habilidades.

Palabras clave: proteína, queso, revista digital, trabajo colaborativo, autoevaluación

Introducción

El modelo educativo de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) tiene como principal propósito la formación integral del educando, por lo que proporciona elementos cognoscitivos, metodológicos y afectivos que, en síntesis, le permiten profundizar de manera progresiva en la comprensión de su medio natural y social, desarrollar su personalidad, definir su participación crítica y constructiva en la sociedad en que se desenvuelve e introducirse en el análisis de las problemáticas que constituyen el objeto de estudio de las diferentes disciplinas científicas y tecnológicas, siempre con la perspectiva de la formación profesional universitaria.

El enfoque metodológico se sustenta en la construcción progresiva del conocimiento, en donde se considera que éste es un proceso constructivo interno, subjetivo y personal, en el que el estudiante tiene una participación activa ya que reconstruye saberes a partir de sus conocimientos previos, de su experiencia, de la información que decodifica y entonces establece nuevos esquemas de conocimiento más organizados y predictivos, con los cuales atribuye significado en alto grado. Muria Vila (1994) explica que cuando se logra que el estudiante sea consciente de lo qué sabe, que explique cómo lo aprendió y conozca cómo seguir aprendiendo hemos logrado la metacognición, es decir, el estudiante por sí mismo es capaz de enriquecer y mejorar sus esquemas de conocimiento. La idea central del constructivismo es "Enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados" (Díaz-Barriga F. Hernández G., 2002).

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) alertó al mundo sobre una pandemia causada por un nuevo coronavirus el SARS-CoV-2 y cuya enfermedad COVID-19, se transmite y propaga rápidamente. A raíz de esto, la Universidad Nacional Autónoma de México anunció a su comunidad que desde el martes 17 de marzo daba comienzo la suspensión de labores presenciales paulatina y así el lunes 23 de marzo se dio un cierre completo al trabajo presencial (Boletín UNAM, 2020). La ENP estaba en ese entonces en el último periodo del ciclo escolar 2019-2020, por lo que las actividades tuvieron que adaptarse al trabajo en línea, de esta forma se propuso la generación de una revista digital en la que se consideró el trabajo colaborativo y creativo para los estudiantes

de la asignatura de Química IV área 2 "Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud" que se cursa en el último año de bachillerato.

Con base en lo anterior, se muestra el proyecto "De la proteína al queso" en el que los alumnos centraron su estudio en el proceso que se lleva a cabo al elaborar queso casero, y del cual, se generó una revista digital en la que se evaluaron mediante rúbricas tanto el trabajo colaborativo como el producto final.

Objetivos

- Diseñar una revista digital mediante el trabajo colaborativo a distancia y la planeación adecuada para difundir información sobre las biomoléculas involucradas en el proceso de elaboración de queso casero.
- Fomentar la co-evaluación entre los estudiantes, así como la y autoevaluación a través de rúbricas para promover la crítica constructiva y favorecer el desarrollo de actitudes y valores.

Metodología

La planeación del proyecto "De la proteína al queso" se realizó con base en la secuencia siguiente:

a) Comunicación a través del correo electrónico y Google meet con los estudiantes.
b) Formación de equipos de entre cuatro y seis integrantes.
c) Presentación de las rúbricas: "Trabajo colaborativo" y "Revista digital" por parte de la docente; en la que se dio respuesta a las preguntas de los estudiantes.
d) Explicación del contenido a trabajar: leche (características y composición química), desnaturalización de proteínas (factores que favorecen el proceso y ejemplos de éstos en alimentos), caseína (propiedades y fórmula), queso (características y composición química), así como la descripción y resultados de la actividad práctica elaboración de queso fresco: una curiosidad culinaria de las proteínas (pasos en su fabricación, comparación de sus observaciones explicando a qué se deben semejanzas y diferencias, conclusiones).
e) Envío de la actividad práctica Elaboración de queso fresco: una curiosidad culinaria de las proteínas; presente en la Guía Cuaderno de Trabajo: Química IV área II (ENP, 2019) a través del correo electrónico.
f) Cada estudiante acordó con sus compañeros de equipo el tipo de leche a emplear para la elaboración del queso, así como, el calendario que dirigió el trabajo al interior su equipo.
g) Revisión, por parte de la docente, de avances y dudas del proyecto mediante correo electrónico y sesiones virtuales; así como la autoevaluación del trabajo colaborativo en dos momentos.
h) Co-evaluación entre equipos del producto generado con base en la rúbrica "Revista digital".
i) Heteroevaluación de la revista digital por parte de la docente.
j) Autoevaluación del trabajo colaborativo con base en la rúbrica.

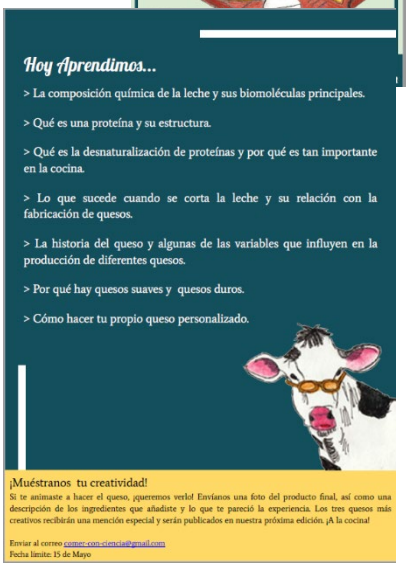
Resultados y análisis

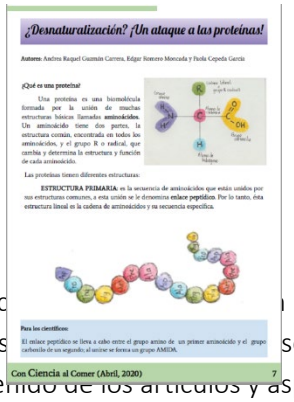
El proyecto "De la proteína al queso" se realizó con cuatro grupos (aproximadamente 220 estudiantes) del segundo año de bachillerato en el plantel 5 "José Vasconcelos" de la ENP. Los estudiantes realizaron sus trabajos con diferentes herramientas tecnológicas como Publisher, Word, Flipsnack, entre otros, por lo que algunos no

pudieron bajarlo en formato pdf y mandaron la liga para revisarlo en línea; este el caso de la Revista Digital Tlakualtia, que se puede consultar en: https://www.flipsnack.com/TLAKUALTIA/tlakualtia-revista-digital.html

A continuación, se muestran algunas páginas de la Revista digital Con Ciencia al Comer de los estudiantes: Paola Cepeda García, Andrea Raquel Guzmán Carrera y Edgar Romero Moncada.

..





La co-evaluac[illegible] de las revistas [illegible] rúbrica "revis[illegible] se consideran tr[illegible] diseño, contenido de los artículos y aspectos editoriales.

En este sentido, los alumnos al revisar la revista diseñada por otro equipo notaron el esfuerzo y dedicación de sus compañeros; asimismo comentaban con base en su experiencia alguno de los rubros que a su consideración tendrían que mejorar. Lo anterior pone en evidencia que cuando se conoce no sólo de la temática, sino de las habilidades y compromiso que se realiza al trabajar con su equipo:

a) son autocríticos, ya que, al revisar el trabajo de otro equipo reconocieron que podían mejorar lo que habían hecho.

b) evalúan de manera más crítica el trabajo de otro equipo, de esta manera además de anotar la puntuación que consideraban, la justificaban por escrito.

RÚBRICA PARA EVALUAR REVISTA ELECTRÓNICA

Título de la revista:		**Grupo:**		
Nombres:				
Aspecto a evaluar	**Muy Satisfactorio (5 puntos)**	**Satisfactorio (3 puntos)**	**Suficiente (1 punto)**	**Puntaje**
Portada de la revista.	El diseño es atractivo y contiene los aspectos siguientes: a) nombre original de la revista, b) mes y año de publicación, c) titulares atractivos: textos relacionados con los contenidos que se abordan.	El diseño es atractivo, sin embargo, falta uno de los aspectos siguientes: a) nombre original de la revista, b) mes y año de publicación, c) titulares atractivos: textos relacionados con los contenidos que se abordan.	El diseño es poco atractivo y faltan dos o más de los aspectos siguientes: a) nombre original de la revista, b) mes y año de publicación, c) titulares atractivos: textos relacionados con los contenidos que se abordan.	
Página que se presenta detrás de la portada.	Presenta los elementos siguientes. • Reseña del contenido de la revista. • Créditos: nombre de los estudiantes a cargo de la revista, están en función de la responsabilidad asignada a cada persona, por ejemplo: diseño, edición, comité editorial (revisión de redacción y ortografía), ilustrador, entre otros.	Falta uno de los elementos siguientes. • Reseña del contenido de la revista. • Créditos: nombre de los estudiantes a cargo de la revista, están en función de la responsabilidad asignada a cada persona, por ejemplo: diseño, edición, comité editorial (revisión de redacción y ortografía), ilustrador, entre otros.	No se presentan los siguientes elementos. • Reseña del contenido de la revista. • Créditos: nombre de los estudiantes a cargo de la revista, están en función de la responsabilidad asignada a cada persona, por ejemplo: diseño, edición, comité editorial (revisión de redacción y ortografía), ilustrador, entre otros.	
Información de las páginas.	Las páginas de la revista: a) están numeradas de manera consecutiva; b) llevan el título de la revista, el mes y el año.	Las páginas de la revista carecen de una de las especificaciones siguientes: a) están numeradas de manera consecutiva; b) llevan el título de la revista, el mes y el año.	Las páginas de la revista carecen de dos o más de las especificaciones siguientes: a) están numeradas de manera consecutiva; b) llevan el título de la revista, el mes y el año.	

La autoevaluación encaminada al trabajo colaborativo fue un área de oportunidad en la que los estudiantes se apoyaron para evitar situaciones en las que el trabajo se realizará por sólo algunos de los integrantes; a continuación, se presentan algunos de los comentarios generados durante los dos momentos en los que se aplicó la rúbrica.

Momento 1	Momento 2
Laura G. no ha entregado lo que se ha pedido en las fechas establecidas y no contesta en el grupo de Whats App.	*Se puso al corriente y nos contesta los chats.*
Luis V. siempre dice que está de acuerdo con lo que nosotros decimos, pero no aporta ideas.	*Ahora Luis ya habla un poco más y además hizo varios dibujos para la revista.*
Jimena H. siempre interrumpe y quiere que se haga lo que ella dice.	*Ya interrumpe menos y no se ve enojada si se hace algo diferente a su idea.*

Axell no se fija en las faltas de ortografía y aunque revisamos lo que escribe no nos hace caso de cambiarlo.	*Axell se dedicó a darle un formato padre a la revista y la ortografía la revisamos entre Lu y yo; así nos dividimos de otra manera las actividades y estuvo mejor.*

Los estudiantes sabían que el propósito de la rúbrica era el mejorar el ambiente de trabajo de cada equipo y evitar conflictos que en línea podían acentuarse aún más. Se realizaron reuniones por Meet con los equipos que manifestaron alguna situación no favorable, con el propósito de realimentar el trabajo con base en los aspectos que la rúbrica evalúa: respeto, planeación de tareas, compromiso, motivación y comunicación.

Conclusiones

Después de trabajar en el proyecto "De la proteína al queso" los estudiantes diseñaron la revista digital mediante el trabajo colaborativo basado en la información generada a partir de la rúbrica y posterior realimentación con la docente a cargo para mejorar el trabajo al interior de cada equipo; de esta manera contenidos actitudinales como el respeto a las ideas y propuestas entre compañeros, así como el compromiso y la escucha activa fueron evidenciados por los alumnos.

La rúbrica "Revista digital" tuvo dos funciones en el proyecto:

a) visualizar el trabajo solicitado para así diseñarlo; de esta manera los contenidos conceptuales y procedimentales estuvieron presentes;

b) fomentar la co-evaluación entre equipos, en consecuencia se propició la realimentación entre pares y además con la docente donde la autocrítica a los trabajos resultó evidente.

El trabajo colaborativo, los instrumentos de evaluación y la realimentación son elementos que debemos implementar en las secuencias didácticas ya que de esta manera hay un aprendizaje centrado en el estudiante.

Bibliografía

Boletín UNAM-DGCS-236bis, 16 de marzo 2020. Recuperado de: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_236bis.html

Díaz-Barriga, F y Hernández, G. (2002). Estrategias d*ocentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México. Mc Graw Hill Interamericana, pp. 27.

http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf

Muria, I. (1994). La enseñanza de las estrategias de aprendizaje y las habilidades metacognitivas. *Perfiles Educativos*, 65, pp 63-72. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/132/13206508.pdf

Pozo, J y Gómez, M. (2012). *Aprender y enseñar ciencia*. México: Ediciones Morata/Colofón.

Sánchez, G. y Valcárcel, M. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 33-44. Recuperado de: http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/talleres/anteriores/medio_superior/nayarit_cesar/material/archivos/2a/Dise%C3%B1o%20de%20unidades%20didacticas.pdf

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Uso de recursos accesibles en un curso de fisicoquímica

D.C. Eduardo Lozano Guzmán[1+], Q.F.B. Francisco Javier Moreno Cruz[1]

[1]Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango

+ Autor principal y ponente: Av. Veterinaria s/n, Circuito Universitario, Col. Valle del Sur, C.P. 34020. e-mail: elozano@ujed.mx

Área: Experiencias de enseñanza en época de pandemia.

RESUMEN

La pandemia nos ha planteado retos tales como preparar nuevas clases, cómo aseguramos que nuestros alumnos se sientan confortables con nuestros métodos, cómo asegurar su aprendizaje o cómo suplir las actividades del laboratorio. En mi experiencia usé Facebook creando un grupo donde incluí a mis alumnos. Las actividades propuestas para cada tema fueron expuestas en forma de videos que edité en PowerPoint a partir de las presentaciones con las que ya contaba para mis clases. Los alumnos expresaron sentirse confortables y declararon haber comprendido bien los temas.

Palabras clave: Fisicoquímica, Edición en PowerPoint, Video, Facebook, Recursos amigables.

Introducción:

Cuando nos indicaron que debido a la inminente presencia del virus Sars-Cov-2 se cerrarían las actividades presenciales no nos imaginamos los retos que plantearía el impartir clases y mantener un cierto contacto con nuestros alumnos a través de una pantalla de una computadora o de un teléfono. La primera reacción, que fue de muchos colegas, fue impartir clases que yo calificaría como "presenciales a distancia", es decir, en tiempo real mediante el uso de plataformas como Zoom. Sin embargo, en lo personal pensé en que sería un aventaja si los chicos pudieran tomar su clase cuando ellos quisieran y as veces que ellos quisieran, más aun, tal como les explicaba a mis alumnos, pueden pausar el video a su propio ritmo para ir tomando apuntes. Esto planteaba volver a preparar material y recursos, lo que implica una buena inversión de tiempo. La solución tendría que implicar re-usar y re-adaptar el material con el que ya contaba, debido a que estábamos a mitad de un semestre y no podíamos retrasar el aprendizaje. Por otra parte, también me plantee decidir cuál sería la mejor forma de difundir las clases. Creo que hoy por hoy, la red social más usada es Facebook, al menos hasta el momento desconozco si alguien NO cuenta con su cuenta de Fecebook, aunque pudieran no tener Twiter, Instagram o alguna otra. Adicionalmente, esta plataforma me parece que ofrece las ventajas de subir videos, fotos, compartir documentos y estableces foros de discusión. Puede ser accesible de desde una computadora, el celular o una Tablet. Aun cuando se presente una falla en la señal (por ejemplo, en el caso de uso de Zoom), el video (o clase) está disponible para cualquier otro momento. Así pues, el reto fue "reciclar" el material de mis clases y comunicarlo en forma de video y actividades a mis alumnos. Durante la preparación de los mismos me di cuenta de áreas de oportunidad

que quiero compartir tanto con colegas (como experiencias de docencia) como con alumnos ya que pudieran retribuir y enriquecer las actividades con otras propuestas.

Exposición

Cuando inició el confinamiento por la pandemia, todo el sector dedicado a la docencia nos vimos envueltos en una vertiginosa adaptación a las nuevas condiciones. El primer reto que tuvimos en este sentido fue el tiempo, ya que se declaraba el cese de actividades presenciales que tendrían que sustituirse con actividades a distancia y que a la vez aseguraran que el ciclo se iba a concluir satisfactoriamente. Ante esto, se tuvo que partir del material con el que ya se contaba y adecuarlo a las nuevas necesidades. El segundo reto fue cómo transforma las presentaciones en PowerPoint con las que la mayoría contaba para sus clases presenciales a videos amenos y didacticos. Y tercero, como hacer que este video tuviera sentido para los alumnos, ya que no basta con solo pasar sucesivamente las diapositivas de cada tema.

El primer paso que dimos fue enriquecer la exposiciones con imágenes, y en ocasiones, con algunos aspectos amenos, por ejemplo, cuando empecé a hablar de celdas (electroquímicas) intercalé una imagen promocional de la película "Milagro en la celda 7", luego les indico "no no … de esas celdas no",,, (Figura 1).

Figura 1. Ejemplo de inserción de aspectos amenos durante la presentación

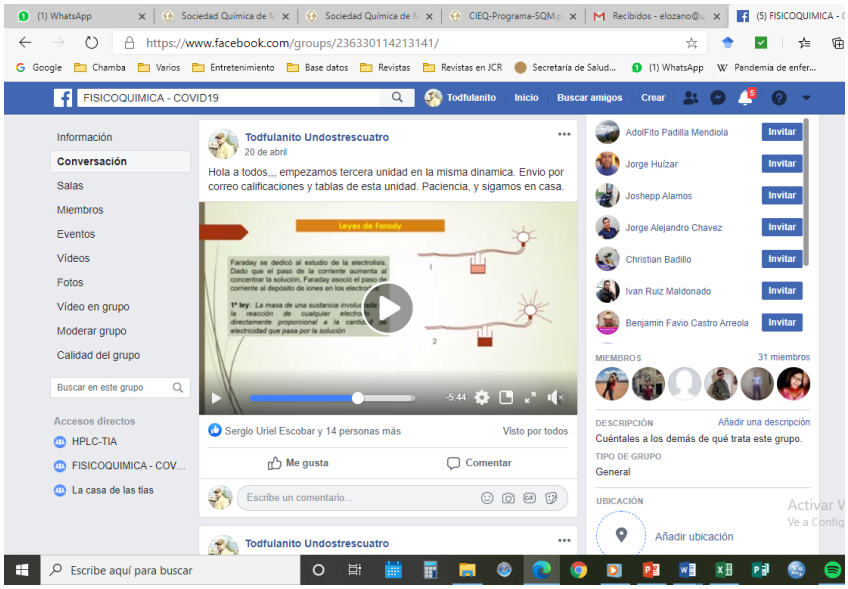
En otras ocasiones inserté videos de internet relacionados al tema, por ejemplo, electrolisis. Al capturar el video de internet lo hice sin audio. Cuando lo inserté en la clase yo daba mi propia explicación, lo que hizo que los alumnos comprendieran mejor los conceptos y se diera margen a interacciones y resolución de dudas. Hay que hacer notar que, aunque la finalidad de capturar este material es didáctica, siempre respeté la referencia de la fuente. Finamente, las explicaciones de cada ejercicio se hicieron paso a paso añadiendo las partes de la solución,

por ejemplo, al poner un ejercicio lo primero que hay extraer los datos. Asi que primero aparece una diapositiva con el enunciado y luego otra con los datos. Luego explicar las posibles formas de abordar el problema y sugerir alguna forma de resolverlo. La resolución se hizo paso a paso.

¿Cómo editar el video? Una vez que tuve mis diapositivas ya modificadas tocaba elaborar el video. PowerPoint cuenta con esta herramienta, una vez armada la presentación con todas las modificaciones que describí arriba, se abre la presentación. En la barra de comandos se busca "Presentación con diapositivas" y luego dar click en "Grabar presentación con diapositivas". En mi experiencia el micrófono de la computadora no tiene la misma calidad que si graba uno con un micrófono externo. Una vez concluida la explicación, elige uno el comando "Archivo", luego "Guardar como" y elegimos la carpeta en la vamos a guardar nuestro trabajo. Aparecerá una pestaña donde nos pide el nombre, una vez que hayamos puesto el nombre damos click en la pestaña inmediata inferior que dice "Tipo" y elegimos el formato de video, lo recomendable es Video de Windows Media. Aceptamos y dependiendo de la información y numero de diapositivas tardará unos minutos (u horas si es muy extenso) en convertir nuestra presentación a video.

Yo recomiendo hacer ensayos antes de hacer la grabación del video, ya que la explicación tiene que ser dinámica. Es recomendable también tener un apunte de qué diapositiva va a seguir cuando demos click para establecer una continuidad en la explicación. Pero, quizá el mejor recurso que hay que tener en cuenta es que la voz se graba por diapositiva, es decir, que si cometemos algún error durante la grabación no es necesario volver a realizarla, al editar el video podemos ir a la diapositiva donde aparece el error y volver a grabar la explicación que dimos solo en esa diapositiva. Por último, también es importante tener en cuenta que durante la grabación del video de nuestra presentación podemos pausar la explicación cuantas veces necesitemos.

Los videos fueron anidados en un grupo de Facebook creado específicamente para los alumnos de la materia.



Discusión de Resultados

El uso de diversos recursos didácticos en tiempos de pandemia se ha vuelto un reto para los educadores y para los alumnos. Si bien es cierto que muchos modelos educativos apuntan a actividades como desarrollo de proyectos, uso de portafolios, adquisición de habilidades, entre otras, el uso de recursos tradicionales como una explicación de clase a distancia que sea amena puede funcionar perfectamente logrando que el alumno adquiera el conocimiento necesario básico. También es cierto que ningún recurso podrá sustituir la interacción interpersonal que se tiene con los alumnos en el aula, pero indudablemente el uso y adecuación de recursos sencillos y material didáctico con el que ya contamos puede asegurar el logro de un buen aprendizaje.

En lo referente a la evaluación del aprendizaje esta se hizo por medio de ejercicios que los alumnos me enviaron por correo, comentarios y preguntas vertidos en el grupo de Facebook en cada tema y una evaluación con límite de tiempo. En encuesta aplicada, el 80% de los alumnos se sintió acompañado, declaró haber aprendido y entendido los temas expuestos y haberse sentido conforme con la estrategia implementada.

Conclusiones

Recursos didácticos sencillos y de fácil acceso para re-usar el material con el que se cuenta es una buena opción en la didáctica en la pandemia. En mi experiencia la ventaja de tener anidados los videos de cada tema tiene la ventaja de que los alumnos pueden acceder a ellos sin restricción de horarios ni restricción de veces que quieran ver algún tema en concreto.

Al darme cuenta de estas ventajas implementé la misma estrategia en m materia de Maestría (Cromatografía líquida de alta resolución). Y luego me he dado cuenta de que cuando personas que NO son mis alumnos, pero tienen dudas en torno al tema, pueden fácilmente acceder a esos videos y complementar la información. La idea sería formar una videoteca con acceso general por tema.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Herramientas tecnológicas en el aula de bachillerato durante la pandemia Covid-19: Experiencia de enseñanza en Química

Dra. María Esther Rodríguez Ramírez1, Mtro. Fernando Hernández Reyes1, Mtra. María Amparo Rodríguez Carrillo1, Mtra. Luz María Lomelí Urquieta2
1 Escuela Preparatoria No. 15, Universidad de Guadalajara. Calle 5 de Mayo S/N, esquina Periférico Manuel Gómez Morín, C.P. 45019, Zapopan, Jalisco, México.
2 Escuela Preparatoria No. 7, Universidad de Guadalajara. Av. Tesistán y Papayas N, La Tuzania, C.P. 45130, Zapopan, Jalisco, México.
rrmariaesther@gmail.com

Resumen
En el presente escrito se describe la experiencia en torno a los procesos formativos a distancia para los cursos de Química, en una escuela preparatoria metropolitana pública, de marzo a junio de 2020, debido al confinamiento social por COVID-19. Se desarrollan dos fases. La primera aborda la experiencia de adecuación de actividades de enseñanza-aprendizaje, a una modalidad a distancia. En la segunda, se explica el proceso de seguimiento de alumnos, en especial de aquellos que no fueron constantes en su trabajo a distancia. Se concluye con el análisis de las estrategias para fortalecer el proceso formativo de los siguientes ciclos escolares.

Palabras clave
Enseñanza Remota de Emergencia, Aprendizaje flexible, Modalidad a distancia

Introducción
La Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) es una estrategia aplicada por las instituciones por motivo de una crisis, en este caso, por el confinamiento social debido al incremento de contagios por COVID-19. Su principal característica es la virtualización inmediata de los procesos formativos presenciales y del uso de diversas estrategias a distancia, lo cual no cubre todos los requisitos para un aprendizaje de calidad (Abreu, 2020). En el campo de la Química, este tipo de enseñanza impacta en el desarrollo de ciertas habilidades que, comúnmente, se fortalecen con prácticas de laboratorio, donde los estudiantes descubren, experimentan y formulan. Este tipo de interacción, así como la del alumno con el profesor, según Pardo y Cobo (2020), debe incluir momentos sincrónicos y asincrónicos, en los cuales se haga presente la vinculación entre personas y se suprima la despersonalización de la clase.

En el presente escrito se dan a conocer algunos de los elementos que fueron considerados relevantes a nivel general por la institución y a nivel particular por los profesores de Química. Se describen las fases del proceso formativo implementado con los alumnos, considerando como línea divisoria el período vacacional de primavera, así como las proyecciones en la tasa de contagios que se dieron a finales de marzo. En ambas fases, se distingue la creación de recursos y actividades de enseñanza-aprendizaje, así como el seguimiento de alumnos, siendo más enfático en el segundo momento. Finalmente, es importante retomar las experiencias que se han vivido durante este período formativo a distancia para fortalecer la experiencia formativa del alumnado en un futuro cercano, dado que este cambio de paradigma quedará impreso de hoy en adelante.

Metodología

1. Contexto de aplicación

Química I y II son dos Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC) del área de formación básica común obligatoria, pertenecientes al segundo y tercer semestre del Bachillerato General por Competencias (BGC) de la Universidad de Guadalajara. Ambos son de tipo curso-taller lo cual implica que cada uno garantiza 19 horas de teoría y 57 horas de práctica, distribuidas a lo largo de un periodo temporal denominado "Diecinueve semanas" (19S). El momento de la suspensión de presencialidad fue durante la octava semana del periodo 19S. Los grupos habían experimentado el primer avance de calificaciones. Durante este periodo de presencialidad, los alumnos experimentaron interacciones de vínculo emocional (Razo y Cabrero, 2016), en sentido del interés del profesor por promover un ambiente de aula respetuoso, con comunicaciones positivas. De la tendencia a responder y atender a las necesidades formativas de los estudiantes y a promover interacciones significativas durante el trabajo en grupo (clase centrada en el estudiante). En cuanto a las interacciones de gestión de la clase (Razo y Cabrero, 2016) los alumnos habían experimentado la preparación de la clase con miras a la maximización del tiempo de aprendizaje. Con respecto a las interacciones de impulso al aprendizaje (Razo y Cabrero, 2016), habían interactuado con estrategias para el aprendizaje autónomo y colaborativo y con la práctica de procedimientos y destrezas durante las sesiones de laboratorio.

2. Diseño de las actividades

El diseño de las actividades virtuales se realizó con base en los lineamientos establecidos por las autoridades de la Institución Educativa y bajo los criterios del Colegio Departamental de la dependencia educativa. Se diferenciaron dos momentos: La Fase 1, que abarcó las dos últimas semanas de marzo y la primera de abril, inmediatas al corte de la presencialidad, cuya intención formativa fue garantizar la continuidad de los cursos; y la Fase 2, posterior al periodo vacacional de primavera, con duración de ocho semanas, cuya intención fue reforzar la continuidad con miras al cierre de los cursos. Los criterios establecidos fueron:

1. Diseñar una actividad semanal, dando seguimiento a la planeación académica.
2. La interacción con los recursos educativos no debe sobrepasar 180 minutos.
3. La realización de las actividades no debe restringirse, hasta el cierre del curso.

Es importante mencionar que, a lo largo de la adecuación de las actividades de corte presencial, tanto profesores y alumnos, vivieron situaciones relacionadas con las diferencias en la disponibilidad de acceso al Internet y con las competencias tecnológicas de ambos agentes educativos.

Discusión de resultados

Tal como se mencionó, el periodo de trabajo virtual se distinguió por dos fases. La Fase 1 tuvo tres actividades (heteroevaluación) y la Fase 2 tuvo ocho actividades, incluyendo una coevaluación y una autoevaluación. Derivado del análisis retrospectivo de la experiencia formativa se encontró que la Fase 1 fue la que presentó mayor cantidad de situaciones a atender (diez); mientras que, debido a la experiencia adquirida, en la Fase 2 sólo dos situaciones necesitaron atención. En la Tabla 1 se exponen las situaciones atendidas en cada etapa.

Tabla 1.

Situaciones atendidas en cada una de los momentos virtuales

Situación presentada durante **FASE 1**	Solución
Elección de la plataforma tecnológica	La comunidad educativa recibió una cuenta institucional G Suite y se le capacitó para su manejo. El resultado fue la apertura de clases en Google Classroom, por UAC.
Diseño de las actividades virtuales	Se contó con cuatro días para diseñar y maquetar las tres actividades semanales, con apego al Plan Didáctico de Academia (PDA), individual y colaborativamente.
Comunicación con los estudiantes	A la par de los docentes, los alumnos estuvieron informados mediante las redes sociales de la escuela o de los docentes, acerca de la estrategia para la continuidad de las UAC.
Invitación a las clases en Classroom	Desde la plataforma de captura de asistencia y calificación, cada profesor recibió los correos institucionales de sus grupos y les enviaron un correo para inscribirse a la clase.
Respuesta de los alumnos a invitación	La respuesta de los alumnos fue satisfactoria porque se contó con una inscripción promedio del 85%.
Tipo de actividades con respecto al momento	Aplicando curación de contenidos, las actividades asincrónicas usaban videos del tema y recursos interactivos y solicitaban una evidencia que diera cuenta de lo aprendido.
Duración promedio de cada actividad	El diseño instruccional permitía que en cada actividad el alumno destinara un par de horas en la interacción con el contenido y la elaboración de la evidencia de aprendizaje.
Elección de las evidencias	Se eligieron evidencias que fueran fácilmente producidas de forma digital y/o manuscrita, de manera que, con una captura de pantalla y/o fotografía, el alumno pudiera entregarla.
Retroalimentación y evaluación	Se ofreció retroalimentación y evaluación a cada una de las entregas de los alumnos.
Resolución de inquietudes	Los alumnos expresaban sus inquietudes en el Tablón de Novedades y/o por Mensaje privado, disponible en cada actividad. Su respuesta se enviaba de 24 a 48 horas.
Situación presentada durante **FASE 2**	Solución
Detección de casos de alumnos no activos	Frente a la falta de actividad de ciertos alumnos, durante la primera semana se implementó una estrategia para que cada profesor enlistara a los alumnos que no estaban adscritos o no habían entregado actividades durante la Fase 1.

Reconocimiento de situaciones particulares	Las áreas de Orientación Educativa y Tutorías se contactaron con los alumnos inactivos para analizar su situación y buscar alternativas para su continuidad en los cursos, de manera virtual. Entre éstas se registraron: comunicación vía WhatsApp, telefónica o por correo electrónico con los docentes para la entrega y validación de evidencias de manera virtual o presencial, a través de dichas áreas.

Fuente. Elaboración propia.

En relación con la experiencia, en ambas fases, de los profesores de Química, se les envió un cuestionario de cinco preguntas. Se tuvo una participación de seis profesores y se recuperaron las siguientes experiencias:

1. Ante la pregunta de cuáles actividades les funcionaron en ambas fases, los profesores mencionaron que la esquematización de contenidos mediante cuadros comparativos, resultaron de gran utilidad para que los alumnos identificaran rápidamente lo más relevante de los mismos. Además, el uso de videos con explicaciones favoreció el reconocimiento y la comprensión.

2. Ante la pregunta de cuáles actividades no les funcionaron, los profesores mencionaron las prácticas de laboratorio en casa, el trabajo colaborativo y algunas actividades de la Guía de aprendizaje. Ellos explicaron que las prácticas resultaban complicadas de replicar dados los recursos con los que algunos alumnos contaban, que el trabajo colaborativo resultaba abrumador para los alumnos con mayor conectividad pues debían esperar a los compañeros con menor conectividad y que algunas actividades de la Guía requerían de una explicación del docente, pero no todos los alumnos la revisaban, a pesar de haberla enviado.

3. Ante la pregunta de cómo consideraron los aprendizajes de los alumnos, los profesores mencionaron que existió una amplia gamma de percepciones. Algunos obtuvieron buenos aprendizaje y otros, no tan significativos, pero que, mayormente, dependió de las posibilidades de conectividad de los alumnos.

4. Ante la pregunta de qué pueden mejorar, los profesores explicaron que deben estructurar de mejor manera el abordaje de los contenidos a través de secuencias organizadas y que consideren los diferentes niveles de conectividad de los estudiantes, incluso, agregando algunos juegos interactivos. Asimismo, mencionaron que resultaba importante que ellos mismos grabaran sus propias clases para que los alumnos se sintieran más acompañados e identificados con la clase.

5. Ante la pregunta de cómo podrían superar los retos del semestre que había concluido, los profesores mencionaron que la diversificación de actividades resultará de gran importancia para facilitar el trayecto formativo de los alumnos, así como la posibilidad de un acompañamiento sincrónico mediante videoconferencias con los alumnos que pudieran necesitarlas.

Conclusiones

Para todos los países, la pandemia del COVID-19 ha provocado profundos cambios y tendrá múltiples consecuencias. Para el ámbito educativo, se tiene la seguridad de que las metodologías activas basadas en TIC tendrán mayor difusión, pero se debe atender a la brecha digital que impregna a la educación para que los resultados sean favorables. En el caso de nuestra dependencia educativa, sabemos que se tuvieron aciertos y desaciertos; sin embargo, la buena disposición de la planta docente y su compromiso con los alumnos permitirán fortalecer los primeros y aprender de los segundos. Será necesario no perder de vista el toque humanista a pesar de la educación a distancia porque los estudiantes requieren de sentirse identificados con su escuela, con sus profesores y con sus cursos.

Finalmente, el acompañamiento de alumnos y de profesores por parte de la institución educativa, será un factor fundamental. Bajo una filosofía de formación integral, las escuelas deben reformular sus protocolos de formación docente y diversificar sus canales de comunicación para que, profesores y alumnos, no dejen de sentirse parte de una comunidad escolar. Esta pandemia debe cambiar a la escuela en un sentido propositivo y prospectivo.

Referencias Citadas en sistema APA

Abreu, J.P. (2020). Tiempos de Coronavirus: La Educación en Línea como Respuesta a la Crisis. Daena: International Journal of Good Conscience, 15(1), pp. 1-15. Disponible en https://bit.ly/39JfEZW

Pardo, H., y Cobo C. (2020). Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia. Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. Outliers School. Barcelona. Disponible en https://bit.ly/33d1ygW

Razo, A., y Cabrero, C. (2016). El poder de las interacciones educativas en el aprendizaje de los jóvenes. Secretaría de Educación Pública México. Disponible en https://bit.ly/3bCsFFQ

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Simuladores Phet, herramienta didáctica para enseñar química a estudiantes de básica secundaria

Andis Pacheco Aguilar, Universidad de Córdoba-Colombia, Apachecoaguilar@correo.unicordoba.edu.co
Cereté-Córdoba-Colombia

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de una investigación sobre la utilización de simuladores PhET para la enseñanza de la química; El objetivo es diseñar una unidad didáctica que permita enseñar química de una manera atractiva utilizando el contexto. Esta investigación es descriptiva, con enfoque cualitativo. En este estudio se tomó como muestra a estudiantes de una institución educativa de Colombia. Se aplicó un cuestionario para identificar las ideas previas sobre el tema y luego se seleccionaron los simuladores PhET. Los resultados mostraron que los simuladores PhET favorecen a la construcción de un aprendizaje significativo.

Palabras claves: soluciones químicas, simuladores PhET, enseñanza de química, herramienta didáctica, enfoque cualitativo, unidad didáctica, ideas previas.

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual y con todo el cambio que se está presentado por causa de la pandemia del COVID-19, los estudiantes presentan muchas dificultades al estudiar química. Esto no difiere, o quizás incluso se acentúa, en la educación secundaria. También se observa que la mayoría de estos estudiantes no pueden asociar el conocimiento científico con los eventos de su vida diaria. Aliado a este problema, existe el desafío de hacer que la enseñanza de química sea agradable y estimulante, capaz de desarrollar la educación científica en los estudiantes. (Suart, 2014). Un primer aspecto para desarrollar educación científica es comprender que el papel actual de la experimentación en la enseñanza de la química, es un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en la autonomía crítica del ciudadano. Por lo tanto, motivar y despertar el interés de los estudiantes en el estudio de la química es el objetivo principal de las clases experimentales. (Silva, 2010). Otro aspecto a considerar es el creciente desarrollo y uso de nuevas tecnologías. La sociedad actual ha sufrido varias transformaciones, y el entorno escolar es un reflejo de esta transformación (Bertolotti, 2001). En este sentido, se ha valorado el uso de computadoras y software educativo como herramientas de enseñanza docente. Todo esto implica nuevas ideas de conocimiento y aprendizaje y demuestra cuán significativo ha sido reflexionar sobre las funciones de la escuela y el papel del maestro y el alumno. También debe tenerse en cuenta que el estudiante siente que es un participante en el proceso de aprendizaje, alienta el cuestionamiento en el proceso de construcción de conocimiento. Hacerlo un ser pensante, por lo tanto, incluye su propia interpretación, enseñándole a pensar y aprender a aprender (Leao, 2015).

Una herramienta TIC utilizada en la enseñanza de la química son los softwares educativos y los laboratorios virtuales, el uso de materiales educativos digitales apoyados en simulaciones permite que los estudiantes visualicen los principios químicos e inclusive interactúen con fenómenos y relacionen las variables del mismo a

través de herramientas digitales dinámicas (Vasconcelos 2016). Siendo estos laboratorios virtuales una herramienta complementaria de los medios didácticos tradicionales, que mediante el diseño desarrollo de tareas que favorecen el aprendizaje significativo de los estudiantes permitiendo que los estudiantes trabajen con mayor motivación (Wieman 2008). Es por esto que en este estudio se ha planteado el desarrollo de actividades con laboratorios virtuales para la enseñanza de las soluciones químicas, utilizando la plataforma de acceso libre PhET (Tecnología para la educación de la Física); la cual es proporcionada por la universidad de Colorado, de forma gratuita para estudiantes

Dado lo anterior, surge la pregunta que guía el estudio: ¿Cómo los simuladores virtuales PhET contribuyen a la construcción del aprendizaje sobre la temática soluciones químicas en el contexto de los estudiantes básica secundaria?; Se cree que el uso de simulaciones digitales y la experimentación puede favorecer la comprensión de estos conceptos científicos. Por lo tanto, el objetivo de la investigación es motivar a los estudiantes de media académica a construir un aprendizaje significativo sobre soluciones químicas a través del estudio que utiliza simulaciones virtuales y prácticas experimentales como herramienta metodológica en las clases de química.

METODOLOGÍA

Esta investigación es descriptiva, con enfoque cualitativo participaron 32 alumnos de grado 11 de una institución educativa oficial de Colombia. La elección de la escuela siguió los criterios necesarios para la realización de la investigación en la institución, la cual debía contar con una sala de informática en funcionamiento y autorización del Rector para realizar las actividades junto con el docente responsable del componente curricular Química en la escuela. La edad, el nivel socioeconómico y el género no se tomaron en cuenta en la investigación, pero es importante saber que la comunidad escolar involucrada en la investigación tiene una variedad de tipos de estudiantes, personalidades, pensamientos y culturas. Los procedimientos y herramientas metodológicos que se utilizaron para la recolección de datos para esta investigación tuvieron como objetivo lograr los objetivos propuestos. La recolección se realizó a partir de las interacciones de los sujetos con las actividades realizadas y se resumen en la tabla 1.

Tabla 1: Diseño metodológico

Encuentro	Objetivos	Metodología	Recolección de datos	Tiempo en el aula
A	Presentar la propuesta de investigación y entregar la documentación (Carta de consentimiento e IC.			1
B	Encuesta de concepciones previas de los estudiantes sobre el tema	Preguntas previas a la prueba	Cuestionario	1
C	Aula expositiva-dialogada	Exposición contextual de los contenidos Ácidos y Bases.	Observación y grabación de audio y pregunta sobre el tema	2

D	Conozca la plataforma PhET	Presentación de las herramientas presentes en PhET y la simulación.	Observación	2
E	Explorar la simulación PhET	Explore la simulación de soluciones químicas	Hoja de respuestas y observación y grabación de audio	2
F	Realice la pregunta respondida en la práctica y verifique las relaciones de las respuestas dadas y observadas a través del experimento.	Actividad experimental	Preguntas propuestas en el experimento y grabación de audio de las discusiones.	2

Fuente: autor

RESULTADOS

Aplicación del Pre test

(P1) según sus conocimientos, explica que son sustancias ácidas y básicas. Ejemplifique su respuesta.

- *"El ácido como algo malo y la base como algo bueno" (E1);*
- *"Ácido corrosivo" (E3);*
- *"Las fórmulas que tienen H son ácidas y las que tienen O y H son bases" (E5)*
- *"Ácido de sabor amargo, irrita los ojos y la boca" (E2);*
- *"Bases pacíficas como agua, jugo y leche" (E7);*
- *"El ácido es algo malo para el estómago" (E8)*

Pregunta 1 (P1) investigó la comprensión de los estudiantes sobre los ácidos y las bases. Esta etapa fue extremadamente importante para las siguientes fases de la Secuencia didáctica, que se basaron en el conocimiento inicial de los estudiantes de las funciones inorgánicas. Así, se pudo observar en la mayoría de las respuestas de los estudiantes (E1, E3, E2, E7, E8) que presentaban definiciones y representaciones con errores conceptuales de la siguiente manera:

Analizando los enunciados anteriores, por ejemplo, el del alumno E5, existe una clasificación de ácidos según la presencia del elemento hidrógeno (H) y las bases son compuestos que presentan oxígeno (O) e hidrógeno (H), es decir, no pueden diferenciar el elemento H para su ion H + y la representación de hidroxilo OH- en lugar de OH como lo escribió el estudiante. Así, determinadas concepciones de los estudiantes pueden relacionarse con la forma en que se ve la química en el aula, ya sea que estén enfocadas a la memorización, cálculos y abstracciones sin utilizar recursos que permitan comprender los conceptos que se abordan.

Exploración de las simulaciones PhET

En este momento se utilizó la simulación PhET, abordando una actividad en torno a la escala de pH basada en los principios TCAM (teoría cognitiva del aprendizaje multimedia) centrados en los niveles de representación del conocimiento químico.

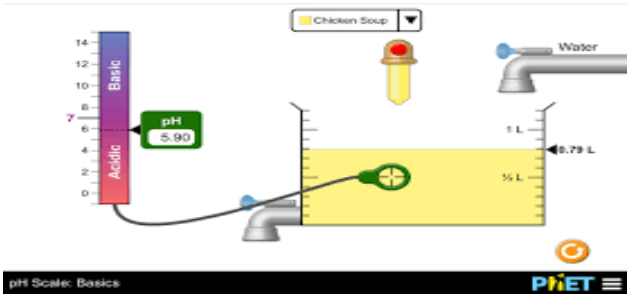


Figura 1: https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale-basics

Al realizar la actividad, los alumnos comenzaron a cuestionarse entre sí en función de sus observaciones en el momento en que se agrega agua a la solución elegida. La transcripción de las declaraciones de los estudiantes se puede ver a continuación:

"Oye!!! Quién lo diría, le agregamos agua en el jabón, el pH baja antes de que fuera 10 ahora que le pusimos agua pasó a 8.9". (E5)
"El mío estaba en la cerveza antes de que el pH fuera de 4,5 después de que le pusimos agua y aumentó a 4,8". (A10)
"La mía también era la sangre que baja el pH ..." (E19)

En ese momento, se esperaba que los estudiantes hicieran las relaciones con las concentraciones de H + y OH- en las justificaciones de sus respuestas, como se puede ver en los enunciados (E20, E19 y E22).

"El vómito que es una sustancia ácida al agregar agua, su pH, que era 2.0, pasa a 2.8, y su concentración de H + disminuye y la de OH- aumenta. La sangre, en cambio, al ser una de las sustancias seleccionadas más básicas, al tener un pH de 7,4 al añadir agua es de 7,3, su H + aumenta y su OH- disminuye. En las sustancias ácidas, el agua se comporta como una base y en las sustancias básicas se comporta como un ácido" (E22).
"Usando agua en bases, actúa como un ácido, disminuyendo el pH de sustancias y ácidos y todo lo contrario. Cuando agregamos agua en medios ácidos, la concentración de H + disminuye y la de OH- aumenta en las sustancias básicas, ocurre lo contrario" (E19).

"En la sangre, el pH descendió a 7,36. Porque la concentración de H + aumenta y OH- disminuye. En el asador, el pH disminuye a 7.35 porque la concentración de H + aumenta y la de OH- disminuye. (E12)".

Los datos recopilados permitieron resaltar el papel de las actividades utilizando simuladores virtuales PhET en las clases de química, porque, al comparar las respuestas dadas por los estudiantes después, de observar y

experimentar las simulaciones PhET, con las dadas en la encuesta de conocimientos previos, se observó que hubo una comprensión de los fenómenos estudiados, y se enriqueció la elaboración conceptual, además de la notoria participación de estos estudiantes en el estudio propuesto. Una gran parte de este grupo pudo responder las preguntas correctamente, con más autonomía y seguridad. Las actividades de las simulaciones realizadas hasta ahora ya nos permiten ver el progreso en el aprendizaje y la motivación. Otro aspecto encontrado fue que la mayoría de los estudiantes pudieron establecer relaciones entre los conceptos teóricos estudiados con su vida diaria, reconociendo también la importancia de tales fenómenos naturales para sus vidas. Los problemas propuestos se resolvieron utilizando el razonamiento lógico, los conceptos científicos estudiados, sus experiencias de vida, además de aspectos relacionados con la vida cotidiana. Por lo tanto, el lenguaje científico se constituye de forma natural para estos estudiantes de media académica.

CONCLUSIONES

El estudio muestra que la utilización de simuladores virtuales PhET en las clases de química favorece a la comprensión y el aprendizaje sobre Soluciones Químicas. Estos recursos didácticos asociados con esas formas tradicionales de enseñar química - clase expositiva con tablero y marcador, con explicaciones teóricas y resoluciones de ejercicios - mejoran el proceso educativo. El uso de simulaciones virtuales PhET, en particular, ayuda a comprender conceptos hasta ahora abstractos, facilitando el establecimiento de relaciones entre los fenómenos estudiados en clase con la vida cotidiana. Por lo tanto, el uso de estas estrategias para enseñar soluciones químicas en media académica permitió a los estudiantes construir y / o reelaborar conceptos físicos y químicos a través de la observación y exploración de estas importantes herramientas pedagógicas que mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertoletti, A. C., Moraes, M. C., Moraes, R., & da Rocha Costa, A. C. (2003). Educar pela Pesquisa–uma abordagem para o desenvolvimento e utilização de Softwares Educacionais. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, *1*(2).

Leao, M. F. (2015). Ensinar Química por meio de alimentos: possibilidades de promover alfabetização científica na educação de jovens e adultos (Master's thesis).

Silva, M. N. M., & da Rocha Filho, J. B. (2010). O papel anual da experimentação no ensino de Física.

Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, *322*(5902), 682-683.

Suart, R (2014) A experimentação no Ensino de Química: Conhecimentos e Caminhos. In: SANTANA, E. M. S.; SILVA, E.L.Org(s). Tópicos em ensino de química. São Carlos-SP. Pedro & João editores.

Vasconcelos, F (2016), *Considerações de licenciandos em Química sobre o uso de simulações PhET em aulas simuladas*. Revista Tecnologia na Educação, n. 14

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Propuesta para desarrollar una actitud positiva hacia la química en los estudiantes de la ENP, a partir de una problemática de lluvia ácida, mediante la didáctica del ABP.

Stephania Gpe. Oros Sánchez1 , Aurora Ramos Mejía2
Correo electrónico: fannyquimi23@gmail.com

Resumen: propuesta didáctica, bajo la metodología de los siete pasos del ABP, en donde se les presenta a alumnos de bachillerato un problema de lluvia ácida. El objetivo es desarrollar una actitud positiva hacia la química, que se mide con un test Likert, en los alumnos de la ENP. Con esta propuesta también los estudiantes construyen los conceptos de ácido base, oxiácidos, y pH. Los resultados muestran que la propuesta consigue que tengan una actitud más positiva hacia la química, y desarrollen habilidades para diferenciar sustancias ácidas de básicas a partir de la escala de pH.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas (ABP), lluvia ácida, actitud positiva, química, escala pH, Escuela Nacional Preparatoria (ENP).

Introducción

El ABP es un enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los estudiantes trabajan colaborativamente en el estudio de un problema, abocándose a generar soluciones viables asumiendo así, una mayor responsabilidad sobre su aprendizaje (Sola A., 2005).

Diversas investigaciones han demostrado que el ABP despierta el interés de los alumnos por el aprendizaje, en relación a la atracción del problema. Los estudiantes se comprometen más e investigan más profundamente cuando depositan un interés personal en el resultado de su indagación y esto genera un cambio de actitud hacia el estudio. De acuerdo con Saavedra *et al.* (2014) la motivación, la confianza y la estrategia ABP facilitan la generación de cambios en los conceptos y descripciones de los estudiantes.

El objetivo de este trabajo es conocer si los estudiantes cambian su actitud hacia la química, después de haber sido expuestos a una problemática que puede resultar ser más interesante y estar más vinculada con su vida cotidiana, como es la influencia de la lluvia ácida en los cultivos de plantas comestibles. Con esta propuesta de ABP también se quiere que los estudiantes construyan los conceptos de ácido base, oxiácidos, y pH, así como el uso de la escala de pH.

Exposición

El problema que se les mostró a los estudiantes es un escenario de lluvia ácida que representa un reto y que nos preocupa a todos, y es el siguiente: Don Genaro López es un agricultor originario de Boca del Río, Veracruz. Él se dedica a la siembra de perejil en esa región, pero sus cosechas de perejil tuvieron un problema ahora que empezó

[1] UNAM, Facultad de Química, MADEMS.

[2] UNAM, Facultad de Química, Departamento de Fisicoquímica.

la temporada de lluvias. El perejil que obtuvo, tuvo un aspecto putrefacto, o sea, las hojas de las plantas en vez de tener un color verde tenían un color que iba entre pardo y café.

Lo que se pretende es que los alumnos investiguen lo que ocurre con el perejil en presencia de una lluvia ácida. Lo primero que hacen los estudiantes es analizar el problema, de tal forma que van investigando los conocimientos necesarios para poder resolverlo. Mediante un esquema de investigación guiada, la profesora les propone un abordaje experimental para que averigüen lo que le sucede a una planta de perejil cuando se riega con agua de pH ácido. Los estudiantes proponen después, en equipo, diferentes esquemas experimentales para regar dos plantas de perejil, una con vinagre (que simula la lluvia ácida), y la otra con agua de la llave. Los estudiantes plantean preguntas, diseñan y conducen su investigación, reúnen información, la analizan, interpretan, y concluyen. Mediante un vídeo, como producto final de la secuencia de ABP, ellos comparten sus hallazgos, y también es un instrumento mediante el cual se puede conocer el nivel de desarrollo conseguido en la construcción de los conocimientos. El grupo trabaja colaborativamente en la resolución del problema, y sigue una serie de pasos bien estructurados (Sola A., 2006). Los siete pasos de la metodología son los siguientes:

* *Paso 1: Presentación y lectura comprensiva del escenario*.
* *Paso 2: Definición del problema.*
* *Paso 3: Análisis del problema a través de la lluvia de ideas.*
* *Paso 4: Clasificación de los avances.*
* *Paso 5: Formulación de los conocimientos necesarios.*
* *Paso 6: Obtención de información adicional e investigación.*
* *Paso 7: Discusión y presentación de los resultados de investigación.*

Para conocer qué actitudes tenían los alumnos de la ENP N°6 hacia la química se utilizó el test Likert propuesto por Fabio Martínez L. *et al.,* (2006). Para poder conocer qué habilidades alcanzaron los alumnos trabajando bajo la metodología del ABP, fue necesario diseñar y emplear distintos instrumentos. Se analizaron las respuestas por un análisis cualitativo, usando redes semánticas.

Métodos

1. Se presenta a los estudiantes una problemática del efecto de la lluvia ácida en las plantas de perejil.
2. Se aplica un pretest Likert para conocer la actitud inicial de los alumnos de la ENP N°6 hacia la química.
3. Los estudiantes, en equipos colaborativos, resuelven el problema mediante indagación guiada e indagación abierta. Al final, presentan sus resultados en formato de un video.
4. Se aplica un postest Likert para reconocer si hay cambios en la actitud hacia la química en los alumnos.
5. Se analizan, mediante redes semánticas, los productos presentados por los equipos de estudiantes. Así se consigue conocer cuál es el nivel de desarrollo para los conceptos de ´´acido base, oxiácido, y pH.

Discusión de resultados

A) Resultados relacionados con la actitud de los alumnos hacia la química

Para el análisis de los resultados con la escala Likert (pretest y postest) (Fabio Martínez L. *et al.*, 2006) se contabilizaron las respuestas, se calcularon los porcentajes correspondientes y se elaboró una gráfica (figura 1).

La figura 1 muestra la comparación de las respuestas del pretest y postest. En un color azul oscuro se muestran las frecuencias en porcentajes de los alumnos que estuvieron totalmente de acuerdo con los ítems antes de aplicar la metodología del ABP (pretest). Mientras que, en azul claro se muestran las frecuencias en porcentajes de los alumnos que estuvieron totalmente de acuerdo con los ítems después de aplicar la metodología del ABP (postest).

Antes del ABP, el 4.3% de los alumnos estuvo totalmente de acuerdo en sentir entusiasmo a la hora de tener química; después de aplicar el problema el 15.2% estuvo de acuerdo, aumentando considerablemente el porcentaje de alumnos. Antes del ABP el 4.3% estuvo totalmente de acuerdo cuando se les pregunto si sentían agrado por la clase de química porque encontraban relación con su cotidianidad; después del ABP el porcentaje aumentó al 23.9%. Otro de los ítems que más resalta es que el 19.1% estuvo totalmente de acuerdo en que estar en clase de química es una obligación; después de aplicar el ABP, sólo el 8.7% de los alumnos estaba totalmente de acuerdo con esto.

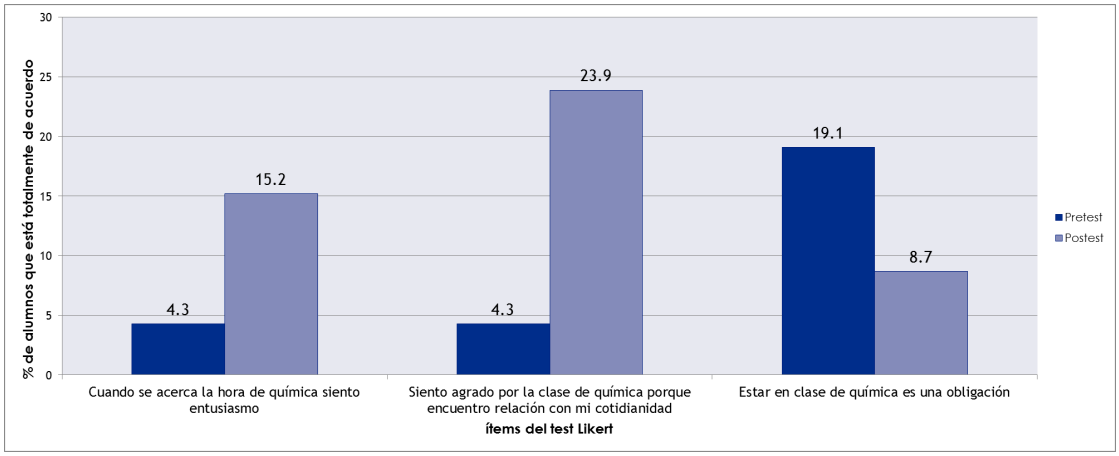


Figura 1. Comparación de los resultados del test Likert antes y después de la propuesta ABP.

B) Resultados relacionados con las niveles de desarrollo que alcanzaron los alumnos con la propuesta ABP

Se realizó un análisis cualitativo con los resultados que se obtuvieron de las respuestas de los diferentes instrumentos aplicados durante la metodología del ABP. Se construyeron redes semánticas por medio del programa ATLAS.ti7. De acuerdo con Sampieri *et al.*, (2014), para hacer un análisis cualitativo el investigador debe realizar una codificación cualitativa y para esto se consideran segmentos de contenido, se analizan y comparan. En este trabajo la codificación cualitativa surgió al analizar las respuestas que los alumnos habían dado, se asignaron códigos y se capturaron en categorías. Esto permitió usar la codificación para organizar en niveles de logro y así poder identificar los conocimientos y habilidades que se reconocieron en el grupo de alumnos durante la metodología del ABP. La tabla 1 muestra los niveles que se identificaron.

Tabla 1. Nivel de logro que alcanzaron los alumnos durante el ABP.

Nivel avanzado	Este nivel es para aquellos alumnos que pudieron relacionar y reconocer el problema con el valor numérico del pH, lluvia ácida, fórmulas óxidos de azufre y nitrógeno, cambio de coloración de las plantas de perejil cuando son regadas con una sustancia ácida. Además, reconocieron que tenían que analizar: el pH de la lluvia, muestras de perejil que no estuviera dañado y muestras de perejil dañado y muestras de lluvia. También, para los que lograron conectar la información obtenida de la experimentación, de simular la lluvia ácida con vinagre y usarlo para regar a las plantas de perejil, con los conceptos ya mencionados, igualmente un nivel avanzado se define para los alumnos que aplicaron el concepto de pH en los videos que hicieron para dar una solución a los agricultores.
Nivel intermedio	Este nivel se define para los alumnos que reconocen y relacionan con el problema el valor numérico del pH, lluvia ácida, fórmulas óxidos de azufre y nitrógeno de la lluvia ácida, cambio de coloración de las plantas de perejil cuando son regadas con una sustancia ácida. Pero, los alumnos no reconocen que requieren saber más información o experimentar para resolver el problema.
Nivel novato	Este nivel es para los alumnos que no reconocieron que desconocían datos para solucionar el problema y afirmaban que ya se podía solucionar el problema con la información que habían indagado hasta el paso 4 del ABP. Además, los alumnos no reconocieron que tenían que analizar: el pH de la lluvia, muestras de perejil que no estuviera dañado y muestras de perejil dañado y muestras de lluvia.

Conclusiones

- A través del análisis cualitativo, mediante redes semánticas, de los productos presentados por los alumnos, fue posible categorizar tres niveles de logro para relacionar y reconocer el problema con el valor numérico del pH, lluvia ácida, fórmulas óxidos de azufre y nitrógeno, y cambio de coloración de las plantas de perejil cuando son regadas con una sustancia ácida.
- Los alumnos desarrollaron actitudes positivas hacia la química después de haber resuelto el problema. Esto se demostró con el análisis cuantitativo del instrumento Likert. Las diferencias significativas en los resultados del pretest y postest demostraron que se logró un cambio en la actitud hacia el estudio de la química.

Referencias

- Fabio Martínez L.; Villamil M.; Peña H.Diana C. (2006). Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). *Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación.* 2-11.
- Saavedra R., Illesca, P.& Cabezas, G. (2014). Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para adquisición de competencias genéricas: estudiantes de nutrición y dietética. Revista Chilena de Nutrición, 41(2), 167-172.
- Sola Ayape C. (2005). Aprendizaje Basado En Problemas. Trillas, editorial; 1 edición. pp. 221.

- Sampieri R., Hernández C. & Baptista P.(2014). Metodología de la investigación. (6ª). Buenos Aires; Mc Graw Hill.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Importancia Y Prioridad de los Profesores a las Competencias Genéricas Presentadas En El Contexto De Su Actuación Profesional.

Perea Cantero Rodolfo Alberto; Barrera Jiménez Ivonne.; Sánchez Ríos José Luis; Sánchez Martínez María Cristina; Rodríguez Salazar Rosa Bertha; Tarín Ramírez Jesús Manuel.

Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Xochimilco. Ciudad de México (CDMX) e mail: cepario.perea@outlook.com

RESUMEN

La concepción de las competencias profesionales es indispensable para la comprensión de la formación integral del estudiante universitario. Se pretende valorar el impacto del docente en el contexto de su actuación profesional. intenta dar cuenta de los comportamientos de un grupo de 19 profesores participantes practicando 23 competencias. Los saberes prácticos incluyen atributos (de la competencia) tales como los saberes técnicos, que consisten en conocimientos disciplinares aplicados al desarrollo de una habilidad, y los saberes metodológicos

Palabras clave: competencias, enseñanza-aprendizaje, metodología constructiva, competencias instrumentales, transversalidad, compromiso.

introducción

Las competencias se entienden como cualidades aisladas, eminentemente cognitivas, que predeterminan el éxito profesional en escenarios laborales específicos, hacia un enfoque personal y dinámico cuya atención está centrada no en cualidades aisladas, sino en la participación del profesional que, como persona, construye, moviliza e integra sus cualidades motivacionales y cognitivas en la regulación de una actuación profesional eficiente en escenarios laborales heterogéneos y diversos. La tendencia a utilizar el enfoque por competencias en los programas de formación profesional en la universidad autónoma metropolitana ya tiene algunos años. La introducción del enfoque de competencias profesionales en el ámbito académico-educativo responde a una creciente demanda de la sociedad de conocer las capacidades que se desarrollan a través de los diferentes procesos de formación, y por el interés de mejorar la preparación para lograr una mayor pertinencia para incorporarse al ambiente laboral (Verdejo, 2006).Y en darle su justo valor a la experiencia profesional adquirida en el trabajo que constituye una buena base para el crecimiento de una mentalidad heurística, investigadora, núcleo central de una mentalidad competente, que va a servir para usar la pesquisa y la resolución de problemas en cualquier situación laboral como metodología constructiva. Por tanto, la concepción de las competencias profesionales desde esta perspectiva resulta indispensable para la comprensión de la formación integral del estudiante universitario que se espera en la universidad presente.

Objetivo Valorar la importancia y prioridad que conceden los profesores participantes a las veinte y tres competencias genéricas presentadas y su nivel de realización en el contexto de su actuación profesional.

Metodología

El presente es un estudio descriptivo-exploratorio que intenta dar cuenta de los comportamientos de un grupo de profesores participantes. La presente investigación considero a un grupo de 19 profesores de la Universidad Autónoma Metropolitana de la ciudad de México. En un primer momento los participantes, individualmente, valoraban la importancia (por orden de prioridad siendo la más importante el n.º 1 y la menos importante el n.º 18) que atribuyen a las veintitrés competencias genéricas y expresaban la percepción que tienen de su nivel de realización (alto, medio y bajo) en cada uno de sus contextos correspondientes. En un segundo momento se reunían en pequeños equipos de entre tres y ocho participantes y, a partir del análisis y reflexión en torno a la valoración individual, se reevaluaban las competencias de manera de llegar a una evaluación consensuada. Esta evaluación era presentada y defendida en reunión completa en todo el grupo.

Resultados

Las tablas presentan en resumen el orden de prioridad y la valoración del nivel de realización de las veintitrés competencias a partir de la integración de la información obtenida de las respuestas de los profesores.

TABLA 1. Competencias Genéricas (Transversales) Instrumentales COPA 1999.

COMPETENCIAS	Importancia	realización
a) Competencias Transversales/Instrumentales		
1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	1	M
2. Habilidad para la investigación	4	B
3. Capacidad de comunicación oral y escrita	5	M
4. Capacidad de organización y planificación	19	B
5. Conocimiento de informática	9	M
6. Capacidad de comunicación en un segundo idioma	10	B
7. Capacidad de organización y planificación	10	B
8. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes	12	B
9. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	12	M
10. Capacidad para tomar decisiones	13	B
b) Competencias Genéricas Transversales /Interpersonales		
11. Habilidades de relaciones interpersonales	14	B
12. Capacidad de trabajo en equipo	14	B
13. trabajo en equipo multidisciplinario	15	B
14. Habilidad para trabajar de forma autónoma	17	B
15. Compromiso ético	18	B
16. Razonamiento Crítico	8	B

17. Habilidad para trabajar en un contexto internacional	21	B
18. Compromiso con la preservación del medio ambiente	22	B
c) Competencias genéricas transversales/ sistémicas.		
19. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	6	B
20. Generar nuevas ideas. Creatividad	10	B
21. Adaptación a nuevas situaciones	14	B
22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	24	M
23. Preocupación por la calidad	19	M

A: alta; M: media; B: baja

Como resultado se logró en reunión completa de los profesores integrar las veintitrés competencias genéricas en grupos, ordenados según la prioridad dada por los profesores participantes (Tabla No. 1)

Las competencias genéricas se han organizado en tres grupos:
a) Competencias instrumentales, en las que se incluyen habilidades cognoscitivas, capacidades metodológicas, destrezas tecnológicas y destrezas lingüísticas.
b) Competencias interpersonales en las que se incluyen las capacidades individuales y las destrezas sociales.
c) Competencias sistémicas, que son las destrezas y habilidades del individuo relativas a la compresión de sistemas complejos.
Los saberes prácticos incluyen atributos (de la competencia) tales como los saberes técnicos, que consisten en conocimientos disciplinares aplicados al desarrollo de una habilidad, y los saberes metodológicos, entendidos como la capacidad o aptitud para llevar a cabo procedimientos y operaciones en prácticas diversas. Por su parte, los saberes teóricos definen los conocimientos teóricos que se adquieren en torno a una o varias disciplinas. Finalmente, los saberes valorativos incluyen el querer hacer, es decir, las actitudes que se relacionan con la predisposición y motivación para el autoaprendizaje, y el saber convivir, esto es, los valores asociados a la capacidad para establecer y desarrollar relaciones sociales.

Conclusiones

Se consideró que Las condiciones del desempeño profesional en el presente exigen, competencias específicas propias del ejercicio de una profesión, competencias genéricas que permitan al profesional ejercer en contextos diversos, con autonomía, flexibilidad, ética y responsabilidad.
Las competencias constituyen configuraciones complejas de la personalidad que integran componentes motivacionales y cognitivos y se expresan en la calidad del desempeño profesional.
Los docentes de La Universidad Autónoma Metropolitana en la formación académica atribuyen mayor nivel de realización a las competencias relativas al aprendizaje. Consideran que en la universidad no trabaja suficientemente los otros grupos de competencias, y para ello destacan la necesidad en la que los docentes sean orientadores en estos quehaceres y los estudiantes sujetos en el proceso de desarrollo profesional. Consideran que las competencias genéricas y específicas han de trabajarse de forma integrada en el proceso de enseñanza aprendizaje universitario. Por último, en cuanto a la denominación de las competencias y teniendo en cuenta su

carácter complejo, en tanto integran componentes motivacionales y cognitivos en la regulación de la actuación profesional, consideran pertinente concebirlas como capacidades expresadas en el desempeño profesional.

Referencias

-Argundin, Y., *Educación basada en competencias*, Trillas, México, 2007.

-Barrón, M., Flores, Y., Suástegui, A., de Vries, W., *Las competencias y la educación universitaria, una exploración*, *Ide@s* CONCYTEG, 3(39), 155-173, 2008.

-Comisión de las Comunidades Europeas, *Propuesta del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las Competencias clave para el aprendizaje permanente*, Bruselas, 2005.

-COPA, *Concepts and Methods of the Competency Outcomes and Performance Assessment* (COPA), New York, 1999.

-Tunning, *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe final*. Proyecto Tunning-América Latina, Universidad de Deusto, Universidad de Groningen, 2007.

-Tunning, *Tunning Educational Structures in Europe. Final Report. Phase One*, University of Deusto, University of Groningen, 2003.

-Verdejo, P., *Modelo para la Educación y Evaluación por Competencias* (MECO), México, 2006.

-Yaniz, C., Las competencias en el curriculo universitario: implicaciones para la formación del profesorado, *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 4(2), 2005.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Constructivismo Y Enseñanza En El Tronco Divisional De Las Ciencias Biológicas Y De La Salud De La Universidad Autónoma Metropolitana

Perea Cantero Rodolfo Alberto; Barrera Jiménez Ivonne.; Sánchez Ríos José Luis; Sánchez Martínez María Cristina; Rodríguez Salazar Rosa Bertha; Tarín Ramírez Jesús Manuel.

Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Xochimilco. Ciudad de México (CDMX) e mail: cepario.perea@outlook.com

RESUMEN

Se aborda la falta de participación y responsabilidad de los estudiantes, en el proceso formativo intramuros y actividades que propone el docente. Metodología. El docente interviene de manera secuencial y dirigida con estrategias que le permitan solucionar los problemas académicos. El trabajo propone estrategias didácticas constructivistas. La aplicación y ejecución de las estrategias dejan en evidencia que efectivamente contribuyen a mejorar la participación y responsabilidad de los estudiantes, instigan al profesor a profundizar en la exploración de conocimientos, mejorando el rendimiento académico.

Palabras clave: constructivismo, enseñanza-aprendizaje, estrategias, entrevista, carga académica, evaluación memorística.

INTRODUCCIÓN

En estos tiempos en los cuales se han producido un sinnúmero de estudios e investigaciones en pro de buscar y de identificar las formas y maneras de cómo lograr que los sujetos aprendan, se ven con más claridad las fronteras de la adquisición de un conocimiento por parte de un sujeto, es por ello que el modelo de enseñanza aprendizaje constructivista se ve como un nuevo horizonte en la construcción de la ciencia, ha este modelo han hecho aportes autores como Jean Piaget, Lev Vygostki, Jerome Brunner, David Ausubel. Todos estos teóricos han hecho su aporte para consolidar un modelo de enseñanza aprendizaje que busca la formación psicológica e intelectual de los sujetos que interactúan con los conceptos propios de la cultura. Los estudios realizados por Vygotski aplicando el método Marxista y teniendo como base su teoría histórico –cultural ha concluido que el ser humano continuamente construye su conocimiento teniendo como base la relación con el contexto social en el cual se desenvuelva, además enfatiza en la importancia de la instrucción para el desarrollo y crecimiento psicológico del sujeto y esto se puede observar con gran claridad en un concepto clave en la teoría de Vygostki como es la zona de desarrollo que alcanza el sujeto durante el proceso.

Por otra parte, el constructivismo según Carretero "el constructivismo es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos,

no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. En la Universidad Autónoma Metropolitana para participar en el proceso formativo de los estudiantes y contrarrestar los errores formativos se emplearon estrategias constructivistas que demostraron ser eficaces y

contundentes para solucionar las problemáticas presentes y poder así asegurar la viabilidad y contundencia de la acción del docente en los recintos de clase.

OBJETIVO

Comprobar los efectos que ocasiona la ejecución del modelo constructivista en la enseñanza en el Tronco Divisional De Las Ciencias Biológicas Y De La Salud En La Universidad Autónoma Metropolitana.

METODOLOGIA Y RESULTADOS

La investigación se desarrolla durante todo el calendario escolar de 2018, de enero a noviembre. En la Universidad Autónoma Metropolitana en un grupo de Ciencias biológicas y de la Salud (CBS) con un total de 27 estudiantes de 20 a 22 años. La recolección de la información se hizo utilizando, la encuesta, la entrevista se realizó durante todo el año académico.

La secuencia didáctica se plantea a lo largo de todo el año de la siguiente forma de manera general como primer Instrumento: las clases iniciaron con una reflexión corta propuesta por el docente, luego de la lectura los estudiantes hacían aportes masivos, así se abre paso a la construcción de un saber y esto significa que el estudiante continuamente este construyendo su saber interior, modificando y acercándolo a una nueva concepción

Segundo Instrumento: Entrevista a docentes La entrevista según Shagoury: "la entrevista es una técnica conversacional de investigación, La entrevista fue abierta espontánea, en la cual la conversación está definida, por las circunstancias específicas del contexto. La entrevista a docentes consto de cinco preguntas abiertas y se aplicó a cuatro docentes diferentes. El docente con su actuación debe proponer y generar estrategias con el fin de participar en la solución de esta problemática y lograr que el estudiante se responsabilice de su proceso formativo integral como profesionista, y esto lo hace por medio de un acompañamiento y unos requerimientos que le hace al estudiante que deben tener como fin instruir y formar un individuo integro que responda a las exigencias actuales de la sociedad.

Resultados

A partir del debate se observa a reflexión como clara aportación al aprendizaje constructivista por cuanto favorece la interacción de saberes entre los integrantes del grupo, ya sea entre estudiantes y el docente lo cual favorece el aprendizaje y fortalece el trabajo colaborativo y cooperativo. La estrategia se empleó partir del primer trimestre académico de 2018 y hasta finalizar el calendario académico.

De la técnica de las entrevistas, se puede decir que la falta de responsabilidad de los estudiantes es una constante que se evidencia en las diferentes áreas del conocimiento. Al hacer un análisis de las respuestas de las entrevistas se evidencian los múltiples inconvenientes que ponen de manifiesto los estudiantes para realizar las actividades propuestas por el docente, son variadas las razones por las cuales el estudiante no desarrolla los compromisos subyacentes a su formación, la que con mayor frecuencia se menciona es la carga académica. Cuando se refieren a la responsabilidad en general del grupo, argumentan que es debido a la auto indisciplina, a la pereza y a no gustar del sistema modular. Hay que destacar la importancia de la *tarea* en el ámbito formativo, pues de ello depende en gran media que se logre un proceso efectivo que se evidencie en la competencia del estudiante para

realizar diversas actividades a nivel académico y de su trascendencia, es importante que los estudiantes asuman con responsabilidad los contenidos académicos pues de ello depende que los alumnos desarrollen ciertas competencias que son esenciales para desenvolverse en vida profesional. Según las respuestas que dan los maestros la falta de participación está relacionada con: desinterés, falta de compromiso consigo mismo, temor a equivocarse, les falta elementos referentes y la falta de motivación. Las respuestas de los estudiantes dejan ver múltiples dificultades en relación con la participación en clase no comprenden la explicación, clase muy aburrida, siempre participan a los mismos, no les gusta, están concentrados en otras cosas. En las respuestas, los estudiantes tienen poco reconocimiento de que su entorno, sus vivencias y los otros, le proporcionan saberes. Por otra parte, es casi nulo su interés por construir su propio conocimiento, por llevar a cabo búsquedas, elaborar preguntas y respuestas a los contenidos académicos concernientes y el compartir experiencias con sus compañeros; aunque los resultados muestran que se cuestionan sobre los contenidos que se abordan presencialmente en los espacios destinados a la transmisión del conocimiento correspondiente al módulo en el cual están inscritos. Es de anotar que hay un marcado reconocimiento en la discusión de los temas en clase, del dialogo y su socialización con el docente y los compañeros de clase de los conocimientos, como mecanismos que ayudan a construir conocimiento en contra del dictado, la copia y la evaluación memorística que poco aportan al aprendizaje efectivo de los saberes.

CONCLUSIONES

Es necesario que la Universidad Autónoma Metropolitana continuamente esté evaluando la calidad, utilidad, pertinencia y viabilidad de su estrategia didáctica, esto con el fin de brindarle al estudiante un aprendizaje optimo y lograr verdaderos procesos formativos.

Es necesario que los docentes directivos y el rector de la universidad se acerque con frecuencia a diferentes universidades que cuenten con facultades con Centro de investigaciones educativas, con el fin de que se enteren y se informen acerca de las diversas investigaciones en educación y enriquezcan sus prácticas pedagógicas y lideren verdaderos procesos formativos.

BIBLIOGRAFÍA

• ALEGRIA, de la Colina Margarita: Constructivismo una propuesta didáctica. En: Perspectivas docentes Nº 32. Universidad de autónoma de tabasco 2006.
• ALVAREZ, Marta, Nora: Historias locales una estrategia didáctica. Centro de investigaciones. Facultad de educación. Universidad de Antioquia. Medellín, 2000. Tesis.
• AMIGUES René y ZERBATO Poudou, Thèrèse. Las prácticas escolares de aprendizaje y evaluación. ED fondo de cultura México. 1996
• BAQUERO, Ricardo; CAMILLONI, Alicia Y OTROS: Debates constructivistas. ED. Aique. Méndez de andes. Capital federal. Argentina,2001.

• BENGOCHEA, Garín Pedro: Aprendizajes constructivistas y no constructivistas, una diferencia obligada para nuestras aulas. En aula abierta Nº 87 junio de 2006. Universidad de Oviedo.
• CARRETERO, Mario: Constructivismo y educación De AIQUE, México, 1993.
• COOPER M, James. Estrategias de enseñanza. ED. Limusa. México 2002.
• GIL, Ramón; ESCAÑEZ Juan. La educación en la responsabilidad. ED. Paidos, Barcelona. España. 2001.
• L.S. Vygotski. Obras escogidas II. Problemas de psicología general. ED.Visor Madrid 1982.
• MANTEROLA, Carlos. Tres significados del constructivismo y tres problemas didácticos. En revista de pedagogía caracas. Universidad central de Venezuela. Vol. XX. Nº 58 .Mayo- Agosto de 1999.
• MARTINEZ, Nadia Tatiana: Evaluación de los aprendizajes desde el enfoque constructivista. Centro de investigaciones facultad de educación. Universidad de Antioquia. Medellín 2007. Tesis.
• OCHOA Flores, Rafael. Hacia una pedagogía del conocimiento. ED. Kimpres Ltda. Colombia .1996.
• PARDO, Abril, Neila: Pensar en la escuela para construir sentido. ED universidad nacional de Colombia. Bogota, 2000.
• PIAGET Jean. Psicología y pedagogía. ED. Ariel.1969 Barcelona. España.
• PORLAN, Rafael: Constructivismo y escuela. ED. Díada. Sevilla, España, 1997.
• PORLAN, Rafael: Constructivismo y enseñanza de las ciencias. ED. Díada, Sevilla. España. 1997.
• RODRIGO. Maria José; ARNAY, José. La construcción del conocimiento escolar. ED. Paidos. Barcelona España 1997.
• ROSAS RICARDO, Cristian Sebastián. Piaget, Vigotski y Maturana. Constructivismo a tres voces ED AIQUE. Buenos Aires Argentina 2001.

Anexo No.1: ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

Nº	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
1	**Responsabilidad** desde la visión del ***estudiante*** Elaboro responsablemente las actividades propuestas del módulo para el día propuesto	3	9	13	2	0
2	**Aprendizaje** desde la visión del ***estudiante*** Soy consciente de que lo que aprendo en la clase modular lo puedo aplicar en mi cotidianidad.	2	1	7	8	9
3	**Constructivismo** desde la visión del ***estudiante*** Me doy cuenta de que constantemente elaboro mis saberes desde mis vivencias y mi relación con los otros, y reconozco su importancia	4	4	10	7	2
4	Hago búsquedas, me pregunto sobre problemas relacionados con el módulo que curso y construyo mi propio conocimiento	2	3	10	5	7

5	Construyo mejor mi conocimiento cuando comparto con mis compañeros y el docente, y el desarrollo de los contenidos parten de la discusión en clase	8	6	10	2	1
6	**Participación** desde la visión del ***estudiante*** Aprendo más cuando el docente me hace dictados, copio en el cuaderno y me evalúan de forma memorística	2	4	5	8	8
7	**Participación** desde la visión del ***estudiante*** Participó activamente en el desarrollo de las clases modulares	4	8	8	5	2
8	Me intereso por participar y construir mi propio conocimiento desde los compromisos que adquiero y los comparto con mis compañeros y el docente.	0	5	12	4	6
9	**Responsabilidad** desde la visión del ***estudiante*** Reflexiono sobre mis actitudes frente a las temáticas divisionales modulares para entender cuáles son las obligaciones y deberes que debo cumplir	8	7	8	3	1
10	Construyo y planteo preguntas y respuestas acerca de los contenidos que se abordan en la clase modular	3	8	11	4	1

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Instagram como herramienta en el curso química analítica básica. Una experiencia de clase

Luis Angel Aguilar Carrasco[1], José Fermín Rueda Hernández[2], Itxel Cid Polo[3]

1. Facultad de Ciencias Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
2. Doctorado en Investigación e Innovación Educativa, Facultad de Filosofía y Letras, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
3. Licenciatura en Psicología Infantil, Instituto Luisa Scheppler.

luis.aguilar@correo.buap.mx

Resumen.

Se implemento el diseño de infografías por parte de estudiantes de segundo semestre de la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, para explicar en qué consiste la acidosis tubular renal, enfermedad que afecta a niños recién nacidos y cuyo control está directamente asociado al equilibrio ácido-base del organismo. Se presentó a los estudiantes las generalidades de la enfermedad y se les solicitó construir una infografía haciendo uso de Instagram.

Introducción

En nuestros días, las redes sociales se han convertido en la principal herramienta de difusión de conceptos, ideas y opinión, más allá de si éstas son correctas o si se encuentran fundamentadas, pareciera ser que un número elevado de personas consideran que las redes sociales un medio para conocer la realidad de lo que está sucediendo.

De acuerdo con De Haro (2010) las denominadas "redes sociales" son estructuras sociales que se puede representar mediante nodos conectados por aristas, donde los nodos representan a los individuos y las aristas las relaciones entre ellos, la presencia de estas redes han permitido la interacción entre personas de diferentes edades y sitios en un mismo espacio virtual, con todo lo que ello implica, si bien es cierto que para poder crear una cuenta el usuario debe declararse mayor de edad, conforme ha pasado el tiempo, las propis aplicaciones han tenido que mejorar sus filtros de seguridad.

Hütt (2012) menciona que las relaciones interpersonales son parte del ser humano, difícilmente podemos entender la organización de una Sociedad en donde este tipo de relaciones no existan, de hecho, el propio desarrollo de la humanidad está íntimamente ligado a las relaciones que existen entre los diferentes miembros de la sociedad, esto mismo permite explicar las diversas clasificaciones que existen entorno a las redes sociales, pues por extraño que suene no es posible creer que exista solo un tipo de red, esto es tan variante como las sociedades mismas.

Instagram

Torres y Camal (2017) mencionan que Instagram es una de las redes sociales de mayor crecimiento, la red social surgió en 2010 y aunque inicialmente solo era compatible con el sistema IOOS, solo tardó dos años en tener una versión para sistema Android, lo que le permitió también tener el acelerado crecimiento que hasta la fecha sigue experimentado. Instagram permite tomar fotos y videos, editarlas y compartirlas con usuarios de la red, se estima que la cuenta de Instagram con mayor número de seguidores pertenece al futbolista portugués Cristiano Ronaldo con un total de 220 millones de seguidores, el segundo lugar lo ocupa la cantante Arianna Grande con 187 millones de seguidores, de hecho, los primeros 10 lugares los ocupan cartistas y futbolistas.

Dado el creciente número de personas que hacen uso de esta aplicación, y las características con las que la propia aplicación cuenta, resulta interesante construir utilizarla para construir esquemas y compartir imágenes asociadas a los contenidos que se revisan a lo largo de un curso.

Enseñar en un contexto

Los temas que se enseñan en diferentes asignaturas son sin lugar a duda de suma importancia para que los alumnos entiendan las bases conceptuales que les serán útiles a lo largo de la formación profesional, sin embargo, de nada sirve que un estudiante sea capaz de repetir de memoria definiciones o fórmulas, si al momento de aplicar dichos conceptos o contextualizarlas, no le es claro cómo empelarlas.

Kalman y Carvajal (2007) analizaron la importancia de contextualizar la enseñanza y el aprendizaje en las aulas en el sistema de Telesecundaria, en su estudio mencionan la trascendencia del dispositivo de televisión para que los alumnos descubran la importancia de estudiar álgebra o revisar las fechas importantes de la historia de México. Daura (2013) estudió la contextualización de los saberes como un factor autorregulador del aprendizaje, para la autora, el aula forma parte del contexto en el que los estudiantes desarrollarán sus saberes, pero además de ello considera sumamente importante que el alumno integre los conocimientos que ha adquirido a lo largo de su trayectoria escolar.

Metodología

Luego de revisar los temas concernientes a la Unidad de equilibrio ácido base, se solicitó a los estudiantes construir una infografía haciendo uso de Instagram para explicar el problema de ácidos tubular renal, la instrucción se colocó un espacio de Edmodo que se creó para dar seguimiento al curso. La instrucción fue la siguiente:

"Como cierre de las unidades ácido base, deben construir una infografía en Instagram, la imagen resultante la colocarán en este espacio. Para ello se organizarán en equipos de 3 para explicar el siguiente padecimiento.

En los últimos años un problema de salud que se ha detectado con elevada incidencia es la acidosis tubular renal. El pH del sistema fisiológico se ve seriamente afectado y genera una serie de problemas en el paciente como bajo peso y bajo desarrollo, uno de los tratamientos es usar bicarbonato de sodio o una solución de citratos. Con esta información, realicen una investigación para explicar un caso de acidosis en un niño de 3 años, expliquen los cambios de pH que pueden sufrir y calculen la concentración y cantidad de citratos que deben consumir"

La Acidosis Tubular Renal a un conjunto de padecimientos que se asocian a un defecto en el transporte y reabsorción tubular del bicarbonato filtrado, la secreción de iones hidrógeno o a un proceso hipercalórico, el tratamiento consiste en administrar soluciones alcalinizantes a base de citratos o bicarbonato de sodio.

El contenido temático de la asignatura no contempla revisar ningún concepto o tema de corte biológico, no obstante, tratara temas asociados a una enfermedad o enfermedades nos ayuda a contextualizar los conceptos que se revisan durante las sesiones de asignatura. Los estudiantes están interesados en resolver problemas asociados a la interpretación de datos clínicos, situación con la que se encontrará en el ejercicio profesional. La evaluación de la infografía se realizó haciendo uso de una lista de cotejo (Figura 1)

Rubro	Sí	No
Cuenta con una imagen central que se relaciona con el tema		
Se apoya de imágenes complementarias		
Utiliza textos que faciliten la comprensión del tema		
Incluye conceptos de equilibrio ácido-base		
Incluye la definición de acidosis tubular renal		
Asocia los conceptos de equilibrio con la enfermedad		
Es atractivo a la vista		
Coloca referencias bibliográficas		

Resultados

Como en cualquier actividad, los productos de aprendizaje son diversos, la capacidad de los estudiantes para resumir un tema y para realizar búsquedas que los ayuden a realizar la actividad es determinante para el tipo de evidencia que se entrega. En la imagen 1 se presenta una infografía con una explicación completa sobre acidosis tubular renal, los factores que la detonan y las posibles consecuencias, pese a que la información se encuentra referenciada, el exceso de texto genera que no sea atractivo leerla.

La imagen 2 explica los valores de referencia y el tratamiento que debe seguir un paciente diagnosticado con el padecimiento, si embargo no explica el origen de la enfermedad y tampoco asocia su contenido con los conceptos revisados en clase sobre equilibrio ácido-base. Por último, la imagen 3 explica brevemente las condiciones de la enfermedad, los valores clínicos, el tratamiento, busca explicar el comportamiento ácido-base del organismo y cómo funciona una solución de citratos en el pH fisiológico.

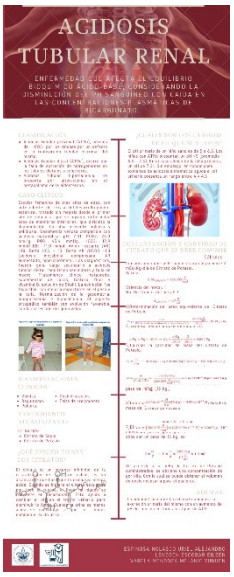


Imagen 1. Infografía con exceso de texto

Imagen 2. Infografía con explicación parcial.

Imagen 3. Infografía que explica el pH fisiológico

Conclusiones.

- Las infografías que los estudiantes entregaron cumplieron con algunos de los parámetros de la lista de cotejo, sin embargo, se debe trabajar con ellos habilidades como la síntesis de textos y la búsqueda de información.
- Los conceptos que los alumnos utilizan indican el nivel de dominio que logran sobre cada uno de los mismo.
- Solicitar explicar la Acidosis Tubular Renal a partir del equilibrio ácido-base permitió a los alumnos comprender la importancia de revisar definiciones tales como pH, equilibrio químico y concentración, debido a que emplearan estas para explicar un padecimiento de salud que pueden encontrar en el área clínica al egresar de la carrera.
- Diversificar la gama de actividades que se trabajan con los alumnos en e aula puede ayudar a mejorar los aprendizajes, por esta razón se plantea el trabajo de nuevas estrategias, como foros y edición de videos que ocupen a las redes sociales como una herramienta de los cursos.

Referencias

Kalman, Judith;Carvajal, Enna (2009) Hacia una contextualización de la enseñanza y el aprendizaje en las aulas de la Telesecundaria

Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, Vol. XXXVII, Núm. 3-4, sin mes, 2007, pp. 69-106 Centro de Estudios Educativos, A.C.

México.

Daura, Florencia Teresita (2013). El contexto como factor del aprendizaje autorregulado en la educación superior. Educación y Educadores, 16(1),109-125.[fecha de Consulta 25 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0123-1294. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=834/83428614006

De Haro, J. (2010). Redes Sociales para la educación. Madrid: Anaya

Hütt Herrera, Harold (2012). LAS REDES SOCIALES: UNA NUEVA HERRAMIENTA DE DIFUSIÓN. Reflexiones, 91(2),121-128.[fecha de Consulta 24 de Septiembre de 2020]. ISSN: 1021-1209. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=729/72923962008

Milqueya (2016). PERCEPCIONES EN EL USO DE LAS REDES SOCIALES Y SU APLICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (48),165-186.[fecha de Consulta 25 de Septiembre de 2020]. ISSN: 1133-8482. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368/36843409012

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Analogías "estáticas" y "dinámicas" del mol en la enseñanza de la química.

Guadalupe Quiñoa[1,2], Mercedes Barquín[1,3], Fiorela Alassia[1], Alfio Zambon[1]

[1] Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina. [2] Colegio Abraham Lincoln, Comodoro Rivadavia, Argentina. [3] Colegio Deán Funes, Comodoro Rivadavia, Argentina.

quinoaguadalupe@gmail.com

Resumen

El mol, la unidad de la magnitud "cantidad de sustancia", es uno de los conceptos químicos más dificultoso de abordar, ya que es abstracto y su definición suele llevar a la confusión. Existen diferentes estrategias de enseñanza que permitirían la construcción del concepto a partir del uso de analogías, relacionando lo conocido con lo novedoso. El objetivo de este trabajo es recuperar las analogías más comúnmente utilizadas en la enseñanza del mol, a las cuales clasificaremos como "estáticas" y "dinámicas". Finalmente, discutiremos los beneficios y limitaciones de cada una, instando a un abordaje integral para promover una mejor comprensión del cambio químico.

Palabras clave

Cantidad de sustancia, mol, estequiometría, cambio químico, analogías estáticas, analogías dinámicas, enseñanza, química.

Referencias

- Balocchi, E., Modak, B., Martínez, M., Padilla, K., Reyes, F., & Garritz, A. (2006). Aprendizaje cooperativo del concepto 'cantidad de sustancia' con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química. *Educación Química*, *17*(1), 14.

-Bureau International des Poids et Mesures (BIPM). (2019). Base units. The International System of Units, 9th edition, France 2019, Section 2.3.1.

-Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), 649-672.

-Godoy, L. A. (2002). Sobre la estructura de las analogías en ciencias. *Interciencia*, 27(8), 422-429.

-González, L. I. G. (2013). A vueltas con el mol: estrategias para explicar e introducir el concepto en secundaria. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 109(3), 209–212. Real Sociedad Española de Química.

-Guisado García, A. F. A. (2014). Diseño de una estrategia didáctica basada en analogías para motivar el aprendizaje de la estequiometría. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

-Last, A. M. y Webb, M. (1993). Using monetary analogies to teach average atomic mass. Journal of Chemical Education, 70 (3), 234-235.

-Last, A. M. y Webb, M. (1993). Using monetary analogies to teach average atomic mass. Journal of Chemical Education, 70 (3), 234-235.

-Marín-Becerra, A., & Moreno-Esparza, R. (2010). Masas relativas y el mol. Una demostración simple de un concepto difícil. *Educación química*, 21(4), 287-290.

-Moreno Gonzalez (2011). Las analogías: una estrategia didáctica para el aprendizaje de la estequiometria. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

-Oliva, J. M. (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 37(2), 5-24.

-Oliva, J. M., Aragón, M. M., Mateo, J., y Bonat, M. (2001). Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(3), 453-470.

-Raviolo, A. (2009). Modelos, analogías y metáforas en la enseñanza de la química. *Educación química*, 20(1), 55-60.

-Raviolo, A., y Lerzo, G. (2014). Analogías en la enseñanza de la estequiometría: revisión de páginas web. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias,* 9(2), 28-41.

-Reboiras, M. D. (2006). *Química: la ciencia básica*. Editorial Paraninfo.

-Schmidt-Rohr, K. (2020). Analysis of Two Definitions of the Mole That Are in Simultaneous Use, and Their Surprising Consequences. *Journal of Chemical Education*, 97(3), 597-602.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Publicidad elemental: video-anuncios en Youtube sobre los elementos químicos. Generando interés y valoraciones positivas hacía la Química en el alumnado de secundaria

Juan-Francisco Álvarez-Herrero[1]

[1]Universidad de Alicante (España), juanfran.alvarez@ua.es,

Facultad de Educación, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Calle del Aeroplano s/n ,03690 – Sant Vicent del Raspeig (Alicante), España

Resumen:

La química en general en nuestra sociedad actual, y su aprendizaje en el mundo educativo en particular, lleva décadas sufriendo de quimiofobia. En los últimos años se han llevado a cabo experiencias que pretenden acabar con estas actitudes negativas hacia la química. Nuestra experiencia llevada a cabo con un grupo de 29 estudiantes de secundaria de un centro educativo de Alcoy (Alicante) - España, consistió en la realización de forma individual de un pequeño video-anuncio que publicaron en Youtube en el que el alumnado tenía que promocionar las excelencias de un elemento químico representativo de la tabla periódica. Los resultados demuestran que dicho alumnado en su totalidad mejoró sustancialmente su percepción sobre la química y el gusto por su aprendizaje al realizar y visionar dichos videos.

Palabras clave: quimiofobia, aprendizaje de la química, actitudes positivas, alumnado de secundaria, videos, Youtube, elementos químicos, percepción, vocaciones científicas

Introducción

La química lleva décadas siendo mal vista por la sociedad. Los medios de comunicación con las noticias que sobre esta transmiten, no acompañan a que esta quimiofobia desaparezca (Chalupa y Nesměrák, 2020). Por ejemplo, las opiniones que sobre la química encontramos en una red social como Twitter, indican que existe una quimiofobia en temáticas relacionadas con la actividad humana así como en temas relacionados con su aprendizaje (Guerris et al., 2020). No es de extrañar que las personas asociemos la química con conceptos como: contaminación, destrucción, tóxico, veneno, guerra, etc. (Siegrist y Bearth, 2019).

En el mundo educativo, el alumnado de secundaria en plena adolescencia, afronta una etapa de cambios tanto psíquicos como sociales (Massa y Álvarez, 2000) que le llevan muchas veces a ser bastante crítico con la sociedad en general y con la ciencia en particular. Más concretamente, según Mora y Parga (2010), la mala imagen pública que de la química hay entre este sector de la población es la causante de unas actitudes y valoraciones negativas hacia esta y su aprendizaje.

En los últimos años se han llevado a cabo diversas experiencias tratando de motivar una mejor valoración hacia las ciencias en general y la química en particular, así como de fomentar vocaciones científicas entre el alumnado de secundaria (León, Ruigómez y Díaz, 2019; Mamede, da Silva y Machado, 2019; Martín-Pena, Parejo-Cuellar y Vivas-Rodríguez, 2018; Pérez-Manzano y Almela-Baeza, 2018). En todas ellas se consiguieron resultados positivos

y argumentan su éxito en la combinación de metodologías y recursos, interesantes para el alumnado, con los contenidos de ciencias.

Los adolescentes de nuestros días poseen en su gran mayoría *smartphones* y conexión permanente a Internet, tanto en el propio dispositivo móvil como en sus hogares. Muchos de ellos sueñan en un futuro en llegar a ser *youtubers* o *influencers* en redes sociales (Pérez-Torres, Pastor-Ruiz y Abarrou-Ben-Boubaker, 2018). En estas edades, participar en la elaboración de un video (sea con la presencia de su imagen o sin ella) y compartirlo en la red social y a la vez repositorio de videos: Youtube, genera una motivación y un interés que les empodera y autorealiza (García, Catalina-García y López, 2016).

Fruto de querer combinar el fomento de actitudes positivas hacía la química con el gusto e interés por los videos de Youtube entre el alumnado de educación secundaria, surge nuestra experiencia de enseñanza. Como objetivo pretende, no sólo trabajar los contenidos de la materia de Física y Química de esta etapa educativa, sino también promover y alentar actitudes positivas que favorezcan su aprendizaje.

Exposición

La asignatura de Física y Química de 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) es una asignatura de carácter opcional y es elegida por aquel alumnado que busca en un futuro seguir unos estudios de la rama científica o científica-sanitaria. La experiencia descrita a continuación se llevó a cabo con 29 estudiantes de dicha asignatura y de un centro educativo de Alcoy (Alicante) – España.

Previo a la realización de la experiencia, al alumnado se les pasó un pequeño cuestionario elaborado con Google Forms y con una única pregunta: ¿Qué tipo de valoraciones, actitudes o sentimientos te produce la palabra "Química" y todo lo que ella representa?. La pregunta era de tipo Likert con una escala que iba del 1 (Negativos) al 5 (Positivos).

Los resultados que obtuvimos de dicha pregunta dieron una puntuación media de 2.47, y una desviación típica de 0.874.

Tras ello, se presentó al alumnado la actividad a realizar. La llamamos: Publicidad elemental y consistía en que a cada alumno se le asignó un elemento representativo de la tabla periódica de los elementos por orden de lista alfabético. Se aprovechó que en esas fechas se estaba impartiendo dichos contenidos dentro de la asignatura.

Con dicho elemento y la información que a partir de él indagasen y conociesen, debían confeccionar un video de corta duración, no superior a los 3 minutos, en el que a modo de anuncio publicitario o publirreportaje, indicasen las características, los compuestos, las aplicaciones y los beneficios de dicho elemento. Se dejó completa libertad en cuanto a la técnica y tipo de video que pudieran realizar, pero si se les dijo que dicho video iba a compartirse en la red social Youtube y que sería valorado con una rúbrica, que se les entregó el mismo día de la actividad, tanto por parte del profesor como por el resto del alumnado de clase. Un formato abierto como si de un anuncio publicitario se tratara, permitió que se diesen ideas muy originales como por ejemplo: un diálogo acerca de las excelencias del sodio entre un científico y una persona escéptica (interpretados ambos papeles por el mismo

alumno), un tráiler de una película cinematográfica donde el zinc era el principal protagonista, un vendedor comercial que trata de convencer a una mujer (la madre de la alumna) de que el carbono es mejor elemento que el nitrógeno, etc.

Se trata de una tarea que realizaron en sus hogares y que tuvieron al profesor de guía y apoyo a través del contacto que tuvieron por correo electrónico o en la plataforma de Google Classroom. Se les dio un plazo de tres semanas para su realización.

Los 29 estudiantes llegado el término del plazo habían entregado sus videos. Se compartieron los enlaces a todos los videos a toda la clase para que pudiesen ver todos los de todos y el profesor, así como el alumnado, evaluaron con la rúbrica confeccionada a tal efecto la totalidad de los videos (incluso cada alumno evaluó también su propio video, con lo que hubo: heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación).

Para finalizar, se volvió a pasar al alumnado el cuestionario previo a la actividad. Se volvieron a obtener 29 respuestas válidas y en esta ocasión la media resultante fue de 4.27, con una desviación típica de 0.713.

Discusión de resultados

Con la realización de una actividad motivadora en la que coinciden los intereses del alumnado de secundaria por las redes sociales y la creación de videos, con los contenidos de la tabla periódica de los elementos propios de la asignatura de Física y Química de 4º de ESO; se consigue mejorar las actitudes y valoraciones de la química y de su aprendizaje. Máxime cuando estamos hablando de un grupo de alumnado que ha escogido de forma voluntaria esta asignatura ya que piensa en un futuro desempeñar un trabajo en la rama científica o científica-sanitaria. Se trata de una actividad en la que además se desarrollan otras muchas más competencias entre el alumnado, por ejemplo: aprender a aprender, la competencia digital, la creatividad, la imaginación, la búsqueda de información y la indagación, etc. Estamos ante una experiencia en la que se favorece el aprendizaje significativo de la química y en la que la valoración hacia esta sale reforzada. A diferencia de otras actividades en las que se pudieran realizar y/o visionar videos con carácter divulgativo de los elementos químicos donde la estructura y los términos de los mismos es más cerrada; en esta experiencia, los videos son realizados por el alumnado de forma libre, dejando fluir su imaginación e inventiva en su guión y ejecución, haciendo que la motivación y el interés que surge, propicien valoraciones positivas hacia la química, su aprendizaje y hacia vocaciones científicas.

Es una actividad que en las actuales circunstancias de la pandemia del coronavirus se puede llevar a cabo sin mayor problema, ya que la formación online y las tecnologías digitales (presentes en este caso en todo el alumnado) así lo hacen posible.

Coincidimos con Binti y Binti (2018) en la necesidad de formar y concienciar al alumnado de ciencias en una mejor valoración de la química para con ello abandonar esa actitud negativa de quimiofobia y permitir de esta manera que puedan y quieran seguir aprendiendo y conociendo el campo de la química.

Por tanto, estamos ante una actividad que por sus características (uso de video y las redes sociales, libertad a que el alumnado de rienda suelta a su creatividad e imaginación, compartir con el resto del alumnado el trabajo

individual realizado, difundir y comunicar al resto del mundo dicho trabajo, etc.), va más allá de mejorar el aprendizaje de la química y de desarrollar muchas competencias entre el alumnado de secundaria; pues a su vez, proporciona una valoración más positiva hacia la química y consolida futuras vocaciones científicas.

Dadas las limitaciones de este estudio, entre las que se encuentra el pequeño tamaño de la muestra recogida, nos hemos propuesto en próximas investigaciones, obtener una muestra mayor, o incluso experimentar con otros contenidos y con otro enfoque en los videos, siempre que su realización nos llevé a una mejora en el aprendizaje y en la valoración de la química.

Referencias

Binti, N. H., y Binti, Z. (2018). Level of Chemophobia and Relationship with Attitude towards Chemistry among Science Students. *Journal of Educational Sciences, 2*(2), 52-65. http://dx.doi.org/10.31258/jes.2.2.p.52-65

Chalupa, R., & Nesměrák, K. (2020). Chemophobia versus the identity of chemists: heroes of chemistry as an effective communication strategy. *Monatshefte Fur Chemie, Chemical Monthly, 151*, 1193–1201. https://doi.org/10.1007/s00706-020-02633-2

García, A., Catalina-García, y López, M. C. (2016). Adolescents and Youtube: Creation, participation and consumption. *Prisma Social: revista de investigación social, 1*, 60-89.

Guerris, M., Cuadros, J., González-Sabaté, L., y Serrano, V. (2020). Describing the public perception of chemistry on twitter. *Chemistry Education Research and Practice, 21*, 989-999. http://doi.org/10.1039/C9RP00282K

León, F. O., Ruigómez, I., y Díaz, L. (2019). Fomento de las vocaciones científicas: Talleres innovadores de Ingeniería Química. En *Edunovatic 2019. Conference Proceedings: 4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT*, (pp. 541-542). REDINE. Red de Investigación e Innovación Educativa..

Mamede, T. C., da Silva, I. P., & Machado, L. (2019). Uso do aplicativo kahoot: uma ferramenta pedagógica para as aulas de química por intermediação tecnológica/Kahoot application: a pedagogical tool for chemical classes by technological intermediation. *Brazilian Journal of Development, 5*(9), 14321-14326. https://doi.org/10.34117/bjdv5n9-047

Martín-Pena, D., Parejo-Cuellar, M., y Vivas-Rodríguez, C. (2018). Radio educativa para fomentar las vocaciones científicas: el proyecto Ratones de Laboratorio. *Index. comunicación: Revista científica en el ámbito de la Comunicación Aplicada, 8*(2), 229-254.

Massa, J. L. P. y Álvarez, L. M. (2000). Desarrollo psicosocial de la adolescencia: bases para una comprensión actualizada. *Documentación social, 120*, 69-90.

Mora, W. M., y Parga, D. L. (2010). La imagen pública de la química y su relación con la generación de actitudes hacia la química y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y didaxis: TED, 27*, 67-93. https://doi.org/10.17227/ted.num27-996

Pérez-Torres, V., Pastor-Ruiz, Y., y Abarrou-Ben-Boubaker, S. (2018). YouTuber videos and the construction of adolescent identity. *Comunicar, 55*, 61-70. https://doi.org/10.3916/C55-2018-06

Pérez-Manzano, A., y Almela-Baeza, J. (2018). Gamificación transmedia para la divulgación científica y el fomento de vocaciones procientíficas en adolescentes. *Comunicar, 26*(55), 93-103. https://doi.org/10.3916/C55-2018-09

Siegrist, M. y Bearth, A. (2019). Chemophobia in Europe and reasons for biased risk perceptions. *Nature Chemistry, 11*, 1071–1072. https://doi.org/10.1038/s41557-019-0377-8

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Desarrollo y potencialización de las habilidades básicas de pensamiento químico crítico en estudiantes de grado undécimo de una institución rural de Colombia, desde la experiencia de un plan de clases.

Marcelo Morales Riascos[1]

[1]Institución Educativa Municipal Domingo Savio, Municipio de Pitalito, Huila, Colombia.

Correo: mar.morales9103@hotmail.com

Resumen

En Colombia, la brecha de desigualdad entre la educación urbana y rural y las dificultades que la pandemia esta generado, han definido unas consecuencias que requieren intervención, a partir de ello se plantea desarrollar y potenciar estrategias para fortalecer las habilidades básicas de pensamiento crítico en la asignatura de química, desde un plan de clases que busca involucrar una interacción con el entorno limitada por la virtualidad, y en general por los aspectos sociales y culturales de los estudiantes. Es así, que se diseña un programa que tenga en cuenta los problemas de la vida cotidiana potenciando la participación y propiciando el conocimiento de los contenidos de la asignatura de la química.

Palabras clave: enseñanza, plan de clases, educación, área rural, pensamiento químico crítico, virtualidad.

Introducción

La búsqueda de construir propuestas que contribuyan al fortalecimiento de la enseñanza de la química ha sido permanente. No obstante, en la actualidad ha sido necesario identificar las principales limitaciones que la pandemia ha generado en los procesos de educación por la virtualidad aunados a los existentes por las brechas de desigualdad en referencia con el área urbana. Ante esta perspectiva, se determina la importancia de desarrollar un plan de clases como propuesta, que integre no solamente los contenidos propios de la asignatura de química establecidos en el currículo académico, sino que se pueda aproximar a elementos tangibles del entorno de los estudiantes.

A partir de dicha aproximación, se pretendió lograr un acercamiento con los propósitos educativos de la Institución Educativa Municipal Domingo Savio, ubicada en el área rural del Departamento del Huila (Colombia), y configurar una propuesta para desarrollarla con los estudiantes de grado undécimo, la cual permite afianzar las habilidades básicas del pensamiento químico crítico, aportado a la formación de estudiantes empoderados de su proceso de aprendizaje y de las dinámicas propias de su entorno desde la virtualidad. Además de la contribución y construcción de conocimientos de la química orgánica, desde la argumentación, explicación y la solución de situaciones científicas problemáticas escolares.

De esta manera, y con el desarrollo de la presente propuesta, se pretende favorecer en los estudiantes un pensamiento químico crítico, reconociéndose como sujetos activos de su contexto, capaces de poder realizar un enfoque textual y poder discernir desde la dimensión socio-científica los contenidos de la asignatura de química.

En efecto, el plan de clases diseñado propone recorrer una serie de experiencias focalizadas en la búsqueda de respuestas que permita consolidar estrategias con las cuales se pueda contrarrestar las dificultades enmarcadas en un contexto de educación en el área rural, sumado a los entornos virtuales que ha generado la pandemia por la enfermedad COVID19.

Exposición

Para llegar a la conceptualización del pensamiento crítico, se ha tenido que realizar el afianzamiento de aportes de varios expertos e investigadores, pues esta no llegaba a ser concreta, en ese orden de ideas, Halpern (2016), define que el pensamiento crítico es propositivo, razonado y si va dirigido hacia un objetivo, se debe analizar previamente para que pueda converger con las intenciones del investigador, es decir si va dirigido a potenciar el pensamiento crítico en los estudiantes, es necesario que se implemente acciones que les involucre a los mismo el esfuerzo de pensar y la acción de razonar. Por su parte, Ennis (2011) complementa lo anterior, considerando que el pensamiento crítico hace su aparición cuando los estudiantes enfrentarían la resolución de un problema, situación que involucra un proceso cognitivo complejo donde predomina la razón sobre otras dimensiones del pensamiento.

Es así, que para Paul y Elder (2013) estipulan que el pensamiento crítico, implica el desarrollo de un proceso que incluye una comunicación efectiva, habilidades de solución de problemas y un compromiso de superar los posibles inconvenientes y limitaciones que se puedan presentar, a partir de ello los estudiantes con un pensamiento crítico aplican una serie de secuencias que con la estimulación se convierte en un hábito, estas incluyen estándares aplicados a los elementos del razonamiento, como lo describe la siguiente ilustración.

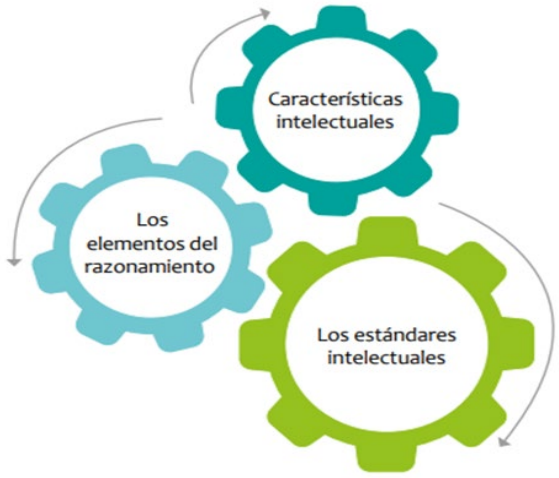


Ilustración 3. Los estándares, elementos y características del pensamiento crítico. Fuente. Tomado de Paul y Elder (2013)

Considerando que es pertinente conducir el proceso de apropiación del pensamiento químico crítico, se expondrá la experiencia de un proceso de aplicación de un plan de clases para el tema de química orgánica a estudiantes de

grado undécimo de la Institución Educativa Municipal Domingo Savio, teniendo en cuenta los retos que se han generado con la educación en tiempos de pandemia, causada por la enfermedad COVID19, y las limitaciones de la educación suscitada en ambientes rurales.

Concretamente, para fortalecer las habilidades básicas del pensamiento químico crítico, se identificó las habilidades del mismo, para poder desarrollar un plan de clases orientando a hacer una introducción de la química del carbono. Por consiguiente, se tomó en cuenta el inventario de las actitudes presentes en un pensador crítico y se estableció realizarlas con los contenidos que involucraba el tema de química a revisar, estipulando actividades que para su implementación requieren una interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación. Para ello Facione (2007) mediante un consenso de panel de expertos realiza una clasificación que proporciona la determinación de unas subhabilidades cuantificables, la cuales se tuvieron en cuenta para poder relacionar el tema a revisar con los estudiantes y el desarrollo de pensamiento crítico que se procura fortalecer.

Tabla 1. Aplicación de habilidades de pensamiento crítico a actividades de plan de clase.

Habilidades de pensamiento critico	Actividad
Interpretación	Identificar como los estudiantes realizan un ancla de aprendizaje, con el planteamiento de una pregunta problema ¿Por qué se está incrementando la temperatura promedio en nuestro planeta? que permitirá comprender el significado y relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, juicios o criterios, a partir de un ejercicio de argumentación que permitirá medir la categorización de significados en una escala de 0 a 2 (0 es deficiente, 1 normal y 2 adecuada)
Análisis	Se propone identificar las relaciones de inferencia reales y supuestas entre enunciados, conceptos, u otras formas para expresar un juicio, experiencia u opinión, para ello se expone un modelo del ciclo bioquímico del dióxido de carbono, y se propone identificar el efecto de este para el ecosistema y se termina con una lectura, con la intención de reforzar sus conocimientos y aplicando la situación científica problemática escolar, situaciones que permitirán evaluar la subhabilidad de decodificación en una escala de 0 a 2
Inferencia	Considerando la información pertinente, se pretende cuestionar la evidencia y proponer una experimentación, clarificando la química de fondo en un entorno de laboratorio, teniendo en cuenta el contexto de virtualidad por pandemia se debe realizar en casa, y con materiales asequibles a las comunidades rurales, para ello se propone un experimento casero denominado "como se pueden revelar huellas dactilares con un carbón", pretende evaluar la subhabilidad de examen de ideas, es una escala de 0 a 2

Evaluación	Se aplican por medio de la valoración u otras representaciones, a través del juicio de los estudiantes identificando que se ha aprendido, como se ha logrado este aprendizaje e identificando las dificultades, a través respuestas y opiniones que serán compartidas a todos los estudiantes por un grupo de WhatsApp. Por último, la meta reflexión permite que la clase se configure como un sistema social, abierto, de comunicación y de intercambio, permitiendo hacer un conteo de la puntuación referida por cada estudiante en una escala de 0 a 2 en referencia a puntuación que las subhabilidades represento.

Fuente: Autor, tomado de P. Facione (2007, p. 5 -8).

Discusión de resultados

La experiencia de la aplicación del plan de clases con los estudiantes de grado undécimo, se creó con la intención de fortalecer su pensamiento químico critico desde el planteamiento del tema la química del carbono, este partió desde la conceptualización actual de su aprendizaje, teniendo en cuenta algunas limitaciones que pueden influir en el proceso de aprendizaje-enseñanza por ser una escuela rural, como lejanía de centros urbanos y la falta de acceso a oportunidades de aprendizaje experimental (Alvarez, Garcia Prieto, & Pozuelos Estrada, 2020), sumado al contexto que la pandemia generada por la enfermedad COVID19, la cual obligó a los docentes a implementar una metodología virtual. No obstante, estas se apropiaron para ser vistas como un reto pedagógico y de recursos para el proceso de enseñanza de la asignatura de la química y se plantearon estrategias para poder enfrentarlas.

En ese orden de ideas, y teniendo en cuenta los retos mencionados anteriormente, se previó diseñar un plan de clases que inicialmente reconoce estas limitaciones, y que, a partir de ellas, mediante estrategias y actividades apropiadas se pueda fortalecer el pensamiento químico crítico, y cuantificar a través de una escala que será aplicada a cada estudiante para identificar cuanto potencio las subhabilidades que desarrolló de acuerdo con cada habilidad de pensamiento crítico.

Para ello con las actividades de anclaje, y de contextualización se procuró que los estudiantes pueda construir el saber desde la base de conocimientos adquiridos previamente, permitiéndoles experimentar en los mismos la conciencia de aprender y la habilidad de poder retroalimentarla, por ello con las preguntas problemas de la guía del plan de clase se propendió a que ellos indaguen y expresen sus opiniones potenciando la subhabilidad de categorización de significados, que de acuerdo con la retroalimentación de los estudiantes estuvieron valoradas en una escala de 1 a 2, pues todos estuvieron activos, aportaron a la construcción del saber permitiéndoles apropiarse de estos por sí mismos y poder realizar el intercambio con sus pares, conviene subrayar que ninguno adquirió una actitud pasiva que referenciaba una escala 0 de deficiencia.

Con respecto a la experimentación, la enseñanza de las ciencias en la actualidad plantea la urgente necesidad de relacionar conceptos básicos, generalmente abstractos, con situaciones de la vida cotidiana, sin embargo, en el contexto de pandemia donde los estudiantes deben recibir las clases virtuales, se buscó proponer un ambiente con entorno de laboratorio, y aunque estos no están en un escenario con todos los elementos para la comprobación de un fenómeno químico, si se puede experimentar y demostrar los sucesos relacionados al tema

previsto, igualmente, se tuvo en cuenta la disposición de materiales pues los mimos deben ser acordes con la posibilidad de acceso, pues en un entorno rural es aún más complejo disponer de elementos para comprobación experimental de la química, a partir de la actividad propuesta se pudieron analizar los fenómenos observados relacionándolos con los conceptos aprendidos, con la cuantificación de la subhabilidad de decodificación con la finalidad de que los estudiantes pudieran reencauzar los significados construidos con una experiencia concreta y así resignificar los conocimientos disciplinares adquiridos mecánicamente promoviendo una mayor articulación entre teoría, practica y reflexión.

Como resultado se diseñó e implementó del plan de clases con actividades sencillas, que el estudiante perfectamente pudo realizar en su casa utilizando materiales caseros. Por tanto, el pensamiento químico crítico comienza con el anclaje de conocimientos que partió desde la recopilación de información, relacionándolo y procesándolo con lo aprendido a partir de generalizaciones con fenómenos que puede presenciar, con la experimentación y participación se logró la motivación. De este modo se comparte una estrategia que busca evitar la actitud pasiva del estudiante sometido a una educación virtual que busca promover el protagonismo experimental superando las tentaciones y limitaciones que la educación rural y la virtualidad proporcionan.

En conclusión, el plan de clase estipulado cumple con la intención de mejorar la formación integral de los educandos porque lleva al estudiante a investigar, indagar, y trabajar en equipo para planear, comprender y analizar los resultados obtenidos, de esta manera la puntuación de las subhabilidades representaron escalas de 1 a 2, identificando que el plan de clases propicia no solo el reforzamiento de las habilidades de pensamiento crítico sino también las subhabilidades que desprenden actitudes que refuerzan la propuesta de enseñanza y aprendizaje enfocada en el desarrollo de conocimientos que pueden interrelacionarse, perpetuarse y transferirse desde esta asignatura hacia otras áreas del saber, asumiendo los retos de una educación virtual y rural.

Referencias

Alvarez, C. A., Garcia Prieto, F., & Pozuelos Estrada, F. (2020). Posibilidades, limitaciones y demandas de los centros de educacion rural. *Perfiles educativos*, 21-23.

Facione, P. (2007). *Pensamiento crítico: ¿qué es y por qué es importante?* California: APA Delphi Research Report.

Halpern, D. (2003). Thought and knowledge: An introduction to critical thinking. *Metacognition Learning*, 50-62.

Paul, R., & Elder, L. (25 de 09 de 2020). *Una mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas. https://www.* Obtenido de critical thinking: www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf

Robert Ennis, :. (2011). Una taxonomía del pensamiento crítico: disposiciones y habilidades. *Revista Latinoamerica de Enfermagem*.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

¡Bañarse con aceite!

Liliana Velázquez Márquez[1], Aurora Ramos Mejía[2]
[1]Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Azcapotzalco, [2]Facultad de Química, UNAM
correo electrónico: lilianazvm@gmail.com

Resumen:

La falta de agua potable es uno de los principales problemas de salud que vive el planeta y es necesario llevarlo al aula para que los alumnos pongan en práctica el conocimiento teórico en situaciones reales. Esto les puede ayudar a que el conocimiento sea significativo. Desde la perspectiva de ABP, este trabajo utiliza la reacción química de saponificación que consiste en elaborar jabón a partir de aceite usado de cocina. El objetivo es guiar a los alumnos a tener un acercamiento al pensamiento químico básico. En el presente trabajo se consiguió que los alumnos relacionaran el nivel macroscópico de una reacción química con el nivel simbólico.

Palabras clave:

Reacción química, ABP, pensamiento químico, sostenibilidad, aprendizaje significativo, indagación, constructivismo, química cotidiana, ideas centrales, aprendizaje colaborativo.

Introducción

El objetivo 4 de la agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible se refiere a una educación eficaz. Es la base para mejorar nuestra calidad de vida. Una de las problemáticas importantes que debemos abordar en el aula es el acceso al agua limpia, de acuerdo con el objetivo 6 de la misma agenda. Más del 80% de las aguas residuales resultantes de actividades humanas se vierten en los ríos o el mar sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación. La falta de agua salubre que cubra las necesidades básicas de higiene afecta alrededor de 1000 niños, que mueren al día en el mundo debido a enfermedades diarreicas. Así entonces, también es relevante que los estudiantes, en un curso de química básico, se den cuenta de la importancia de estos problemas. (ONU, 2020)

En este trabajo, abordamos el caso de la recuperación de aceite usado de cocina, que normalmente se vierte al desagüe, para usarlo como materia prima en la fabricación de jabón. No solo se cumple con no contaminar el agua, también con lo que el objetivo 9 de la agenda 2030 propone: promover una industrialización inclusiva y sostenible. (ONU, 2020).

Desde la perspectiva de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es necesario plantear la relevancia de lo que en el aula se va a realizar. El estudiante puede apreciar que el conocimiento se usa para algo importante en la vida de todos, haciendo está información *significativa* (Merino, 2011). También trabajar la motivación y las interacciones son elementos claves para fomentar competencias de aprendizaje significativo de las ciencias experimentales (Rosas 2015). "El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una aproximación didáctica **socio-constructivista** por **indagación**, *centrada* en el **aprendizaje del estudiante**, que se diseña a partir del **contexto**. Lo más importante es producir en los estudiantes una experiencia profunda y transformadora del ejercicio del

pensamiento científico, a través de un problema real y de su interés. El trabajo es dirigido por los estudiantes con colaboración estructurada y la calidad del aprendizaje se evalúa de manera multifacética" (Ramos, 2020).

En esta secuencia se trabaja la reacción química, ya que es uno de los contenidos más relevantes en la enseñanza de la química y referente básico del currículo; además de ser el punto de partida para comprender otros contenidos, pues sirve para explicar muchos fenómenos de la realidad que nos rodea (Aragón, Oliva y Navarrete, 2013). (González & Crujeiras 2016). Ocupamos el pretexto de la reutilización del aceite para proponer una reacción química eje para abordar este concepto con los estudiantes de bachillerato: la saponificación.

Una de las mayores dificultades asociadas a este contenido y su aplicación deriva del uso de diferentes niveles de representación para interpretar los fenómenos químicos (Gabel, 1998; Jonhstone, 1993): el macroscópico; el nanoscópico y el simbólico. Se busca que los alumnos analicen a la reacción química, definiéndola como "un proceso en el cual una sustancia o varias sustancias son transformadas para obtener otra u otras sustancias con propiedades físicas y químicas distintas a las iniciales." Para lo cual es necesario trabajar los tres niveles mencionados.

En este trabajo, en el nivel macroscópico se realiza la reacción de saponificación, para elaborar el jabón. Desde el punto de vista de la interpretación nanoscópica se propone usar una actividad lúdica para representar átomos y moléculas. Para la parte simbólica, se aborda la representación de la ecuación química. En la didáctica de ABP se incluye siempre la presentación de un producto que de evidencias de la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades, pero que también sea del interés público, es decir, que se pueda compartir con las personas fuera del aula. Por lo que los jabones se presentarán en una feria de ciencias, donde podrían ser comercializados por los estudiantes.

Al terminar, para tener una calificación valorativa del trabajo de los alumnos y con ello comprobar el aprendizaje, se requiere evaluar a los estudiantes a partir de preguntas y problemas auténticos en los que muestren sus competencias de pensamiento científico. Estás evaluaciones deben ser continuas y variadas, de ahí que a lo largo de la secuencia se llevan a cabo seis evaluaciones.

Exposición. El presente trabajo pretende que el estudiante aborde una problemática cercana a su vida cotidiana, desde la química que trabaja en el colegio. Donde se abordará la reacción química de saponificación para tener un acercamiento a un pensamiento químico básico.

Materiales y métodos

La secuencia consta de cinco sesiones las cuales se describen en la Figura 1. Cada sesión fue estructurada en tres etapas: en inicio, desarrollo y cierre. Incluyen seis instrumentos de evaluación: el primero diagnóstico, cuatro formativos y los últimos dos sumativos. Las actividades pueden llevarse acabo de manera individual, en equipo o grupal. Los equipos son de 3 a 4 personas, para que hagan trabajo colaborativo.

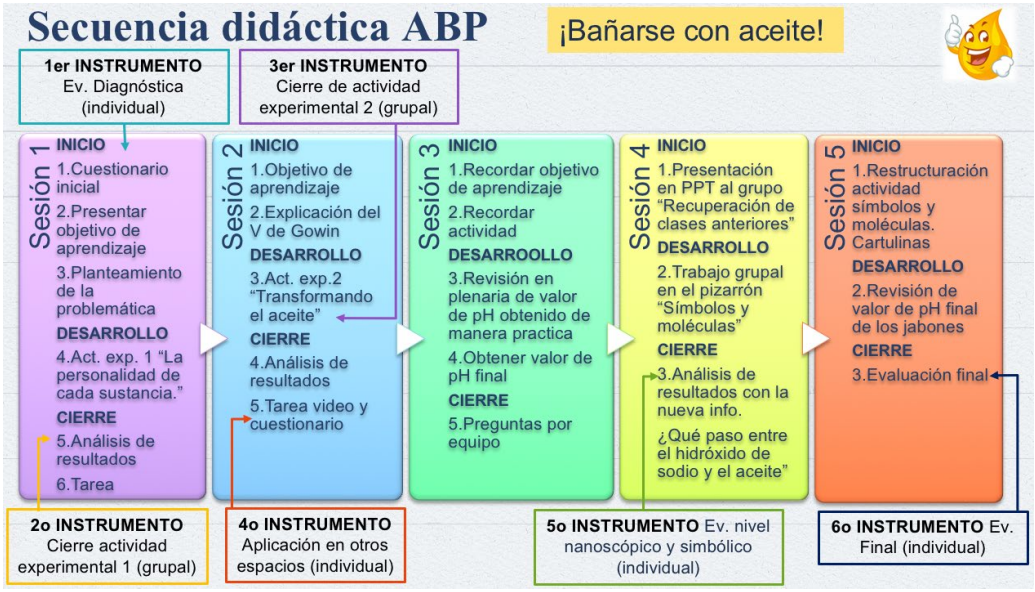


Figura 1. Esquema que describe las cinco sesiones de la secuencia didáctica ABP ¡Bañarse con aceite!

En la Figura 2 se describen cada uno de los cinco instrumentos de los que consta la secuencia didáctica: se señala el nombre del instrumento, el propósito por el cual se realiza y el día en que se lleva acabo.

Figura 2. Línea del tiempo de las evidencias de conocimiento de la secuencia didáctica ABP ¡Bañarse con aceite!

Para el análisis de los resultados se elabora una categorización en función de los objetivos didácticos. Se escribe la respuesta esperada, se observa cuáles son las palabras que se repiten y se acomodan por incisos (A, B, C, …) según se acerquen a la respuesta deseada.

Discusión de resultados

Los resultados de la evaluación diagnóstica nos indican que para el nivel macroscópico el 58% de los alumnos relacionan la reacción química con la palabra transformación, cambio o modificación. El 15% de alumnos describen la formación de una nueva sustancia y el 12% menciona las propiedades de las sustancias. Se encuentran las palabras átomo, elemento, moléculas, enlaces y energía. Palabras relacionadas con el tema. Se puede ver que tienen conceptos respecto al tema, dejando ver que los profesores tienden a presentar la disciplina como una colección de temas aislados (Sevian & Talanquer 2014). Es común en los cursos presentar sólo ideas y conceptos desconectados de la parte útil y de la aplicación práctica que puedan tener, descontextualizados (Martínez 2012). Después de la secuencia didáctica el 81% del grupo contesta con las palabras cambio y transformación, ante relacionar el concepto de reacción química. Se introduce en su vocabulario las palabras, "nuevas sustancias" 25% y "propiedades" 19% del grupo.

En el planteamiento de la ecuación química el 31% coloca de manera adecuada los reactivos, productos y simbología, de ellos el 19% en lugar de la flecha de reacción ponen el símbolo de igual. El 27% solo ponen los reactivos y los productos, de estos el 12% colocan de manera incorrecta las fórmulas químicas, poniendo superíndice en vez de subíndice, el 15% ponen solo una fórmula química y el otro 15% restante ponen no sé, no recuerdo. Después de la secuencia un 35% colocan la ecuación química de manera correcta. El 19% representa solo la parte de los reactivos de manera correcta y el 8% representa reactivos y productos de manera correcta, sin embargo, cambia la flecha de reacción por un símbolo de igual. En base a estos resultados podemos corroborar que la distancia a recorrer entre el lenguaje cotidiano de los estudiantes hasta el lenguaje disciplinar es grande y necesita de habilidades del profesor y del alumno para hacer más accesible el camino. El lenguaje químico es el puente para el aprendizaje de la química en el nivel submicroscópico (Farré, 2014).

Ante el nivel submicroscópico 54% de los alumnos tienen una idea general. El 19% se acercan a la simbología esperada. Cambio entre las esferas que están antes y después de la flecha de reacción. El 8% colocan algunos símbolos. El 15% coloca los reactivos, productos y simbología de manera correcta, incluso representan los enlaces entre los átomos. Un caso curioso un alumno (4%) colocan el modelo de Bohr. El restante 46% responden no sé, no me acuerdo. Corroboramos lo que la investigación educativa nos dice que es tradicional describir los diversos modelos de la materia a nivel submicroscópico sin establecer conexiones claras con la evidencia experimental en la que se sustentan, sin reflexionar sobre el proceso de interpretación y argumentación a través del cual se generan. (Martínez 2012)

Después de la secuencia didáctica se comparan estos resultados con la última pregunta donde se solicita hacer un dibujo el 88% de los estudiantes analizados eligieron la reacción del jabón, el 12% restante eligió la reacción del

agua con la que habían trabajado en química 1. El 94% eligió representarlo de manera macroscópica y sólo un alumno (el 6%) empleo la representación submicroscópica.

Conclusiones

Después de llevar a cobo las actividades descritas en esta didáctica de ABP, los alumnos consideran necesario conocer las propiedades de las sustancias, para así corroborar que se llevó a cabo una reacción química; en su vocabulario se introducen las palabras *propiedades* y *nuevas sustancias*; en la parte simbólica se vieron avances, ya que por medio de dibujos lograron describir la ecuación química. Se ve una relación del nivel macroscópico y el simbólico.

Referencias

Farré, A., Zugbi, S. & Lorenzo, G. (2014, enero). El significado de las fórmulas químicas para estudiantes universitarios. El lenguaje químico como instrumento para la construcción de conocimiento. Educación química, 25 (1), 14-20.

González L. & Crujeiras B. (2016, noviembre). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. Enseñanza de las ciencias, 34.3, 143-160.

Martínez, A., Valdés, J., Talanquer, V., & Chamizo, J.A. (2012, julio). Estructura de la materia: de saberes y pensares. Educación química, 23 (3), 361-369.

Merino, C & Izquierdo, M. (2011). Aportes a la modelización según el cambio químico. Junio 2018, de Educación química Sitio web: http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v22n3/v22n3a6.pdf

Ramos Mejía, Aurora (2020). ¿Cómo se puede usar el celular como pretexto para enseñar la Tabla Periódica? Educación Química. Vol. 31(1), 49-61. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2020.1.70399

Reyes, L. (2012, abril). Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. Educación química, 23 (2), 222-229.

Rosas, S. (2015). El aprendizaje lúdico como estrategia interactiva para el desarrollo de competencias en las ciencias naturales en alumnos de básica secundaria. Junio 2018, de Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Organización de las Naciones Unidas. (2020). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Septiembre 24, 2020, de Naciones Unidas Sitio web: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Laboratorio de química en época de pandemia: propuesta para más de 500 estudiantes en la enseñanza y evaluación de prácticas de laboratorio.

Karla Videt Ayala Valdes[1], **Alma Teresa Corona Armenta[1]**, Jesús Raúl Lugo Martínez[2]

[1]Escuela de Nivel Medio Superior de Irapuato. Universidad de Guanajuato. Blvd. Lázaro Cárdenas No. 3122; Colonia La Moderna; C.P. 36540; Irapuato, Gto. at.coronaarmenta@ugto.mx

[2]Escuela de Nivel Medio Superior de Pénjamo. Universidad de Guanajuato. Calle Hilarón Espinosa González; Colonia Centro; C.P. 36900; Pénjamo, Gto.

Resumen

Este trabajo muestra la investigación y búsqueda de estrategias que se utilizaron cuando se llevó acabo el paso de las clases presenciales a las virtuales debido al asilamiento social por la pandemia del Covid-19. Se presenta el impacto que se tuvo al abordar las practicas del laboratorio de química en bachillerato, cuando se pasó, de forma repentina, de manera presencial a virtual. Se muestra los cambios de estrategias para evaluar a más de 500 alumnos que cursan el laboratorio de química en la Escuela de Nivel Medio Superior de Irapuato.

Palabras clave: bachillerato, laboratorio, química, virtualidad, pandemia, evaluación, planeación, practicas.

Introducción

La realidad del COVID-19, con el aislamiento social siendo una de las primeras medidas que toman todas las autoridades educativas, aceleraron el proceso de transformación digital en las clases que ha pasado de imparable, a totalmente necesario para evitar una disrupción en las rutinas.

La pandemia de coronavirus ha puesto a prueba la preparación de los centros educativos para afrontar una crisis que requiere medidas online y a distancia. Muchos no estaban preparados, pero es importante repasar las razones para ofrecer al alumnado clases online, que van más allá de periodos de confinamiento.

En cualquier modalidad instruccional es necesaria una estrecha relación entre la enseñanza, el aprendizaje, y la evaluación. Es de importancia el diseñar estrategias para la evaluación en línea, con aspectos relativos a la automatización de la evaluación en línea, más en grupos numerosos de estudiantes.

Metodología

Este trabajo es un estudio replicativo de análisis descriptivo, realizado en dos momentos, en el periodo enero-junio 2020 y agosto-diciembre 2020.

GRUPO	Núm.. Alumnos
A	45
B	44
C	43
D	43
E	41
F	41
G	43
H	35
I	40
J	37
K	43
L	40
M	36
N	39
O	36
P	43
TOTAL	649

Tabla 1. Número de alumnos en el laboratorio de química inscritos por grupo.

La población que se tomó para esta investigación fueron los alumnos de la Escuela de Nivel Medio Superior de Irapuato, generación 2019, donde los estudiantes comprenden edades entre 15 y 16 años. Se analizaron 16 grupos, siendo un total de 649 alumnos. Como se muestra en la siguiente tabla. (Tabla 1)

Se utilizaron como variables el número de estudiantes inscritos, el número de cuestionarios inscritos, calificación en cada cuestionario, aciertos en dos tipos de preguntas, cuya diferencia es el nivel taxonómico, conocimiento y análisis.

Después de recopilar los datos, se realizó el análisis estadístico de cada una de las preguntas, de cada cuestionario y el total de aciertos por alumno.

Resultados

En el periodo enero-junio 2020 de los 649 estudiantes inscritos en la unidad de aprendizaje solo 614 realizaron al menos una práctica de las 5 programadas en el semestre, el 5.4% de la población no realizó ninguna práctica. Es importante considerar que 4.5% de los estudiantes de la generación en estudio no tienen conexión de internet en casa, utilizan telefonía móvil o el internet de un familiar o amigo.

Es este periodo se utilizaron videos de YouTube que mostraran los experimentos referentes a la práctica. Los cuestionarios se realizaron en la plataforma Microsoft Forms. Es importe mencionar que en cada uno de los cuestionarios se realizaron preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas, lo cual no fue una buena alternativa de evaluación debido a que se tenían que leer más de 500 frases por cada uno de los cuestionarios. El promedio general fue de 7.1.

Aproximadamente el 83% de los alumnos inscritos a la unidad de aprendizaje realiza los cuestionarios. De estos estudiantes el 91% contesta correctamente preguntas de nivel conocimiento. Cabe detallar que con el hecho de poner atención al video es suficiente para contestar correctamente. (figura 1)

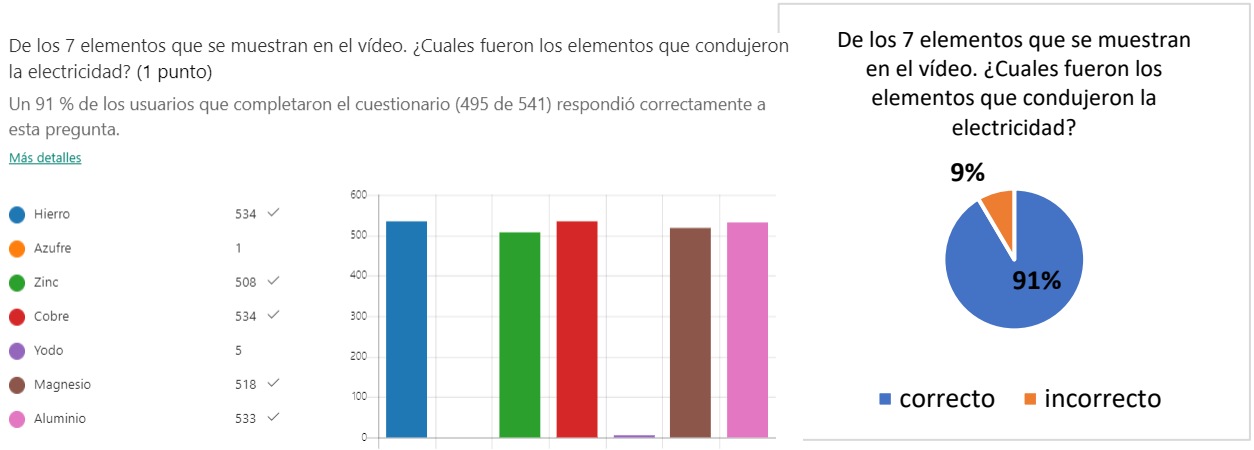


Figura1. Respuestas de pregunta de nivel taxonómico conocimiento (periodo enero-junio 2020).

En el caso de las preguntas de análisis entre un 39% y 44% contestan correctamente (Figura 2). Es evidente que al alumno le es más difícil relacionar los conceptos con análisis de los datos experimentales.

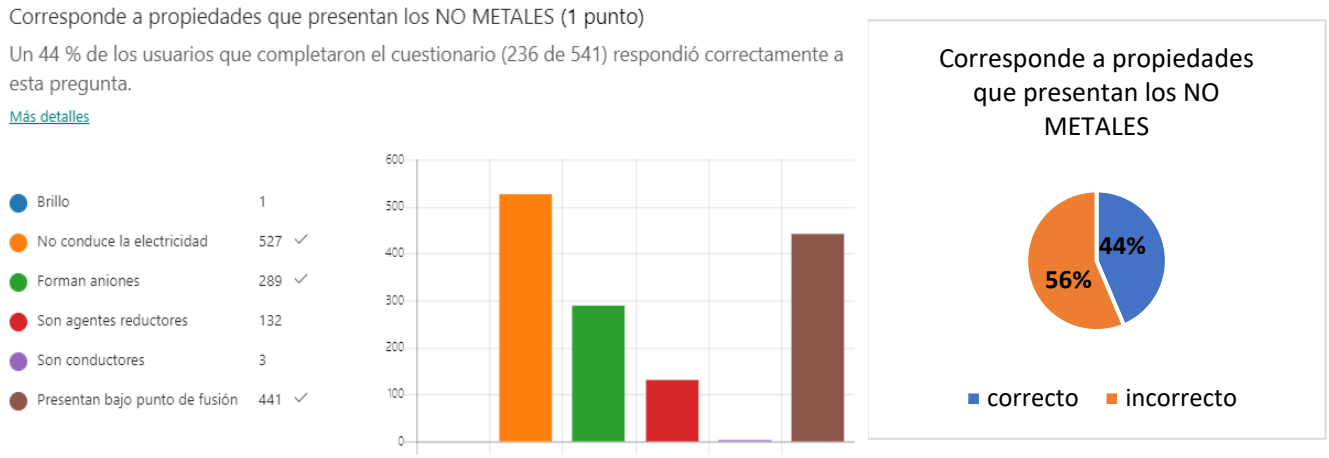
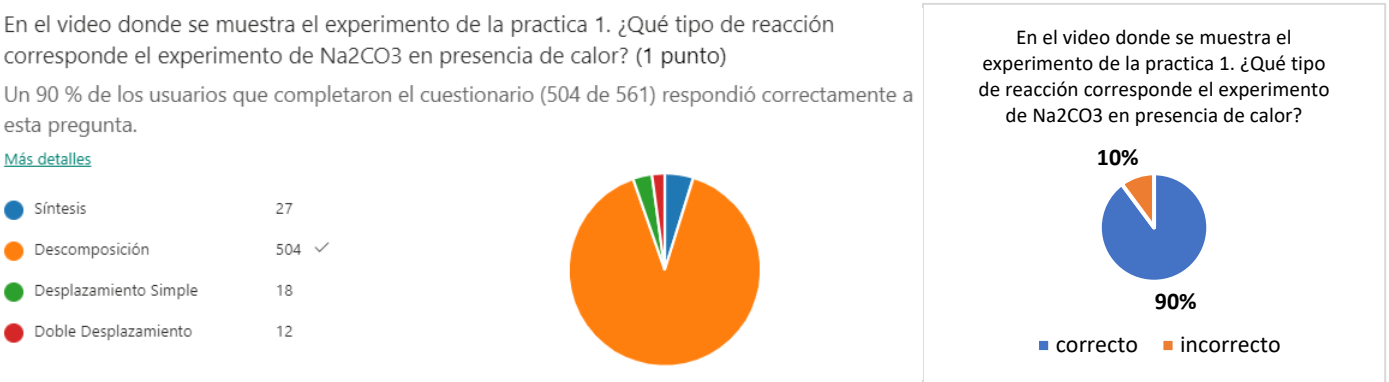


Figura2. Respuestas de pregunta de nivel taxonómico análisis (periodo enero-junio 2020).

En el periodo agosto-diciembre 2020 se cambia de estrategia, hay una planeación con los tiempos para realizar las practicas, se realiza de forma personal los videos de los experimentos, se motiva a que los estudiantes realicen algunos de los experimentos en casa. Se efectúa una Videoconferencia explicando el tema que se aborda en el experimento. Todo el cuestionario es de opción múltiple. Hay retroalimentación directa.

Aproximadamente el 86% de los alumnos inscritos a la unidad de aprendizaje realiza los cuestionarios, aumentó un 3% con respecto al periodo anterior. De estos estudiantes el 90% contesta correctamente preguntas de nivel de conocimiento. (figura 3)

Figura 3. Respuestas de pregunta de nivel taxonómico conocimiento (periodo agosto-diciembre 2020).



En el caso de las preguntas de análisis entre un 77% y 88% contestan correctamente (Figura 4). El promedio general de las practicas hasta este momento es de 9.2. Es indiscutible que el tener mayor interacción con los estudiantes y tener una planeación mas clara, ayuda a que el alumno comprenda mejor los conceptos y aplicarlos para poder analizar los experimentos.

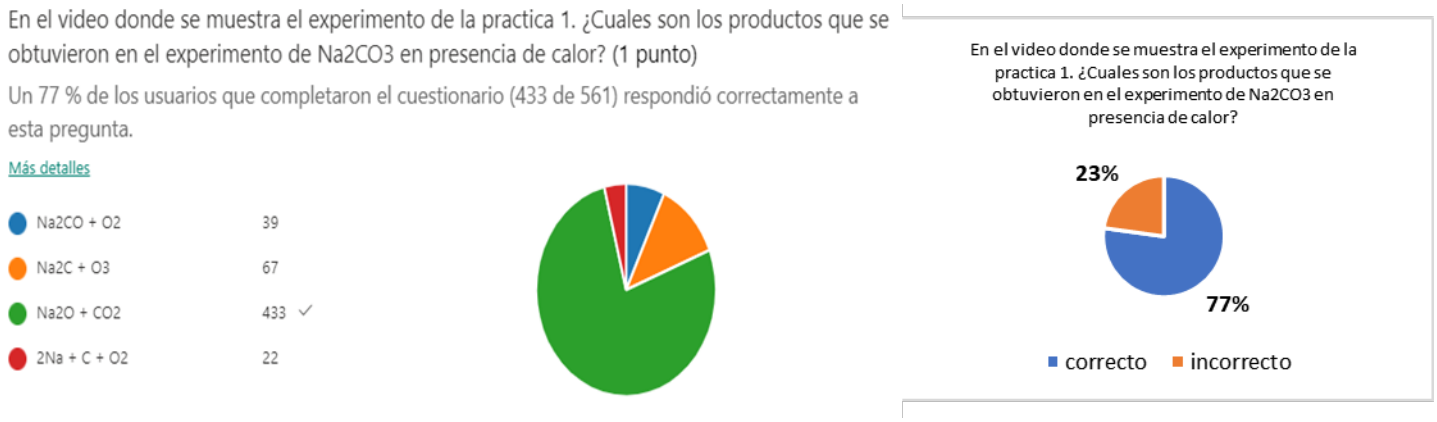


Figura 4. Respuestas de pregunta de nivel taxonómico análisis (periodo agosto-diciembre 2020).

Conclusión

Es visible que en el periodo de enero-junio 2020 no hay una planeación adecuada por el cambio repentino de realizar las prácticas de forma presencial a virtual. No hay una retroalimentación adecuada para la comprensión de los conceptos que se revisan en las practicas. En cambio, en el periodo agosto-diciembre 2020 la planeación mejora.

Encontrar la estrategia adecuada para evaluar aprendizajes es una búsqueda de alternativas. La evaluación en los ambientes virtuales está basada en la CONFIANZA hacia el estudiante. Saber si verdaderamente hay un aprendizaje es incierto. Evaluar con grupos numerosos no es de la misma manera que con grupos reducidos.

Referencias

Flores, Julia, Caballero Sahelices, María Concesa, & Moreira, Marco Antonio. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, *33*(68), 75-111. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142009000300005&lng=es&tlng=es.

Lorandi Medina A. P.; Hermida Saba G.; Hernández Silva J.; Ladrón de Guevara Durán J. (2011). Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería. *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, 4, 24-30. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Alberto_Lorandi_Medina/publication/267302003_Los_Laboratorios_Virtuales_1_y_Laboratorios_Remotos_en_la_Ensenanza_de_la_Ingenieria/links/598f47c8458515b87b443b5b/Los-Laboratorios-Virtuales-1-y-Laboratorios-Remotos-en-la-Ensenanza-de-la-Ingenieria.pdf

Fonseca Camargo, María Paula. (2020). Teatro musical en épocas de pandemia: propuesta pedagógica para la enseñanza de la biología desde las relaciones entre lo vivo y la vida. *Universidad Pedagógica Nacional*. Recuperado de http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12235

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Adaptación de la enseñanza de la Química en secundaria, en tiempos de pandemia.

Ilse Magdalena García Nava[1] ilsemagdalena210@gmail.com, Antonio Cabral Valdez[2]

Resumen:

El sistema educativo nacional se adaptó a una nueva realidad en cuestión de días, luego de que, en marzo del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declarara como una pandemia el problema de salud ocasionado por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19). Los roles de los docentes y de los estudiantes se vieron modificados con las medidas adoptadas por la Secretaria de Educación Pública (SEP) generando dificultades de comunicación efectiva entre estos actores escolares. La enseñanza y aprendizaje de la Química en secundaria se modificaron, de tal forma que el estudiante adoptó mayor responsabilidad de sus aprendizajes y de la organización de sus actividades escolares.

Palabras clave: estudiantes, educación secundaria, enseñanza de la química, trabajo docente, actividades experimentales.

Introducción

A partir de la pandemia declarada en marzo del 2020, el sistema educativo mexicano se adaptó a nuevas condiciones de trabajo de forma repentina. Los estudiantes, docentes y personal de todas las instituciones educativas dejaron de asistir de manera física a lo que era comúnmente su área de trabajo. En el presente, se describe una experiencia del trabajo docente en la asignatura de Química de nivel básico en el tercer grado de secundaria.

Las características contextuales donde está ubicada la secundaria son de tipo rural, se cuenta con los servicios básicos, como luz, agua, drenaje, señal de teléfono y sólo unas pocas calles de la comunidad se encuentran pavimentadas. La población en general se dedica al cultivo de chile, ajo, lechuga y frijol. El 20% de los estudiantes de la secundaria contribuyen a la economía familiar trabajando por jornadas en los campos de cultivos. Cabe mencionar que un gran porcentaje de los alumnos no vive con ambos padres, ya que estos se trasladan a otros municipios o ciudades hacia el norte del país en donde se les ofrecen mejores condiciones de trabajo, por lo que los estudiantes quedan a cargo de la madre de familia o un tutor entre los que se pueden distinguir tíos o abuelos.

Exposición

A pesar de que inicialmente se planteó como una suspensión temporal y que se regresaría a la normalidad en pocas semanas, por parte de los alumnos existía incertidumbre respecto a diversas situaciones como las evaluaciones y el trabajo a realizar. Muchos de los docentes accedieron a proporcionar información personal como números de teléfono y correos electrónicos personales con la finalidad de eficientar la forma de trabajo, pero a pesar de ello, se puede afirmar que durante el cierre del ciclo escolar 2019 -2020 se presentaron situaciones y dificultades que no se tenían previstas, como la comunicación con los estudiantes y el bajo cumplimiento en la entrega de evidencias de trabajo.

Con las propuestas educativas de la SEP y las herramientas de trabajo proporcionadas, tales como el programa "Aprende en Casa II" y las cuentas de correo institucional de G Suite, se organizó en la institución una forma de trabajo a distancia con los estudiantes para el ciclo escolar 2020 – 2021. La principal vía de comunicación entre docentes, alumnos, personal de apoyo y directivos es a través de la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp, que a su vez forma parte de la selección de una estrategia de comunicación más directa.

Con respecto a la asignatura de Química, se consideró adecuado el uso de la aplicación WhatsApp Business, en donde se organizaron grupos de chat correspondiente a cada grupo escolar, A, B, C y D. Dicha aplicación permite una mayor organización de la entrega de evidencias por alumno, asimismo, permite clasificar a los alumnos con etiquetas por grupo o según se requiera, así como configurar mensajes de respuestas automáticas en los horarios que se deseen, diseñar respuestas rápidas y la configuración de mensajes de bienvenida.

Las herramientas de trabajo de las cuentas G Suite como Classroom, se están integrando de manera gradual al trabajo de cada semana. Lo anterior debido a que aunque la totalidad de los estudiantes cuentan con un teléfono celular, varios carecen de conocimiento para el manejo de determinadas aplicaciones y las configuraciones de diferentes cuentas en el dispositivo móvil, por lo que se realizaron por parte de la dirección de la escuela, videos de capacitación para que los estudiantes puedan descargar, activar y trabajar con las herramientas de la G Suite.

Se presenta de manera resumida la temática trabajada en las semanas de trabajo realizadas desde el inicio del ciclo escolar 2020 -2021, hasta el 25 de septiembre del presente, respecto a la asignatura de Química. Cabe mencionar que las primeras dos semanas se realizaron actividades determinadas por el colectivo docente de la institución como parte de la estrategia de inicio del ciclo escolar.

- *Semana 1 del 24 – 28 septiembre*. Diagnóstico emocional de los estudiantes. Se realizó un diagnóstico acerca de las emociones que presentan los estudiantes al iniciar un nuevo ciclo escolar.
- *Semana 2 del 31 agosto – 4 septiembre.* Diagnóstico de la asignatura de Química y condiciones de los estudiantes. Se realizaron los siguientes: estudio socioeconómico, estructura familiar, test de canales de percepción de la información y test de inteligencias múltiples.
- *Semana 3 del 7 – 11 septiembre.* La ciencia y la tecnología en el mundo actual. Se orientó a los estudiantes acerca de cómo realizar sus apuntes, considerando los elementos: tema, aprendizaje esperado, nombre del alumno, firma del padre, madre de familia o tutor, uso de tinta negra y tinta de color para resaltar conceptos importantes. De la misma forma, se dio a conocer a los estudiantes el horario de los programas "Aprende en casa II" resaltando el día y la hora de transmisión de la clase de química. Respecto a los contenidos se solicitó a los estudiantes rescataran información de los programas transmitidos en la semana.
- *Semana 4 del 14 -18 septiembre.* La química en la salud, el ambiente y necesidades básicas. Se solicitó a los estudiantes realizar un resumen de cada uno de los programas de televisión referentes a la asignatura de química.
- *Semana 5 del 21 – 25 septiembre.* Propiedades físicas de la materia. Extensivas e intensivas. Se proporcionó al inicio de la semana los temas que se revisarían en la semana y cada día, lunes, martes,

jueves y viernes se proporcionó un guion de la información y actividad que deberían de realizar. En este caso, definiciones de las propiedades extensivas e intensivas de la materia, así como la elaboración de la actividad experimental: "Observando la densidad"

- *Semana 6 del 28 septiembre – 2 octubre.* Tipos de mezclas y métodos de separación. De igual manera, se proporcionó a los estudiantes los temas a trabajar en la semana, así como las actividades concretas a realizar cada día. En esta semana se solicitó escribir las definiciones de mezclas, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas, en qué consisten los métodos de separación de mezclas y la realización de la actividad experimental "Partes por millón"

Para la generación de aprendizajes en los estudiantes de tercer grado, se considera a partir de la semana 3 la programación de "Aprende en casa" en la cual se transmiten programas de televisión de 30 minutos al día, cuatro días de la semana (lunes, martes, jueves y viernes), los cuales trabajan temas de acuerdo al Programa de Estudios 2011 (SEP, 2011). En un primer momento se pidió a los alumnos que elaborarán una evidencia del programa de televisión de cada día, sin embargo, algunos alumnos presentaron evidencias carentes de las ideas principales del programa, por lo que se consideró enviar un guion de las ideas que deberían rescatar en la evidencia del programa.

Por otro lado, es bien conocido que el uso de actividades experimentales favorece el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes. De igual manera, el Programa de Estudios 2011 resalta la formación científica básica como aspecto importante de la educación de los estudiantes de secundaria (SEP, 2011). La SEP (2011) propone dedicar por lo menos dos de las seis horas de trabajo por semana que se trabajarían de manera "normal", al trabajo experimental. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2017), propone rescatar la educación científica en niños y jóvenes a través de la realización de actividades experimentales a microescala.

Al respecto, Caamaño (1992), menciona que existen diferentes tipos de trabajos experimentales de acuerdo al objetivo que se quiere lograr: los experimentos dedicados a la comprensión de hechos, conceptos y teorías; los que están orientados a los procedimientos, donde los alumnos desarrollan procesos cognitivos como la observación, la clasificación, la inferencia, la emisión de hipótesis y la evaluación de resultados; y finalmente los que están dedicados al fortalecimiento de las actitudes hacia la ciencia como la perseverancia, espíritu de colaboración y sobre todo promover el interés por la asignatura de las ciencias en general.

Debido al impacto que tienen las actividades experimentales en el aprendizaje de los estudiantes, así como el desarrollo de las habilidades científicas, que también forman parte del perfil de egreso de la educación básica (SEP, 2017), se tomó la decisión a partir de la semana cinco, iniciar con la realización de las actividades experimentales que permitan a los alumnos comprender contenidos de los cuales se están trabajando en los programas de televisión "Aprende en casa". Es importante destacar que no se trata únicamente de realizar la actividad experimental, sino que es necesario que el estudiante comience a describir lo que observa y logre explicar lo sucedido en el experimento. Se muestra a continuación un ejemplo del guion proporcionado para llevar a cabo la actividad experimental correspondiente a la semana cinco:

Actividad experimental. Observando la densidad.

Materiales.

- 3 vasos transparentes
- Aceite
- Agua
- Miel

Procedimiento.

- **Paso 1.** Colocar los 50 ml de cada una de las sustancias en uno de los vasos de plástico, si no cuentas con qué medir los 50 ml, realiza una marca en cada uno de los vasos, de tal forma que se tenga la misma cantidad de cada sustancia. Toma una fotografía de este paso.
- **Paso 2.** Toma el vaso que contiene la miel, inclínalo a 45° y vacía lentamente el agua, toma una fotografía de cómo se observan las dos sustancias.
- **Paso 3.** De la misma manera, vacía el vaso que contiene el aceite y toma una fotografía de las tres cómo se ven las tres sustancias en el vaso.

Preguntas: De acuerdo a lo observado contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucedió al ir vaciando cada una de las sustancias en el mismo vaso?
- ¿Qué propiedad intensiva de la materia puedes observar en el experimento?
- ¿Qué es la densidad?
- ¿Qué relación tiene la densidad con el experimento que acabas de realizar?

Envía tu trabajo con las fotografías de tu experimento.

Imagen 1. Guion de trabajo para actividad experimental.

Resultados

Los resultados obtenidos por parte de los alumnos fue una mayor motivación hacia la Química, así como en algunos casos, la comprensión y en otros, la duda del por qué las sustancias se observan de esa forma. En la siguiente imagen se puede observar que los alumnos comienzan en el desarrollo de habilidades científicas como la medición y la observación. En este caso (imagen 2), la alumna rotuló cada uno de los vasos para obtener la misma cantidad de cada sustancia (50 ml.)

Imagen 2. Evidencia de alumna de 3°B

Imagen 3. Evidencias de dos alumnos del grupo de 3°A

También se puede observar en la imagen tres, que los estudiantes optaron por utilizar otras sustancias como miel de tuna y jabón líquido.

Igualmente, en las siguientes imágenes se pueden observar las respuestas de dos alumnas, en la imagen cuatro, se puede identificar comprensión de lo que ocurre y en la imagen cinco, en caso contrario, se demuestra confusión respecto a lo observado y a la relación que tiene la densidad con la actividad experimental.

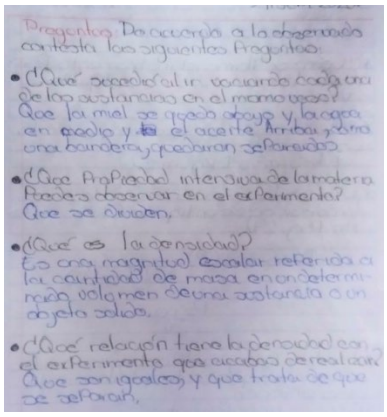


Imagen 4. Evidencia de trabajo de alumna del grupo 3A.

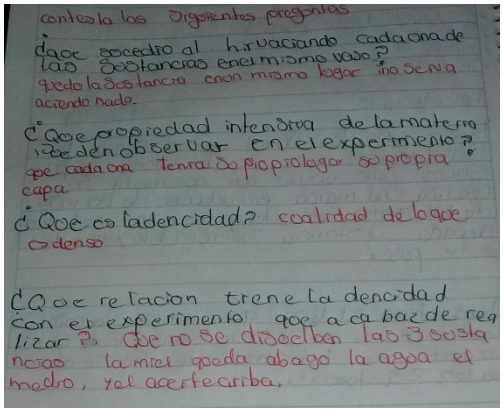


Imagen 5. Evidencia de trabajo de alumna del grupo 3D

Conclusiones.

La enseñanza de la Química resulta ser diferente en una modalidad a distancia, la comunicación con los estudiantes es asincrónica y sincrónica. Como docente exige mayor tiempo de comunicación y de atención a las dudas de los estudiantes. Por otro lado, el estudiante adquiere mayor responsabilidad al ser él quien debe organizar sus tiempos de trabajo escolar y al tomar decisiones acerca del orden en el que realiza sus evidencias de trabajo y el espacio en donde realiza sus actividades. La orientación por parte del docente es indispensable para que el estudiante realice las actividades y logre identificar los conceptos relevantes.

La dificultade que se presenta en el aprendizaje de los estudiantes es la comprensión de los contenidos, sin embargo, es una necesidad proponer a los estudiantes la realización de diversas actividades como lo son las experimentales, que le permitan una mayor comprensión de conceptos. Las actividades experimentales pueden realizarse en casa utilizando materiales de uso común y que no generen un costo extra, o que no pongan en riesgo la salud de los alumnos. La retroalimentación de las actividades experimentales se realizó de manera individual, sin embargo, se propone establecer espacios y tiempos específicos para establecer un diálogo reflexivo, conocer las ideas de los alumnos y propiciar las condiciones de tal forma que se logre llegar a una conclusión correcta.

Referencias

Caamaño, A. (1992). Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. Revista Aula de Innovación Educativa.

SEP. (2011). Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Educación Básica. Secundaria. Ciencias. Secretaría de Educación Pública, México.

SEP. (2017). Aprendizajes claves para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica. Secretaria de educación Pública, México.

UNESCO. (2017). Global Microscience Experiments. Sciencie Education. Recuperado: 1 de septiembre de 2020 http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/special-themes/science-education/basic-sciences/microscience/

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Implementación de *herramientas google® for education* en laboratorios de química para desarrollar competencias de seguridad, salud y medio ambiente en estudiantes de licenciatura.

Mex-Alvarez Rafael Manuel de Jesús, Yanez-Nava David, Guillen-Morales María Magali, Garma-Quen Patricia Margarita, Novelo-Pérez María Isabel.

Universidad Autónoma de Campeche, Campus V Av. Humberto Lanz Cárdenas, San Francisco de Campeche, México

**E-mail de autor responsable: rafammex@uacam.mx*

Palabras clave: Google sites, prácticas de laboratorio, TICs para enseñanza

Resumen

Se diseñó y usó un sitio electrónico para brindarle a los estudiantes usuarios de un laboratorio de la Universidad Autónoma de Campeche, el material didáctico para complementar su formación en aspectos de seguridad, salud y medio ambiente en el laboratorio, para fomentar el aprendizaje en cuestiones de seguridad y buenas prácticas de laboratorio así como proteger el medio ambiente al disminuir el uso de papel y enseñar al estudiante la correcta disposición de los residuos químicos de sus prácticas. El uso del site diseñado influenció positivamente en la adquisición de conocimientos necesarios para la aprobación de un test de conocimientos (80% de aprobación de usuarios).

Introducción

Las prácticas de laboratorio son un método de enseñanza importante para el estudio de las áreas de la química, donde los conocimientos previos por parte del estudiante, son importantes para lograr los objetivos establecidos como el completar y comprender una sesión práctica[1-3]. Las herramientas de google for education ® brindan a las instituciones de educación un abanico de posibilidades para la enseñanza e incluso para la gestión o administración de diferentes procesos. Los ambientes virtuales o de aprendizaje por espacios web son populares en la educación superior debido a que pueden contribuir complementariamente al desarrollo de competencias a través de simuladores o actividades de formación técnica[4], ante lo anterior surge el interés de incorporar un site de google que pueda ser consultado antes y durante las sesiones prácticas de un laboratorio de química, para que a través de información multimedia e interactiva, permita al estudiante establecer una relación con todo lo que debe realizar, normativa y académicamente, en las sesiones prácticas del laboratorio.

Metodología:

Se diseñó un site de google para realizar electrónicamente las solicitudes de materiales, reactivos y equipos de las sesiones prácticas del laboratorio 5 de la Facultad de Ciencias Químicas Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche, cada solicitud se acompaña de una evaluación general que determina el grado de conocimiento del alumno en los procedimientos básicos de seguridad a realizar dentro del laboratorio, al site se le incorporó una galería multimedia, herramientas digitales de utilidad y se adaptó todos los formatos, manuales, bitácoras,

información de reactivos, procedimientos de seguridad y medio ambiente a formato electrónico, para ser consultados con dispositivos móviles a través de códigos QR que fueron incorporados en sitios correspondientes del laboratorio para mostrar información diferente según la ubicación del código.

Se emplearon formularios google durante el inicio del curso escolar (pre-test) y otro al final de las sesiones prácticas (pos-test) para compararlos con las evaluaciones que se realizaban durante cada sesión y conocer si se adquirieron competencias en cuanto a la normatividad, seguridad y buenas prácticas de laboratorio.

Resultados

Solo la cuarta parte de los usuarios mostró interés en consultar las indicaciones antes de usar a una sesión de laboratorio pero el 75% de los participantes restantes hicieron la consulta en el período inmediato anterior (1-2 horas antes) al ingreso a la sesión de laboratorio; más de la mitad realizó al menos una consulta por mes a los videos explicativos para el uso de equipos según las estadísticas reportadas y contabilizadas de manera digital.

En general al inicio los alumnos mostraron desconocer las medidas de seguridad básica y la normatividad que guía la interpretación de los controles de seguridad como la NOM-026-STPS-2008, NOM-052-ECOL-1993 y la 018-STPS-2015 (solamente se obtuvo un porcentaje de aprobación inicial del 15%), en contraste, al final de las sesiones prácticas del semestre todos aprobaron los pos-test con una ponderación mayor al 80%

Conclusión

La utilización de un espacio web para apoyar el acceso a la información y mejorar las competencias de los alumnos puede considerarse como una actividad complementaria, puesto que deben ser diseñadas más estrategias didácticas para lograr que los alumnos obtengan mejores resultados en cuanto a mejorar la administración del tiempo en una sesión práctica y aplicar todos los procedimientos necesarios tanto en normatividad como los de prevención de accidentes, la aplicación de un site google resulto ser una buena herramienta para simplificar procedimientos de gestión como lo son la confirmación de prácticas, consulta de información o solicitud de materiales sin necesitar de visitar físicamente el laboratorio, por lo que se pretende realizar encuestas de satisfacción y mejorar la implementación del actual sistema para obtener mejores resultados.

Referencias

1. Bugos García A. (2010). ¿cómo integrar la seguridad y salud en la educación? Elementos clave para enseñar prevención en los centros escolares. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado,* 14(2): 267-295.
2. Feo Mora, Ronald José. (2011). Estrategias de enseñanza en el uso de Normas de Seguridad e Higiene Industrial del Laboratorio de Turbomáquinas de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Central de Venezuela. *Revista de Investigación*, *35.*
3. Garcia Ruiz M. (2001). Las actividades experimentales en la escuela secundaria. *Perfiles educativos,* XXIII (94): 70-90.
4. Carangui Cárdenas LR, Cajamarca Criollo OA, Mantilla Crespo XA. (2017). Impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera. *Innovación educativa*, 17(75): 103-122.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Análisis del uso de representaciones de moléculas orgánicas en la enseñanza introductoria de la química orgánica a nivel escolar.

Seminario de Investigación para optar el título de Licenciada en Educación.

Autora. Mabel Camilo Henríquez[3] Virginia Delgado Chang, María Antonieta Órdenes Guzmán, Pontificia Universidad Católica de Chile
Email: macamilo@uc.cl

Resumen.

El actual contexto de educación remota, a consecuencia de la pandemia de COVID-19, ha significado una gran cantidad adecuaciones a las clases bajo esta nueva modalidad. Este trabajo, por ende, tiene como objetivo desarrollar un análisis en torno al uso de los diversos tipos de representaciones de moléculas orgánicas en la enseñanza introductoria de la Química Orgánica a nivel escolar. Para luego, crear un cuadernillo de trabajo con orientaciones didácticas que apoyen el desempeño docente, en la enseñanza de la Química Orgánica, utilizando diversos tipos de representaciones de moléculas por medio del software ACD/ChemSketch.

Palabras clave. Enseñanza de la química, química orgánica, educación remota, recursos, herramientas digitales, ACD/ChemSketch, coronavirus, COVID-19.

Introducción.

El 2020 ha sido un año bastante distinto de lo común para todas las instituciones educacionales que acostumbraban a realizar clases de manera presencial, como es el caso de todos los establecimientos de educación básica y media de nuestro país. Puesto que, producto de la pandemia de COVID-19 que se desató en el mundo, todas las instituciones debieron adaptarse al trabajo de manera remota para poder hacer frente a una crisis sanitaria cuya duración aún es indeterminada.

El sistema educacional chileno, se vio en la obligación de adaptarse a la educación a distancia, por ende, los profesores y profesoras a lo largo del país, tuvieron que comenzar por replantearse las metodologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje que utilizaban comúnmente, para poder dar respuesta a las necesidades educativas y afectivas de sus estudiantes durante este período.

Dado el contexto actual de educación a distancia, un gran número de docentes ha visto limitadas sus posibilidades, principalmente debido a que, incluso antes de que el trabajo comenzara en modalidad a distancia, los docentes reportaban un bajo manejo de herramientas digitales (Negron & Varela, 2017), lo cual, podría conllevar también a un desconocimiento de herramientas que les permitan desarrollar de mejor manera un determinado contenido con sus estudiantes.

[3] Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesora de Química en Educación Media. Santiago, Chile.

Dentro de los contenidos que contempla el currículum nacional chileno para la asignatura de Química, en segundo medio se proponen dos unidades relacionadas con el área de la Química Orgánica. Dentro de esta área, los tipos de representaciones de moléculas orgánicas es una de las temáticas en que los docentes suelen utilizar en su mayoría representaciones tales como dibujos y/o ilustraciones para presentar y desarrollar el contenido propuesto.

A partir de lo anterior, surge la inquietud respecto a las herramientas manuales o digitales con las que cuentan actualmente los docentes, para enseñar los diversos tipos de representaciones de moléculas orgánicas. Cuando, es sabido que, para que los estudiantes puedan aprender Química a través de las representaciones deben primero aprender acerca de éstas (Hilton & Hilton, 2013); de lo contrario, difícilmente podrían lograr entender el concepto que se les pretende enseñar.

Farré (2020), elabora un artículo en el cual presenta algunos recursos digitales útiles para la enseñanza de la química y, que de algún modo invitan también a repensar la enseñanza de la química en los tiempos anormales. A partir de esto, se vuelve necesario pensar en cómo hacer coincidir estos recursos digitales con lo que los docentes solían hacer, en las clases presenciales, y con lo que el Ministerio de Educación espera que los estudiantes logren al término del año.

Exposición.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo en torno a los tipos de representaciones de moléculas utilizadas en la enseñanza introductoria de Química Orgánica para estudiantes de educación media en Chile.

Para su desarrollo, se considerará el análisis de la propuesta curricular, el quehacer docente y el material digital que se encuentra disponible para los estudiantes por medio de la plataforma "Aprendo en Línea".

Se realiza un análisis crítico de las posibilidades de logro del Objetivo de Aprendizaje 17 descrito inicialmente, a partir de tres recursos distintos; en primer lugar, la propuesta curricular del Ministerio de Educación de Chile, en conjunto con las actividades y situaciones de evaluación sugeridas dentro del programa de estudio. En segundo lugar, se analizará la propuesta de docentes, basándose en la aplicación de una encuesta que permita caracterizar la transposición didáctica que realizan los docentes para presentar el contenido y las decisiones que toman en torno a la contextualización de la temática. En último lugar, se analizarán los recursos disponibles en la plataforma "Aprendo en línea", una plataforma virtual que ha sido liberada por el Ministerio de Educación como un recurso de apoyo para todos los estudiantes de Chile.

Dadas las características de estos recursos, esta investigación es de tipo etnográfica, transversal y descriptiva. Además, tiene por objetivo, generar información suficiente como para poder desarrollar una propuesta de trabajo en torno al uso de representaciones de moléculas orgánicas para la enseñanza introductoria de la Química Orgánica a nivel escolar, que permita evidenciar el logro el OA17, propuesto en el programa de estudios, utilizando herramientas digitales que faciliten la creación de las representaciones.

Discusión de resultados.

En vista y considerando el análisis realizado, es posible establecer que los tres recursos analizados no están alineados de manera adecuada y, además, ninguno de ellos, de manera individual, contiene actividades suficientes como para poder evidenciar el logro del OA17.

Por otro lado, para este contenido particular resulta fundamental poder crear una representación del objeto en estudio a un nivel microscópico, más allá de la representación simbólica de las sustancias, puesto que este último tipo de representaciones no contempla aspectos relevantes de las moléculas como el tamaño de los átomos, las distancias de enlace, entre otras propiedades, que permiten al estudiante explicar fenómenos relacionados con la Química Orgánica. Las representaciones a nivel microscópico hacen referencia a objetos que no podemos observar, por ende, se trata de conceptos demasiado abstractos para ser comprendidos fácilmente por los estudiantes sin la utilización de la representación. No obstante, una representación general de la molécula también resulta contraproducente.

González Weil et al. (2009) por su parte, hace algunos años ya mencionaban la relevancia de la educación científica como una forma de apoyo a la movilidad social y la figura del docente como principal responsable de la alfabetización científica de sus estudiantes. Proponen también que "el conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de lo cotidiano, y se vuelve indispensable no sólo para la comprensión del medio en que estamos inmersos, sino también para participar de manera fundamentada en una sociedad democrática." (p.64). Por lo mismo, el aprendizaje en ciencias debe ser contextualizado, de lo contrario, se dificulta la posibilidad de que sea aprendido de manera significativa; y si el docente es el principal facilitador de este proceso para los estudiantes, deben contar con las herramientas para poder lograr la alfabetización científica de los jóvenes aun cuando se trabaje a distancia.

Es por esto que a modo de respuesta a esta necesidad que surge, se propone la creación de material de apoyo en el proceso formativo de los docentes, en torno a la utilización de TIC, por ejemplo, para la incorporación de herramientas digitales que permitan la creación de múltiples tipos de representaciones, utilizando variados ejemplos contextualizados, como recursos para acceder a aquello que no podemos ver y, así también, poder fortalecer los recursos con que cuenta el docente y entrega a sus estudiantes para la Enseñanza-Aprendizaje de tal contenido.

Conclusiones.

A modo de conclusión, es posible establecer que las herramientas con que los docentes cuentan para el desarrollo de sus clases son determinantes en cuanto al desempeño en el aula y a la calidad de los recursos que pueden entregar a sus estudiantes.

Para este contexto particular, resulta aún más necesario poder generar material de apoyo a los docentes en esta difícil tarea de enseñar química en un contexto poco común, considerando también que las posibilidades de acceder a capacitaciones y/o inducciones a nuevas herramientas son relativamente limitadas.

La creación de este cuadernillo de apoyo a los docentes surge como una manera de entregarles actividades breves, simples y concretas para promover la familiarización con el uso de la herramienta digital ACD/ChemSketch para el desarrollo de representaciones de moléculas orgánicas.

Si bien, el cuadernillo creado alcanza su máximo potencial en un contexto de educación a distancia en que los docentes y estudiantes cuenten con computadores y puedan estar conectados de manera sincrónica, es necesario considerar que actualmente no es posible asegurar que todos los participantes cuenten con los recursos necesarios. Por lo cual, el uso de la herramienta puede ser adaptado para que solo sea utilizado por el docente, de manera asincrónica y sin conexión a internet, pudiendo apoyarse en esta herramienta para la creación de material de trabajo con diversos tipos de representaciones de moléculas orgánicas; más allá de las representaciones que podamos encontrar en libros, internet o de lo que nos permitan otras herramientas de texto y/o dibujo como son Word, Power Point y/o Paint.

Tal como se mencionó en apartados anteriores, el uso de esta herramienta permite fortalecer los recursos pedagógicos que entrega el docente a sus estudiantes, lo cual genera beneficios no solo durante este periodo de enseñanza a distancia, sino que podría ser incorporada como un recurso permanente para la clase de química, ya que si bien, este documento se desarrolla en torno al área de la Química Orgánica, ACD/ChemSketch cuenta con múltiples funciones que permitirían también utilizarla de apoyo para temáticas tales como enlace químico, polaridad, geometría molecular, entre otros.

En último lugar, y esperando que este material sea útil tanto para los docentes como para los estudiantes, sería ideal en un futuro no solo poder seguir creando material de apoyo para los docentes en el uso de esta herramienta en otras áreas, sino también con respecto al uso de otras herramientas digitales, para que paulatinamente se puedan ir incorporando a la clase de química, como un instrumento más.

A estas alturas, los avances tecnológicos son prácticamente inevitables y las condiciones sanitarias bastante inciertas, por lo tanto, es momento de que como profesores solidaricemos con nuestros colegas y compartamos nuestros conocimientos de herramientas digitales, a fin de lograr generar el impulso para aquellos que aún se muestran reticentes al cambio; que se atrevan a dar el primer paso e innovar en esta nueva aula digital que hemos formado, utilizando la tecnología en favor de nuestra clase y del aprendizaje de nuestros estudiantes.

Referencias.

Farré, A. S. (2020). Ideas para el aula. Enseñar Química en tiempos anormales. *Educación En La Química En Línea*, *26 N°1*(01/06/2020), 49–64.

González Weil, C., Martinez Larraín, M. T., Martinez Galaz, C., Cuenvas Solís, K., & Muñoz Concha, L. (2009). La educacion cientifica como apoyo a la movilidad social: Desafios en torno al rol del profesor secundario en la implementacion de la indagacion cientifica como enfoque pedagogico. *Estudios Pedagogicos*, *35*(1), 63–78. https://doi.org/10.4067/S0718-07052009000100004

Hernández, M. R., Rodríguez, V. M., Parra, F. J., & Velázquez, P. (2014). Las tecnologías de la información y la

comunicación (TICs) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y videos. *Formacion Universitaria*, *7*(1), 31–40. https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000100005

Hilton, A., & Hilton, G. (2013). Incorporating digital technologies into science classes: Two case studies from the field. *International Journal of Pedagogies and Learning*, *8*(3), 153–168. https://doi.org/10.5172/ijpl.2013.8.3.153

Ministerio de Educación. (2016). *Programa de Estudios. Ciencias Naturales. Segundo medio.* Unidad de Curriculum y Evaluación.

Negron, J., & Varela, R. (2017). ¿Están los adultos en Chile preparados para desenvolverse en contextos digitales? Evidencia de PIAAC. *Midevidencias*, *13*, 1–7. http://www.mideuc.cl/wp-content/uploads/2017/MidEvidencias-N13.pdf

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Obtención de extractos de recursos forestales no maderables como estrategia didáctica para el aprovechamiento de recursos ecosistémicos en un Área Natural Protegida

Karol Karla García Aguirre[1]

[1]Docente e investigadora, Academia de Bioingeniería, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas. Blvd. del Bote, No. 202, Cerro del Gato Ejido La Escondida, Col. Ciudad Administrativa. Zacatecas, Zac. kgarciaa@ipn.mx

Resumen

La propuesta de investigación acción se desarrolló en el Municipio de Teul de González Ortega, ubicado en un área natural protegida del Estado de Zacatecas, el propósito fue vincular los contenidos del bloque 5, del programa de Ciencias III de educación básica impartido en el nivel educativo de secundaria que relaciona la química con desarrollos científicos y tecnológicos con un uso consiente y sustentable de los recursos ecosistémicos considerando que la localidad es rica en recursos forestales maderables y no maderables que pueden ser fuente de metabolitos de interés.

Palabras clave: educación básica, extractos botánicos, educación ambiental, desarrollo sustentable

Introducción

El Objetivo 4 de la Agenta 2030 está enfocado al ámbito educativo y enuncia lo siguiente: "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos." (ONU, 2015). En el numeral 4.7 de este objetivo se precisa la educación como un medio para promover el desarrollo sostenible, a través de la adquisición de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para tal fin. Con eso en mente, se debe considerar el proceso educativo como la herramienta para formar una sociedad consciente de su papel en el cuidado del ambiente.

En este caso en particular, vinculando el conocimiento y los recursos de un área natural protegida con la química considerando los contenidos del programa de Ciencias III de secundaria con la intención de que los alumnos puedan relacionar lo teórico que va desde el conocimiento de la constitución de la materia hasta la aplicación de la química en desarrollos científico-tecnológicos.

Para lograr el propósito se consideró a la educación ambiental, buscando la interacción entre los contenidos curriculares, rescatando las relaciones existentes entre lo natural y lo social buscando que los estudiantes se vuelvan sujetos activos en este proceso empleando situaciones vivenciales. Para intervenir en la curricula con ese enfoque de sustentabilidad en educación se deben considerar los siguientes aspectos: conciencia, conocimiento, actitud, aptitud, capacidad de evaluación y participación (Simões, 2019).

Exposición

Como estrategias pedagógicas se aplicó la de desarrollo y aplicación de un proyecto taller, con el enfoque didáctico de la educación basada en el lugar de acuerdo con (Winther, Sadler y Saunders, 2010) en este enfoque didáctico,

el estudiante no conceptualiza el lugar (ambiente) dentro de las instalaciones de la institución; sino, su lugar es la comunidad y sociedad (citado por Pulido y Olivera, 2018, p.339).

Para el desarrollo de esta intervención educativa que consto de tres sesiones de 1.5 horas cada una y se desarrollo con los tres grupos de tercer grado de la secundaria Cuauhtémoc. En la primera se planteo el encuadre sobre la importancia de los recursos forestales no maderables como fuente de moléculas de interés considerando las posibles actividades biológicas, en un según momento se desarrollo colecta de material vegetal, secado y generación de un extracto etanólico, y como actividad de cierre se planteo una sesión de cromatografía en papel para que observaran la migración en general de un extracto.

La intervención terminó recapitulando sobre la importancia del cuidado y explotación responsable de los recursos naturales considerando que su aprovechamiento debe ser para la satisfacción de las necesidades locales sin sobrepasar la tasa de recuperación y la vinculación que existe entre la química y las moléculas biológicamente activas. El desarrollo de esta actividad fue en colaboración con la CONANP, institución responsable del Área Natural Protegida.

En la figura 1 se presenta de manera ilustrativa el formato compartido para el protocolo experimental, el documento consta de una sección de marco teórico, dos secciones experimentales, y un espacio para las observaciones y reflexiones de los estudiantes.

Resultados

Se trabajo con una población de 45 alumnos, y el estudio de recursos forestales no maderables se enfocó en la especie *Asteraceae,* es flora predominante en esta región perteneciente a la Sierra Madre Occidental, de amplia distribución y esta zona del estado muestra el mayor número de géneros y especies (Belleza y Villaseñor, 2002), se consideraron plantas pequeñas en floración. También se les pidió que considerara alguna planta que utilizaran en sus ámbitos familiares con fines terapéuticos.

Los alumnos obtuvieron los extractos de las especies vegetales colectadas y se evaporo el disolvente a condiciones ambientales, posteriormente se realizo una cromatografía en papel para que percibieran que en la muestra existía más de un componente, además, con esto observaron la relación que tiene la polaridad del solvente con el corrimiento de la muestra.

Al finalizar las sesiones se vinculó la Fitoquímica, la etnobotánica y el aprovechamiento de recursos forestales no maderables con la producción de moléculas de interés con fines terapéuticos y con actividades económicas realizadas por los grupos que se dedican a la generación de productos cosméticos a partir de especies endémicas. Observando así la importancia de la química.

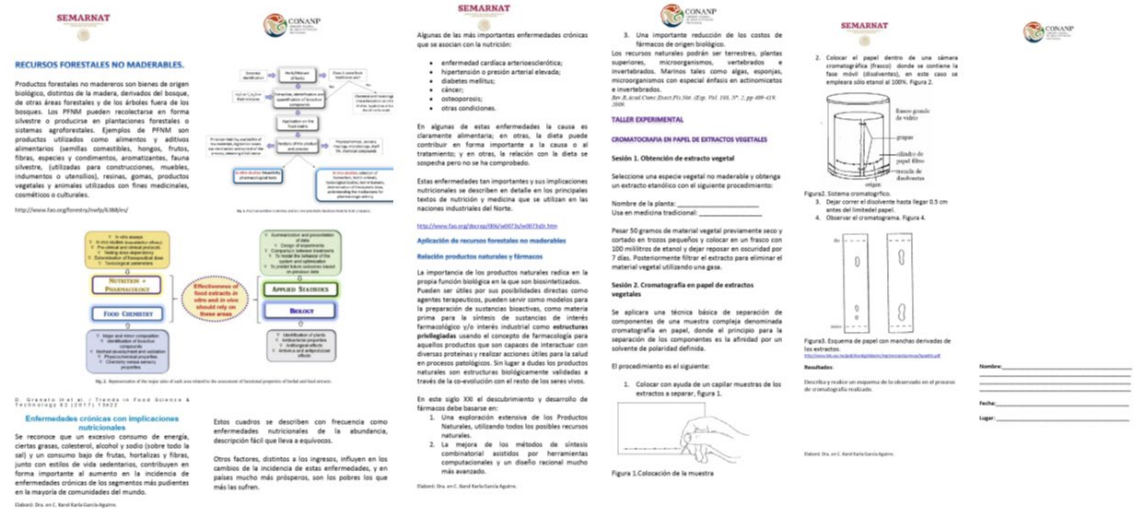


Figura 1. Formato empleado para el desarrollo del taller.

Conclusiones

En términos generales, los alumnos demostraron una actitud proactiva e interés por las aplicaciones de la química, observaron también que el entorno es fuente de recursos útiles en diversas escalas y que se debe tener en cuenta el impacto de l aprovechamiento sobre el ambiente, además reconocieron la importancia de habitar en un área natural protegida.

Por otro lado, a través de la intervención se buscó un enfoque holístico para la concepción del cuidado de la naturaleza, dejando de lado naturalista predominante en la educación básica.

Referencias

Balleza, José de Jesús, & Villaseñor, José Luis (2002). La familia Asteraceae en el estado de Zacatecas (México). Acta Botanica Mexicana, (59),5 - 69.[fecha de Consulta 30 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0187-7151. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=574/57405902

Organización de las Naciones Unidas (2015). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Recuperado: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/

Pulido Capurro, Víctor, & Olivera Carhuaz, Edith. (2018). Pedagogical contributions to environmental education: a theoretical perspective. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, *20*(3), 333-346. https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.397

Simões Cacuassa, A. S, Yanes López, G., & Álvarez Díaz, M. (2019). Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 25-32. Recuperado de http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Análisis psicométrico del test de ansiedad química (dcars) adaptado a la realidad peruana

Rafael Emiliano Sulca Quispe[1], **Mario De la Cruz Paisig[2]**
[1]Universidad Nacional Federico Villarreal, PERU (solonsulca@gmail.com)
[2]Universidad Nacional Federico Villarreal, PERU (mdelacruzpais@unfv.edu.pe.com)

RESUMEN

Este estudio fue realizado en el año 2020 en plena pandemia del COVID-19, con el objetivo de validar una versión peruana del cuestionario de Derived Chemistry Anxiety Rating Scale (DCARS), el cual mide el nivel de ansiedad hacia la química o el curso de química. La población y la muestra fueron de 54 estudiantes seleccionados al azar de colegios estatales y particulares de la ciudad de Lima.

El cuestionario DCARS fue traducido al idioma español con la participación de especialistas en los idiomas inglés – español. La prueba piloto con 8 estudiantes que representa el 15 % de la muestra, evidenció que la traducción y modificación tiene un buen desempeño psicométrico tanto en términos de confiabilidad y validez

.Estas pruebas demuestran que la versión peruana del DCARS, puede ser utilizado por investigadores y educadores para fines académicos.

Keywords: Ansiedad química, Confiabilidad, validez, análisis factorial exploratorio,

INTRODUCCIÓN

La aparición de la nueva enfermedad (COVID-19), ha obligado a varios gobiernos instaurar medidas de distanciamiento social, como cuarentenas, toques de queda, cierre de comercios entre otras medidas. Estas medidas causaron el aumento de ansiedad en los estudiantes tanto aquellas que salen de casa como aquellas que no salen de casa.

La ansiedad es una condición psicológica compleja que afecta la parte cognitiva, conductual y los estados psicológicos (Power y Dalgleish, 2008). La ansiedad es una sensación fundamental de los seres humanos, este es un estado negativo caracterizado por los síntomas de tensión física (Barlow y Durand, 2009). Estudios previos indican que el nivel de ansiedad puede tener efectos negativos en el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes (Spielberger, 1966) como cuando los estudiantes se sienten tan preocupados y estresados hacia algo podría ocasionar distracción y baja autoestima.

Uno de los cursos que suele ser complicado, altamente teórico y aburrido, es el curso de química. La dificultad en el curso genera ansiedad química, que inhibe el aprendizaje de los estudiantes y es una de las razones del declive en los estudiantes para aprender y aprobar el curso química (Chen, 2013).

En un estudio de Gillespie se muestra que los estudiantes ven a la química como una carga que tienen que soportar, entonces poseen una actitud negativa por lo que el aprendizaje de la química se vuelve estresante y esto guía a la ansiedad química.

Jegede en el año 2007 realizo un estudio denominado Student´s anxiety towards the learning of Chemistry in some Nigerian secondary schools (ansiedad de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química en algunas escuelas secundarias Nigerianas) con una muestra a 300 evaluados, revelaron que los estudiantes, ya sean hombres o mujeres, urbanos o rurales, muestran una gran ansiedad hacia el aprendizaje de la química. Las causas de la ansiedad fueron: amplia cobertura del plan de estudios, escasa explicación de las oportunidades profesionales por parte de profeso, la metodología del docente y falta de material didáctico y el uso de laboratorio.

Akbas y Kan (2007) en su estudio encontraron que la ansiedad química es un predictor del logro de aprendizaje en química. En el año 2019 Cheng en su estudio denominado Assessment of Chemisry anxiety among College students (Evaluación de la ansiedad química entre estudiantes de colegio) indicó que la ansiedad hacia la química existe en Tunku Abdul Rahman College, demostraron que los estudiantes fueron más ansiosos hacia la evaluación, seguido del manejo de químicos, y el aprendizaje de la química.

Sin embargo la literatura muestra pocas investigaciones en cuanto a determinar el nivel de ansiedad hacia la química en los estudiantes.Por lo que en 1996 Eddy, R desarrolló una Escala de calificación de ansiedad química llamada Derived Chemistry Anxiety Rating Scale (DCARS). Entonces, aquí está una razón para ayudar a los estudiantes dell Perú validando un instrumento para evaluar la ansiedad química así se justifica la necesidad de desarrollar una versión en idioma español del DCARS

El objetivo principal de esta investigación es validar una versión peruana del cuestionario de ansiedad química para estudiantes de educación secundaria

METODOLOGÍA

Participantes

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transeccional con nivel descriptivo. La muestra fue de 54 estudiantes seleccionados al azar, pertenecientes al nivel de secundaria de colegios estatales y particulares en la ciudad de Lima – Perú en el año 2020.

Table 1. Información sociodemográfica

Variable		N	(%)
Género	Masculino	22	40.74
	Femenino	32	59.26
Institución	Estatal	29	53.70
	Particular	25	46.30
Grado	Cuarto	4	7.40
	Quinto	39	72.22
	Preuniversitario	11	20.38

Instrumento

Eddy en el año de 1996 desarrolló Derived Chemistry Anxiety Rating Scale (DCARS), escala de calificación de ansiedad derivada de la química. Esta escala consta de tres subescalas: ansiedad por aprender química con 17 ítems, ansiedad por evaluación química con 9 ítems y ansiedad por manipulación de sustancias químicas con 10 ítems, con un total de 36 ítems. Cada ítem tiene una escala de Likert de 5 puntos que a continuación se detallla 1 Nada, 2 Un poco, 3 Regular, 4 Bastante, 5 Mucho. La consistencia interna se estimó mediante el coeficiente alpha de Cronbach de 0,93 para ansiedad por aprender química, 0,89 para ansiedad por evaluación química y 0,90 para la ansiedad por manipulación de productos químicos. Además, el análisis factorial mostró que los tres factores explicaron el 51,4% de la varianza total en las puntuaciones de los 36 ítems.

Los ítems de las tres subescalas del DCARS fueron adaptados y modificados a la versión peruana en idioma español, con el fin de evaluar la ansiedad química de los estudiantes en función del contexto educativo del Perú.

El proceso de traducción y adaptación se realizó en base a un equipo de traductores que consta de cuatro docentes que dominan el idioma inglés, se invitó a un especialistas en Inglés del ministerio de Educación (MINEDU) que trabajaron de forma independiente para traducir y adaptar el cuestionario.

Para la traducción los profesionales se reunieron vía online para comprender la definición y el concepto de los indicadores. Durante el proceso de traducción, los traductores se centraron en el significado del ítem en lugar de una traducción literal que es una traducción palabra por palabra. Posteriormente, revisaron los instrumentos que han sido traducidos y ver las diferencias y decidir la versión más adecuada.

Los 36 ítems del DCARS que feuron desarrolladas por Eddy (1996) fueron validados porque fue utilizado en diferente contexto cultural, lo cual es respaldado por Byrne (2002), afirmando que cuando un instrumento es modificado y aplicado a nuevas poblaciones, es necesario establecer su validez y confiabilidad

análisis estadístico

Para la validación, confiabilidad del instrumento utilizamos el paquete estadístico SPSS versión 25. Para saber si el instrumento es confiable o fiable es decir si produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones (Hernández, 2017), los ítems fueron examinados usando el alfa de Crombach (0,946) lo que en el baremo nos indica una confiabilidad muy alta. La cual se muestra en la tabla 2

Table 2. Estadísticas de la confiabilidad

Alfa de Crombach	Número de ítems
0,946	36

Además, vamos a realizar una análisis de validez discrimínate, para revisar si alguna pregunta baja mucho la confiabilidad. Observamos que el alfa de Crombach si se eliminara una pregunta el valor mínimo es de 0,943, y un máximo de 0.945, lo cual indica que ninguna pregunta baja el valor de confiabilidad del instrumento

La validez del instrumento indica el grado de medida exacta de la dimensión que se pretende medir (La Torre, 2007, como se menciona en Hernandez, 2017). Para medir la validez de constructo se realizó un análisis factorial exploratorio.

Previamente para saber si es viable realizar el análisis factorial exploratorio se realizó el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) asegurar la suficiencia de varianza en la escala de los ítems y la prueba de esfericidad de Bartlett que se muestra en la tabla 3. En el índice KMO nos da un valor de ,660 y en la prueba de Bartlett no da u valor de ,000 lo que indica que si podemos realizar el análisis factorial exploratorio

Tabla 3. Índice de KMO y prueba de Bartlett

Índice de Kaiser-Meyer-Plkin (KMO)		,660
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	1656,635
	gl	630
	Sig.	,000

Luego se realizó el análisis factorial exploratorio para relacionar las ítems y el factor. Usamos la extracción de solución factorial sin rotar, en la rotación se eligió el Varimax y la solución rotada y obtendremos la tabla de matriz de componentes rotados en la tabla 4, Los valores mayores a ,+/- ,35 indican relación entre la pregunta y le factor

Tabla 4. Resumen de los resultados del análisis factorial exploratorio para la Ansiedad Química

Factores y sus ítems	Valores
Factor 1: ansiedad por aprender química	
Me siento nervioso al leer una fórmula química.	,861
Me siento nervioso al comprar un libro o tabla de química.	,787
Me pongo nervioso al entrar a una clase de química.	,741
Me pongo nervioso cuando me dicen cómo interpretar ecuaciones químicas.	,736
Me siento nervioso al escuchar una clase sobre sustancias químicas.	,702
Me pongo nervioso al comenzar un nuevo capítulo en un libro de química.	,666
Me siento nervioso al escuchar una exposición en una clase de química.	,641
Me siento nervioso al tener que utilizar las tablas del apéndice de un libro de química.	,639
Me siento nervioso al leer e interpretar gráficos o tablas que muestren los resultados de un experimento de química.	,613
Me siento nervioso al llevar un curso de química.	,600
Me siento nervioso al escuchar a otro estudiante explicar una reacción química.	,565
Me pongo nervioso al leer la palabra "química".	,559
Me sentía nervioso al caminar por el colegio y pensar en el laboratorio de química.	,557
Me siento nervioso al ver a un profesor resolver un problema de química	,545
Me pongo nervioso al revisar las páginas de un libro de química.	,543
Me sentía nervioso al caminar por el colegio y pensar en el curso de química.	,503

Me siento nervioso al coger mi libro de ejercicios o separatas de química o para iniciar una tarea.	,425
Factor 2: ansiedad por evaluación química	
Me siento nervioso al recibir un examen "sorpresa" en una clase de química.	,833
Me siento nervioso al realizar un examen final en el curso de química.	,830
Me siento nervioso al realizar una práctica calificada en una clase de química.	,811
Me siento nervioso al pensar en un examen de química que se adelanta	,801
Me siento nervioso al resolver un problema difícil durante un examen de química.	,801
Me siento nervioso al prepararme para un examen de química.	,721
Me siento nervioso al esperar que me devuelvan un examen de química	,686
Me siento nervioso cuando me asignan una tarea de muchos problemas difíciles que se deben entregar la siguiente semana	,675
Me siento nervioso al desarrollar un problema abstracto de química, como "si X = gramos de hidrógeno y Y = gramos de agua producidos en total, calcule la cantidad de gramos de oxígeno que reaccionaron con el hidrógeno".	,531
Factor 3: ansiedad por manipulación de productos químicos	
Me sentía nervioso al trabajar con una sustancia química cuyas propiedades desconozco	,859
Me sentía nervioso al mancharme las manos con sustancias químicos durante el experimento.	,852
Me sentía nervioso al derramar una sustancia química.	,850
Me sentía nervioso al trabajar con ácidos en el laboratorio.	,849
Me sentía nervioso al escuchar a otro estudiante describir un accidente en el laboratorio de química.	,831
Me sentía nervioso al mezclar reactivos químicos en un laboratorio.	,810
Me sentía nervioso al respirar el aire del laboratorio de química.	,748
Me sentía nervioso cuando me dicen cómo manipular las sustancias químicas para el experimento del laboratorio.	,697
Me sentía nervioso al entrar en un laboratorio de química.	,650
Me sentía nervioso al calentar una sustancia química en la llama del mechero Bunsen.	,633

CONCLUSIONES

El Análisis Factorial Exploratorio de los 36 ítems generó tres factores. Se confirmó los tres factores estructurados propuesto por Eddy (1996). Los resultados del presente estudio mostraron que el instrumento de ansiedad química modificado y traducido se consideró adecuado para recopilar información sobre la ansiedad química entre los estudiantes de Perú.

El instrumento mostró un buen desempeño psicométrico tanto en términos de confiabilidad como de validez. La alta consistencia interna del instrumento indicó un alto nivel de homogeneidad entre los ítems de la escala.

En general, la versión peruana del cuestionario de ansiedad química puede permitir a los investigadores y profesores identificar la ansiedad química entre los estudiantes de secundaria en Perú o en países que hablan el idioma español. Los docentes deber de tomar conciencia que existe la ansiedad entre los estudiantes, los

educadores pueden desarrollar e implementar cualquier estrategia para reducir la ansiedad y mejorar el rendimiento académico en el curso de química.

REFERENCIAS

Akbas, A., & Kan, A. (2007). Affective factors that influence chemistry achievement

- (motivation and anxiety) and the power of these factors to predict chemistry
- achievement-II. *Journal of Turkish Science Education, 4*(1), 10-19.
- Barlow, D y Durand, V (2009). Abnormal psycology: an integrative aproach. Belmont, California: Wadsworth/Cengage Learaning
- Byrne, B. M. (2002). Validating the measurement and structure of self-concept:
- Snapshots of past, present, and future research. *American Psychologist, 57*(11), 897-909.
- Chen S. (2013). Assessment of chemistry anxiety among college
- students. In Chiu, M. H., Tuan, H. L., Wu, H. K., Lin, J. W., & Chou, C. C. *Chemistry Education and Sustainability in the Global Age* (pp. 27-34). London: Springer.
- Eddy, R. M. (1996). *Chemophobia in the college classroom: Extent, sources and students characteristics.* US: University of Pittsburgh.
- Gillespie,R (1997). Reforming the general chemistry texbook. Journal of Chemical Education, 14 (5), 484-485
- *Hernández-Sampieri*, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México
- *Jegede*, *S. A.* (*2007*). Students' anxiety towards the learning of chemistry in some Nigerian secondary schools. Educational Research Re view, 2, 193-197.
- Power, M. J. & Dalgleish, T. (2008). *Cognition and emotion: From order to disorder.*
- New York: Psychology Press.
- Spielberger, C. D. (1966). The effects of anxiety on complex learning and academic
- achievement. In Spielberger, C. D. *Anxiety and behavior* (pp. 361-398). New York:
- Academic Press.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

La estrategia de enseñanza es clave para la evaluación de competencias

Adriana Acosta[1]; **Romina Biotti[1]**; Graciela Olmos[1]; Ayelén Aquino[1], Ayelén Benasi[1]
[1] Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería Química, Departamento de Química, Santiago del Estero 2829, (3000) Santa Fe - Argentina
* Autor de contacto: romina.biotti@gmail.com

Resumen.

Se analizó la adopción de una estrategia de enseñanza que posibilite la evaluación de las competencias adquiridas por los alumnos durante el cursado de la asignatura Química Vegetal y del Suelo. Con esta finalidad se rediseñaron los trabajos prácticos para posibilitar la comprensión de conceptos en el marco de experiencias, contrastar hipótesis y realizar investigaciones y resolver problemas con motivación y creatividad. Se llevaron registros de cada alumno para evaluar sus procesos personales de aprendizaje, a partir de las competencias requeridas como futuros profesionales.

Palabras Claves: evaluación, competencias, trabajos prácticos, habilidades, enseñanza.

Introducción

El presente trabajo se realizó en el marco de la asignatura Química Vegetal y del Suelo, que aborda el estudio del suelo como así también de vegetales, fertilizantes y agua de riego. Durante el cursado, los alumnos, caracterizan una muestra de suelo y analizan cómo afecta la productividad el agregado de diversos productos agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas). Esta materia se encuentra en el ciclo superior de las carreras de Licenciatura en Química y Profesorado en Química dictadas en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, con sede en la ciudad de Santa Fe, República Argentina.

La presente investigación analizó la adopción de los Trabajos Prácticos (TP) como estrategia para la evaluación de competencias adquiridas por los alumnos durante el cursado de la asignatura Química Vegetal y del Suelo.

Exposición

El estudio del suelo no se puede realizar aisladamente, sino que debe estar integrado a otros saberes, desde una visión en la que confluyen diversas disciplinas: química, física, matemática, fisiología vegetal, microbiología, fisicoquímica, edafología, mineralogía y agronomía. El diseño curricular se realizó considerando la formación del egresado en el marco del ejercicio laboral y proponiendo el análisis y resolución de problemas reales, teniendo en cuenta las competencias necesarias para el desarrollo de la profesión. En el marco del presente trabajo, entendemos que evaluar es preguntarse hasta qué punto los procedimientos e instrumentos seleccionados, permitirán captar efectivamente los progresos que realizan los alumnos en la adquisición de capacidades específicas y su relación con el proceso de enseñanza. En la actualidad la evaluación adquiere mayor relevancia, nuevas connotaciones y es considerada inherente al proceso de aprendizaje. Puede llegar a ser un verdadero instrumento para la mejora si es concebida como un proceso cotidiano, sistemático y progresivo, que permita tomar decisiones oportunas mucho antes de asignar una calificación (Marrufo, 2016). En educación superior, la

evaluación es la herramienta que permite valorar el nivel de logro de las competencias transversales y específicas, actuando además de elemento regulador del aprendizaje.

Se trata de realizar una evaluación no sólo del desarrollo de competencias, sino también para el desarrollo de las mismas (García Sanz, 2014). Se requiere de la integración del saber ser, el saber conocer y el saber hacer, a su vez cada uno de estos saberes integra procesos, instrumentos y estrategias. El saber ser articula contenidos afectivo-motivacionales y se caracteriza por la construcción de la identidad personal, por las actitudes, comportamientos y valores que se ponen en juego en la realización de una actividad o resolución de un problema. El saber conocer se define como la puesta en acción de un conjunto de herramientas necesarias para procesar la información de manera significativa según las expectativas individuales, las propias capacidades y los requerimientos de una situación en particular. El saber hacer consiste en desempeñarse en la realización de una actividad o en la resolución de un problema comprendiendo el contexto (Tobon, 2013).

Asimismo se consideró el enfoque de Hodson (2013) motivando al alumno para que aprecie el impacto de los cambios científicos y tecnológicos en la sociedad, reconociendo que la ciencia y la tecnología son determinadas culturalmente.

Materiales y Métodos

Los TP sobre suelo que se desarrollan a lo largo del cuatrimestre son: "Ensayos preliminares", "Textura", "Determinación de densidad", "Determinación de agua", "Determinación de materia orgánica", "Intercambio de cationes.", "Determinación de conductividad en extracto de saturación. Determinación de aniones". Además "Análisis de aguas de riego", "Determinación de cenizas en un vegetal", "Determinación de fósforo en fertilizantes", "Seminario sobre Fertilizante" e "Interpretación de datos analíticos en suelo". Al finalizar el cuatrimestre la sumatoria de los resultados obtenidos experimentalmente permite la caracterización completa de una muestra de suelo.

La experiencia se realizó con una muestra de 20 alumnos durante el año 2018 y el primer cuatrimestre de 2019. Se llevaron registros de cada alumno para evaluar los procesos personales de aprendizaje. En la Tabla 1 se muestran los elementos de competencias en la evaluación formativa considerados en cada TP, teniendo en cuenta los logros relacionados con el saber conocer, el saber hacer y con el saber ser.

Tabla 1: Elementos de competencias en la evaluación formativa.

Evaluación formativa	Elementos de competencias relacionadas con el		
	Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Participación en clase y cuestionamientos presentados por los alumnos (A).	X		X

Justificaciones aportadas por los alumnos (**B**).	X		
Calidad de informes presentados (profundización teórico-práctica, exactitud de resultados, realización de tablas y/o gráficos, establecimiento de interrelaciones, nivel de elaboración y de conclusiones presentadas) (**C**).	X	X	X
Formulación de hipótesis y predicciones basadas en las experiencias realizadas por los alumnos (**D**).	X		
Aplicación de conceptos adquiridos para resolución de situaciones problemáticas nuevas (**E**).	X	X	X

Los niveles de logro utilizados fueron los siguientes: M = no alcanza; A = alcanza y S = supera.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestran, a modo de ejemplo, los resultados de los ítems A al E para el TP "Determinación de materia orgánica en suelo", en función del % de alumnos.

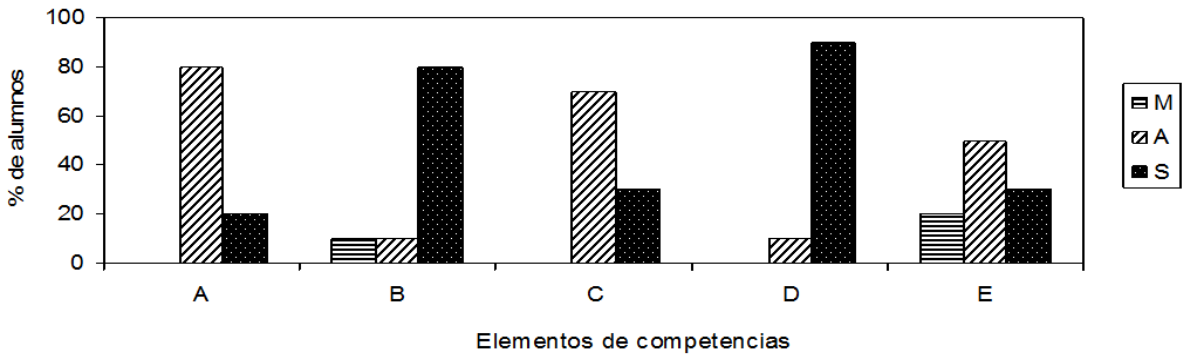


Figura 1. Elementos de competencias en la evaluación formativa en el Trabajo Práctico "Determinación de materia orgánica en suelo".

Algunos de los cuestionamientos presentados (A) y de las justificaciones aportadas por los alumnos (B) fueron los siguientes:

1) ¿Porqué se aplica el f = 0,77 como divisor, al realizar el cálculo del % de carbono del suelo?(A). El método de Walkley–Black (Lopez Ritas & Lopez Melida, 1990) solo oxida el 77 % del carbono orgánico total y lo que se quiere calcular es el carbono orgánico total, para lo cual se divide por 0,77. Sin embargo este (f) fue establecido para suelos muy diferentes a los de nuestra región. (B)

2) ¿Porqué el Humus está constituido por lignina y colonias de microorganismos? (A). La lignina, componente mayoritario de los vegetales, está constituida por compuestos fenólicos de difícil degradación, por lo que su

humificación es muy lenta, llegando junto a las colonias de microorganismos vivos y muertos a un producto oscuro bastante estable. Además en anaerobiosis no actúan las lignasas por lo que es menor aún, la degradación de la lignina. (B)

3) ¿Porqué no existen dos macromoléculas húmicas idénticas? (A). La materia orgánica original es muy diferente en distintas localidades, pero el humus está constituido por un conjunto de compuestos que se combinan dando un núcleo central aromático (hidrofóbico) y cadenas laterales lábilmente unidas de carácter hidrofílico, bastante similar, pero no idéntico.(B)

4) ¿Es soluble la materia orgánica? (A). Su solubilidad dependerá de la preponderancia del núcleo central o de las cadenas laterales y del grado de polimerización que varía entre 5000 y 500.000. (B).

A continuación se explicitan algunos ejemplos de hipótesis formuladas y de predicciones realizadas por los alumnos (D), relacionadas con el TP:

a) Entre dos suelos de diferente textura tendrá mayor % de materia orgánica aquel de mayor contenido de arcilla.

b) Cuando el crecimiento vegetal es de una plantación de árboles, la distribución de materia orgánica en un perfil de suelo disminuye abruptamente desde la superficie hacia la profundidad.

c) Si es alta la relación C/N, habrá materia orgánica sin transformar que no contribuye a la unión órgano mineral.

En cuanto a la resolución de situaciones problemáticas nuevas (E), la consigna propuesta a los alumnos fue realizar una búsqueda bibliográfica para encontrar una metodología apropiada para determinar materia orgánica en suelo contaminado con cromo.

En resumen, el 80% de los alumnos "superan" las expectativas en cuanto al aporte de justificaciones (B) y el 90% en la realización de hipótesis (D), lo que denota que interpretaron correctamente la constitución del humus, la influencia química y física de la materia orgánica en el suelo y el significado en cuanto a su evolución mediante la relación C/N determinada en el TP.

Conclusión

En un TP, la toma de decisiones la hace la comisión integrada por dos o tres personas, la relación alumno-alumno en ese contexto permitió la evaluación mutua de argumentaciones técnicas y su posterior confrontación con la argumentación del docente. Esta evaluación formativa permitió mejorar los mecanismos de autorregulación del aprendizaje, de estructuración del nuevo conocimiento y de su aplicación a situaciones problemáticas en otros contextos, así como una mejora progresiva en el "saber hacer" y una mayor toma de conciencia de la importancia del "saber ser" a medida que se avanzaba en el cursado. Se observó que los alumnos tuvieron actuaciones idóneas, que emergieron de tareas concretas, dentro de contextos que tienen sentido. La corrección inmediata de los informes correspondientes permitió una rápida retroalimentación para la mejora del aprendizaje. Se considera que la metodología desarrollada para la realización de los TP realizados en Química Vegetal y del Suelo permitió a los alumnos aprender significativamente en un clima de armonía, compañerismo y espontaneidad creativa.

Referencias

Garcia Sanz, M.P. (2014). La evaluación de competencias en Educación Superior mediante rúbricas: un caso práctico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, *17* (1), 87-106.

Hodson, D. (2013). La Educación en Ciencias como un llamado a la acción. *Archivos de Ciencias de la Educación*, *7* (7). Recuperado de: http://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivos07a05

Marrufo, C.A. (2016). Evaluación: ¿una herramienta para la mejora? En J.A. Trujillo Holguín y J.L. García Leos (coords.), *Desarrollo profesional docente: reforma educativa, contenidos curriculares y procesos de evaluación* (pp. 163-169), Chihuahua

Lopez Ritas J. y Lopez Melida J.(1990). *El diagnóstico de suelos y plantas*. *Métodos de campo y laboratorios*. Madrid.Ediciones Mundi-Prensa.

Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: ECOE.

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Desarrollo de aprendizaje en Laboratorio de Orgánica mediante pre-laboratorios online

Rubén Arancibia-Olivares[1], David Reyes-González[1], Germán Barriga González[1]
[1] Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago - Chile. ruben.arancibia_o@umce.cl

Resumen:

Los laboratorios ocupan un rol central en los cursos de química, pero presentan una serie de desafíos respecto del aprendizaje tal como la desconexión teoría/práctica o baja participación activa de los estudiantes. El objetivo de este trabajo es mostrar los resultados de la aplicación de una actividad de pre-laboratorio online sobre el desempeño en el laboratorio de química orgánica. Se diseñó un pre-laboratorio virtual con foco en lo procedimental y conceptual. Se evaluó el desempeño mediante controles y los resultados muestran un impacto positivo en el aprendizaje al implementar el pre-laboratorio online

Palabras claves: Aprendizaje en Laboratorio, Laboratorio de química orgánica, entorno virtual de aprendizaje, pre-laboratorio online.

1. Introducción:

El laboratorio de química es un ambiente de aprendizaje único (Hofstein, 2004; Mamlok-Naaman et al., 2018), sin embargo, la comunidad de investigadores ha planteado desafíos dada la poca evidencia sobre el impacto en el aprendizaje de los estudiantes (Bretz, 2019; Hofstein, 2004; Sansom & Walker, 2020). En este sentido, el uso de actividades de pre-laboratorio o prelab (Carnduff & Reid, 2003; Reid & Shah, 2007) se ha ido reposicionando como un alivio para algunos desafíos en laboratorios de química (Agustian & Seery, 2017; Moozeh et al., 2019). En este trabajo se presenta un estudio del impacto de una actividad de prelab en el laboratorio de química orgánica de pregrado.

1.1. Prelab online

La literatura reporta que los prelab tendrían tres objetivos; fortalecer los aspectos teóricos, mejorar los procedimientos o técnicas y fortalecer aspectos afectivos de los estudiantes (Agustian & Seery, 2017). Varias investigaciones que implementan prelab online reportan que estos permiten mejorar el desempeño de los estudiantes en el laboratorio (Gryczka et al., 2016), además de mejorar la experiencia (Chaytor et al., 2017) y reducir la carga cognitiva al inicio del laboratorio (Jolley et al., 2016).

1.2. Diseño de prelab online:

Los prelabs online corresponden a actividades cortas (30-40 min) que usan diversos recursos para implicar de manera anticipada al estudiante con el laboratorio. Mayoritariamente se basan en videos demostrativos y en ocasiones se complementan con preguntas o cuestionarios (Laredo, 2013). Por ejemplo, Spagnoli et al. (2019) usaron videos y cuestionarios online en una plataforma Learning Management System (LMS), y basados en las analíticas del uso de los videos y del registro de los cuestionarios en el LMS, indican que los videos benefician la

preparación y estimulan la curiosidad por el laboratorio. Respecto de la implementación, algunos autores consideran que los estudiantes no realizan la actividad de prelab a menos que sea parte de una tarea específica o si es obligatorio (Dalgarno et al., 2009; Reid & Shah, 2007).
El objetivo de este trabajo es estudiar el impacto de una actividad de prelab online sobre el desempeño de los estudiantes en un laboratorio de química orgánica.

2. Contexto:

El estudio se realizó en el práctico 5 sobre "Destilaciones" correspondiente al laboratorio de Química Orgánica I. En este laboratorio se desarrollan actividades relacionadas con técnicas experimentales básicas como, recristalización, cromatografía, destilación, entre otras. El curso se divide en dos secciones de 16 estudiantes cada una y se trabaja una vez a la semana por tres horas consecutivas. Los estudiantes reciben las once guías de laboratorio antes de la primera sesión.
En cada sesión el docente realiza una evaluación inicial sobre los aspectos centrales del laboratorio mediante un control de entrada, luego realiza una descripción del procedimiento y posteriormente los estudiantes desarrollan la actividad según se indica en la guía. Los estudiantes, además, deben desarrollar un reporte sobre la actividad realizada. Con relación al tipo de instrucción, los laboratorios son de carácter expositivo (Domin, 1999; Johnstone & Al-Shuaili, 2001) y el docente es apoyado por un profesor ayudante.
El laboratorio cuenta con acompañamiento virtual en el LMS Moodle, donde se informa de todas las actividades relacionadas con el laboratorio además de disponer del material de la asignatura y realizar el envío y evaluación de los reportes de laboratorio. En este espacio se implementaron las actividades de prelab online.
Los estudiantes acceden con su usuario al LMS y al aula del laboratorio, donde encuentran la actividad del prelab una semana antes de la sesión experimental. El desarrollo de las actividades es secuencial y su realización impacta en la evaluación de entrada.

3. Diseño prelab online:

Se diseñó un modelo de presentación del contenido interactivo secuencial por medio de tres actividades (Ilustración 1). La Actividad 1 aborda lo procedimental, la Actividad 2 lo conceptual y la Actividad 3 relaciona lo procedimental con lo conceptual por medio de preguntas abiertas. Las actividades no superan los 30 minutos en total y se realizan de manera asincrónica.

3.1. Videos. Basados en los elementos que propone Spagnoli (2019), se diseñó un vídeo usando la herramienta Powtoon[4]. Este, se plantea en formato de diálogos con un personaje ficticio que presenta los conceptos fundamentales, y es quien explica por medio de gráficos animados los contenidos. El personaje realiza preguntas a los estudiantes mientras ven el video (Ilustración 2).

[4] https://www.powtoon.com/

Ilustración 1. Prelab presentado en el LMS

lustración 2. Video con el personaje ficticio dialogando.

3.2. Preguntas o Quiz. En la Actividad 1 se incorporó el contenido interactivo "drag and drop" por medio de H5P[5], una herramienta integrada al LMS, la cual permite arrastrar el nombre de los componentes que forman el aparataje de un sistema de destilación simple o fraccionada a los espacios que corresponda en una imagen de fondo (Ilustración 3).

Posteriormente, en la Actividad 2 se agrega interactividad al video ya realizado en Powtoon por medio de H5P, a través de la inserción de preguntas en momentos específicos del video (Spagnoli, 2019). De esta forma, usando ambas herramientas se permiten generar espacios de pausa y respuesta para cada interrogante insertada (Ilustración 4).

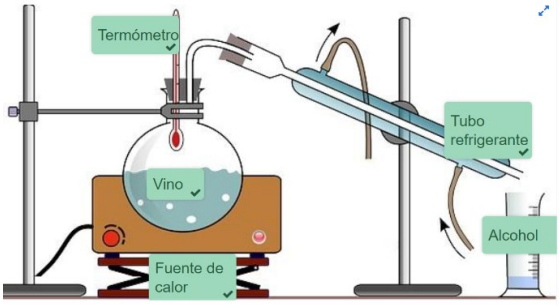


Ilustración 3. Actividad drag and drop creada en base a H5P.

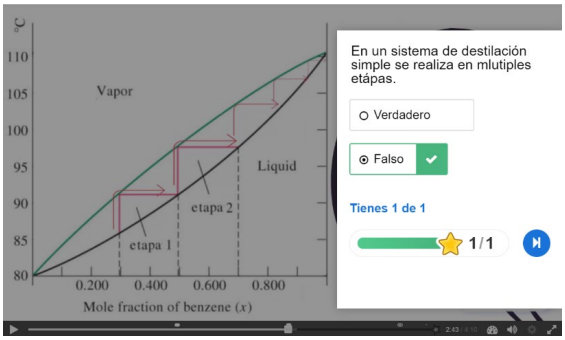


Ilustración 4. Componente interactivo en H5P insertado en el video.

[5] https://h5p.org/

4. Discusión: La realización de las actividades de prelab alcanza el 90,6% de los estudiantes (Gráfico 1). Esta alta participación es atribuible al impacto en la evaluación inicial y a las facilidades que ofrecen su realización virtual asincrónica, esto permite establecer una correlación entre el instrumento utilizado y los resultados de las evaluaciones iniciales.

Gráfico 1. Porcentaje de estudiantes que realizan prelab.

El porcentaje de logro alcanzado en la evaluación inicial 5, relacionado con el prelab y destacado en color naranjo, muestra una mejoría en comparación a las evaluaciones iniciales de sesiones sin actividades de prelab (Gráfico 2). Esto permite establecer el impacto positivo del uso de la metodología de prelab, en la preparación por parte de los estudiantes de las actividades experimentales, en un 20% de logro más que en el promedio de las evaluaciones iniciales.

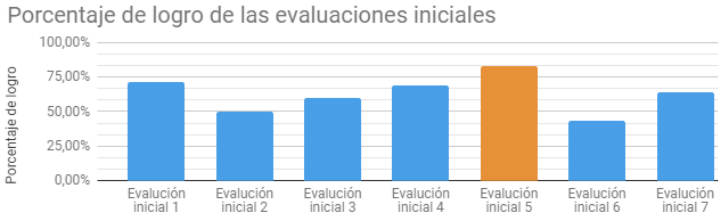


Gráfico 2. Porcentaje de logro de las evaluaciones iniciales. En color naranjo se destaca el laboratorio donde se realizó la intervención.

5. Conclusiones:

La utilización de la plataforma LMS y las herramientas integradas de H5P permiten un fácil seguimiento de los resultados particulares de cada estudiante.
A partir del nivel de participación en el prelab y los resultados obtenidos en los controles, se puede establecer un impacto positivo de la metodología virtual en el porcentaje de logro de los estudiantes, resultados que concuerdan con lo esperable según la literatura (Gryczka et al., 2016; Spagnoli et al., 2019; Woodward & Reid, 2019).

6. Referencias

Agustian, H. Y., & Seery, M. K. (2017). Reasserting the role of pre-laboratory activities in chemistry education: A proposed framework for their design. Chemistry Education Research and Practice, 18(4), 518-532. https://doi.org/10.1039/C7RP00140A

Bretz, S. L. (2019). Evidence for the Importance of Laboratory Courses. Journal of Chemical Education, 96(2), 193-195. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00874

Carnduff, J., & Reid, N. (2003). Enhancing undergraduate chemistry laboratories. The Royal Society of Chemistry. http://pubs.rsc.org/en/content/ebook/978-0-85404-378-1

Chaytor, J. L., Al Mughalaq, M., & Butler, H. (2017). Development and use of online prelaboratory activities in organic chemistry to improve students' laboratory experience. Journal of Chemical Education, 94(7), 859-866. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00850

Dalgarno, B., Bishop, A. G., Adlong, W., & Bedgood, D. R. (2009). Effectiveness of a virtual laboratory as a preparatory resource for distance education chemistry students. Computers & Education, 53(3), 853-865. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.005

Gryczka, P., Klementowicz, E., Sharrock, C., Maxfield, M., & Montclare, J. K. (2016). LabLessons: Effects of Electronic Prelabs on Student Engagement and Performance. Journal of Chemical Education, 93(12), 2012-2017. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00394

Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: Thirty years of experience with developments, implementation, and research. Chemistry Education Research and Practice, 5(3), 247-264. https://doi.org/10.1039/B4RP90027H

Jolley, D. F., Wilson, S. R., Kelso, C., O'Brien, G., & Mason, C. E. (2016). Analytical thinking, analytical action: Using prelab video demonstrations and e-Quizzes to Improve undergraduate preparedness for analytical chemistry practical classes. Journal of Chemical Education, 93(11), 1855-1862. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00266

Laredo, T. (2013). Changing the first-year chemistry laboratory manual to omplement a problem-based approach that improves student engagement. Journal of Chemical Education, 90(9), 1151-1154. https://doi.org/10.1021/ed300313m

Mamlok-Naaman, R., Eilks, I., Bodner, G., & Hofstein, A. (2018). Professional development of chemistry teachers. Theory and practice. https://doi.org/10.1039/9781788013406

Moozeh, K., Farmer, J., Tihanyi, D., Nadar, T., & Evans, G. J. (2019). A Prelaboratory framework toward integrating theory and utility value with laboratories: Student perceptions on learning and motivation. Journal of Chemical Education, acs.jchemed.9b00107. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00107

Reid, N., & Shah, I. (2007). The role of laboratory work in university chemistry. Chemistry Education Research and Practice, 8(2), 172–185.

Sansom, R., & Walker, J. P. (2020). Investing in Laboratory Courses. Journal of Chemical Education, 97(1), 308-309. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00714

Spagnoli, D., Rummey, C., Man, N., Wills, S., & Clemons, T. (2019). Designing online pre-laboratory activities for chemistry undergraduate laboratories. En M. K. Seery & C. McDonell (Eds.), Teaching Chemistry in Higher Education: A Festschrift in Honour of Professor Tina Overton (pp. 315-322). Creathach Press. https://research-repository.uwa.edu.au/en/publications/designing-online-pre-laboratory-activities-for-chemistry-undergra

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Desarrollo de competencias científicas a través de tecnologías de la información y la comunicación en clase de química

MSc. Walter Spencer Viveros Viveros[1]. Candidato a PhD. Universidad Baja California (México). Magister en educación, Universidad Del Valle (Colombia). Departamento de Ciencias Naturales: Química, Institución Educativa Álvaro Echeverry Perea (Cali – Colombia). Red Distrital de Docentes Investigadores "REDDI". Correo Electrónico:
wspencervive@gmail.com - spencervive@yahoo.es – walterviveros@reddi.net
Código de inscripción: CIEQ-P-044 Categoría Ponente

RESUMEN

El siguiente artículo es un constructo que se encuentra inmerso en actividades del trabajo de investigación de doctoral el cual titula: "QUÍMICA Y BIOLOGÍA CUÁNTICA: ANÁLISIS Y SUPERACIÓN DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, EN LA EDCUACIÓN MEDIA".

De otro lado, es importante señalar que en este artículo se propone el dar a conocer el desarrollo de competencias científicas en clases de química con la mediación de tecnologías de la información y la comunicación "TIC".

Por lo demás, es relevante exponer que la investigación en este aparte se enfatizó en el tema de la deducción de los números cuánticos, la caracterización del electrón, la formación de iones, enlace químico y las fuerzas intermoleculares; situaciones dilucidadas por aspectos de la mecánica cuántica, ya que, se permite escudriñar y/o comprender el mundo atómico y molecular.

En ese mismo sentido, el proceso de investigación se resolvió como un estudio cualitativo, permeado por la etnografía. Asimismo, es importante resaltar que la investigación se presentó en la institución educativa Álvaro Echeverry Perea de la ciudad de Cali, con una población de 266 educandos, Y; muestra de estudio tenemos 13 jóvenes.

Palabras clave: Competencias científicas – Química – Tic – Enlace químico – etnografía – aprendizaje por investigación

INTRODUCCIÓN

Este espacio corresponde con una de las actividades del proceso de investigación en general y nos permitió avanzar en lo presupuestado, eso sí considerando el siguiente derrotero: en una primera parte se hizo un soporte teórico relacionado los categorías estructurantes del trabajo como son la concepción de competencia científica, la enseñanza de la química, las tecnologías de la información y la comunicación "TIC", desde luego, también se presenta el desarrollo de la concepción de investigación cualitativa y de etnografía.

Luego se proponen actividades relacionadas con situaciones problémicas del contexto. En la elaboración de plásticos biodegradables, y la preparación de soluciones. Además, se hizo uso de aplicaciones y de la taxonomía SOLO para evaluar y visibilizar los desarrollos conceptuales, procedimentales y actitudinales, Así; como las desempeños.

OBJETIVO GENERAL

Describir las competencias científicas desarrolladas por los estudiantes con el concepto de enlace químico en situaciones del entorno mediadas por las TIC y permeada por la mecánica cuántica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Identificar si una sustancia es polar o apolar.

2) Interpretar las características que determinan el comportamiento de algunas sustancias.

3) Desarrollar alfabetización científica y dominio de los aspectos de las ciencias naturales y de la química.

MARCO TEÓRICO

El soporte de antecedentes que señalamos en este aparte se encuentra involucrando los aspectos de competencia científica, la enseñanza de la química, la enseñanza por investigación o resolución de problemas, las tecnologías de la información y la comunicación "TIC".

COMPETENCIA CIENTÍFICA

En este sentido, es importante resaltar la propuesta de Hernández (2005; citado en el foro educativo nacional, 2005), quien propone que los maestros deben estructurar el proceso de enseñanza - aprendizaje atendiendo a los intereses y las capacidades de los y las estudiantes.

En palabras de Quintanilla (2005; citado en el foro educativo nacional, 2005). De la misma forma define la competencia científica como aquella que necesitan los científicos en la producción de conocimientos en la frontera de las ciencias y las competencias científicas que necesita desarrollar el individuo del mundo.

LA ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN O RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Según (Acevedo, 1996. Como citó, Viveros, 2011) es importante el replantear la estructura del currículo, también tocar a los maestros; esta es una propuesta en este sentido es lo planteado por (Gellon, et al ,2005 como citó viveros, 2011), quienes proponen que los estudiantes procedan de la misma forma como proceden los científicos en sus laboratorios, es decir, una aplicación de la lógica que utilizan los científicos para realizar sus descubrimientos, a través del modelo de enseñanza - aprendizaje por investigación.

Sosa (2019) realizó una investigación cualitativa donde propuso a través de la enseñanza por investigación el desarrollo de habilidades de estudiantes. El utilizó como instrumentos de investigación, el diario de campo, la observación, y pudo constatar como los educandos con propuestas más aterrizadas a la forma de cómo se desarrollan los paradigmas científicos, pueden acercarse a las génesis de las generalidades desde de las ciencias.

Rivadeneira y Silva (2017) argumentan que los estudiantes mediante un diseño de enseñanza por indagación, puede posibilitar el aprendizaje autónomo, la resolución de problemas, así como también las competencias

interpersonales e intrapersonales.

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN "TIC"

Martínez y otros (2018) en una investigación de mixta, en el área de la química, sobre la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación. Justifican el abordaje del problema de investigación entre algunos elementos señalando la importancia que tienen estos insumos en la disminución de la brecha digital en Colombia.

Sin embargo, al realizar el trabajo de campo se puede evidenciar que algunas de las muestras manifiestan resistencia en cuanto a que para ellos es más significativo el tablero y la tiza. Pero, Martín y otros (2016) son consecuentes al manifestar a través de un a investigación que involucra el uso de las tecnologías de la comunicación en química como estas puedan ser un reto para generar desarrollo pensamiento crítico en los estudiantes, además de posibilitar autoevaluación en el momento de enseñar y de aprender.

En consecuencia, estas propuestas muestran claramente que el trabajo que se debe hacer en algunos casos para dinamizar los desarrollos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, se deben manejar con la intervención de cambio de paradigma por parte de los docentes en cuanto al uso de insumos que hacen parte de los avances del siglo XXI para individuos de este tiempo

METODOLOGÍA

El diseño metodológico que utilizó en el estudio permite esclarecer que el tipo de investigación que se utilizo es el cualitativo con un enfoque etnográfico. La población: 266 estudiantes -muestra: 13 estudiantes.

Las técnicas de recogida de datos: utilizamos varios insumos que involucran las tecnologías de la información y la comunicación como: WhatsApp, You Tube, El correo electrónico, Classroom, Google meet, Zoom, el celular, la computadora o pc, internet. El trabajo lo estructuramos en las siguientes fases:

Fase1. Explicación del concepto enlace químico a través de la elaboración de un video tutorial de autoría propia.

Asimismo, se da la orientación de aspectos relacionados con contenidos de química, donde se produjo la caracterización cuántica del electrón, para llegar a la deducción de los números cuánticos según la ecuación de Schödinger y así, poder ir progresando a través de la tabla periódica de los elementos químicos en la configuración electrónica, la formación de iones, para luego proponer el enlace químico. Ver tabla 1. Donde se exponen algunos de los desarrollos planteados en la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la química mediada por las Tic.

Tabla 1. Contenidos de química permeados por la mecánica cuántica, orientados a través de las TIC. Fuente. Elaboración propia. 2020

CONTENIDOS	TIC (utilizadas)
La ecuación de Schödinger: una solución (números cuánticos: nivel de energía "n", subnivel de energía "l", magnético "m_l"	You Tube – WhatsApp, Classroom, Zoom, el celular, computadora o pc, internet.

Mecánica cuántica y la formación de iones (Catión y anión)	You Tube – WhatsApp, Classroom, Zoom, el celular, computadora o pc, internet.
La mecánica cuántica y las estructuras de Lewis	You Tube – WhatsApp, Classroom, Zoom, el celular, computadora o pc, internet.
Mecánica cuántica y el enlace químico: (Enlace iónico, enlace covalente polar y enlace covalente apolar)	You Tube – WhatsApp, Classroom, Zoom, el celular, computadora o pc, internet.
Mecánica cuántica: Geometría molecular	You Tube – WhatsApp, Classroom, Zoom, el celular, computadora o pc, internet.
Mecánica cuántica: Fuerzas intermoleculares	You Tube – WhatsApp, Classroom, Zoom, el celular, computadora o pc, internet.

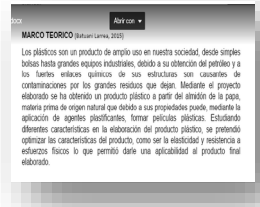
Fase 2. En esta fase hacemos referencia a la aplicación de un laboratorio de química en cuanto la elaboración de plásticos biodegradables.

Este aspecto experimental permitió llevar a cabo una estrategia que potencie la caja de herramientas como los enlaces por puentes de hidrógeno en biomoléculas, además de usar material orgánico que regularmente se tira a la basura (cascaras de plátano, banano, mango) y, de esta forma permear el trabajo desde la química con aspectos de mitigación de problemas de ambientales los cuales se generan con los plásticos de un solo uso.

En esta fase también es relevante indicar la importancia de la alfabetización científica. Ver figuras 1 y 2, donde el estudiante realiza un diseño de la elaboración de plástico biodegradable, ubicando aspectos como: las razones que conducen a ejecutar esta actividad, la formulación de una pregunta de investigación y de una hipótesis la cual se contrasta experimental y el estudiante relaciona unas conclusiones.

Figura 1. Muestra de plásticos biodegradables. Fuente. Elaboración propia.

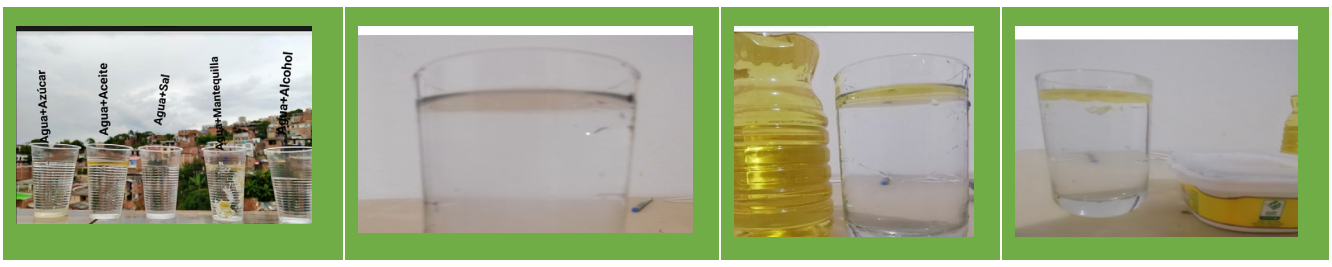
Figura 2. Presentación del proyecto de elaboracion y seguimiento al plastico biodegradable. Fuente. Elaboración propia.

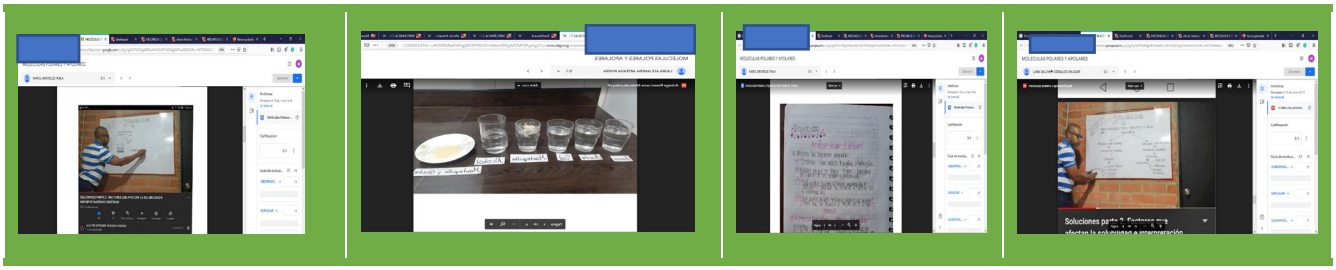


Fase 3. Laboratorio sobre la polaridad de las sustancias. Propósito: en este laboratorio se propone que los estudiantes dinamicen los procesos de construcción de vocabulario teórico y observacional. Considerando el experimento como soporte del marco hipotético presentado. Además, este estudio permite reafirmar conceptos de polaridad, mezclas, soluciones, enlace geometría molecular y fuerzas intermoleculares. En ese mismo orden de ideas, se expone la importancia de permear estos desarrollos a partir de los aportes mecánico cuántico haciendo uso de algunos fenómenos del contexto o realidad del educando.

Para ello, en la figura 3 podemos relacionar como a través de la experiencia con materiales caseros como agua, aceite, alcohol, mantequilla, sal y azúcar. Los estudiantes forman mezclas, pero, buscando no solamente responder a que estas forman una fase (mezcla homogénea) o más de una fase (mezcla heterogénea), sino que en esta contrastación se propende desde un análisis que involucra aspectos de la mecánica cuántica la explicitación del comportamiento polar y apolar entre las sustancias. Asimismo, como su geometría molecular y la clase de enlace químico que están formando estas moléculas.

Figura 3. Laboratorio sobre la construcción de vocabulario observacional relacionado con las sustancias polares y apolares.

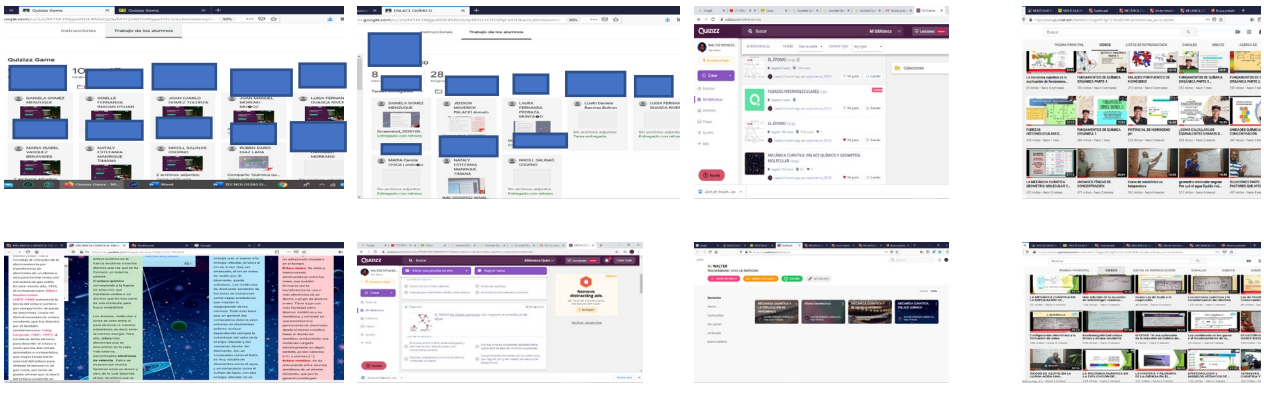




Fase 4. Se presenta la reflexión de los estudiantes a través de unas aplicaciones como el padlet, Quizizz. Propósito: desarrollar la contrastación de los dominios que involucran los aspectos de las ciencias (enlace químico, fuerzas intermoleculares, configuración electrónica, iones, caracterización del electrón) y las competencias científicas desarrolladas por los educandos en diferentes propuestas de mediación con las TIC. Y, permeadas por la mecánica cuántica en clase de química.

Por consiguiente, se muestra como los estudiantes de forma flexible y guiada pueden acceder al uso de aplicaciones que propicien el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación en unas relaciones mucho más amigables a la hora de educarse. Ver figura 4. Donde podemos enfatizar en la medicación de las Tic para que los estudiantes ubiquen sus desarrollos en lo que respecta a los aspectos involucrados con la mecánica cuántica, donde se dan las bases de explicitación de esta teoría a través de lo que son: la radiación electromagnética, el efecto fotoeléctrico, el efecto Zeeman, el efecto Stark, la ecuación de Schrödinger. Situaciones que también se apoyan en videos tutoriales de elaboración propia subidos a un canal de You Tube.

Figura 4. Presentación de procesos de reflexión sobre el aprendizaje por los educandos. Fuente. elaboración propia.



RESULTADOS

De acuerdo, a los diferentes desarrollos programáticos orientados en la clase de química permeada por aspectos de la mecánica cuántica. Además, del uso de problemas del entorno, para estudiantes de grado décimo podemos establecer que el desarrollo de desempeños que evidencian respuestas en los aspectos de las ciencias (conceptual, procedimental, actitudinal), En ese mismo sentido, presentamos algunas de las competencias científicas que se hacen visibles en el proceso de esta investigación donde las TIC median en la guía de los problemas propuestos en la clase de química. Ver tabla 2 y 3.

Tabla 2. Desarrollos de los aspectos de las ciencias (conceptual, procedimental y actitudinal). Fuente. Elaboración propia. 2020.

Aspecto de la ciencia	Descriptores
Conceptual	Átomo, polaridad, enlace químico, enlace covalente, enlace iónico, momento dipolar, electronegatividad, fuerza intermolecular, números cuánticos, ion, solución, mezcla homogénea, mezcla heterogénea.
Procedimental	Elabora montajes, determina cuáles son las fases del procedimiento en una experiencia, ubica los materiales necesarios para la comprobación e hipótesis.
actitudinal	Desarrolla una actitud de respeto y valoración de los productos que se generan por las ciencias. Presenta los desarrollos y resultados de su auscultación. Reconoce las fuentes de consulta. Respecta las fuentes de información y consulta ubicando las referencias bibliográficas correspondientes.

Para los desarrollos de las competencias científicas y de los descriptores tomamos la propuesta de Coronado y Arteta (2015). Donde se definen a través de una reflexión exhaustiva sobre cómo y cuáles desempeños pudieron hacerse visibles en las actividades propuestas con los educandos en la enseñanza, aprendizaje y evaluación. Ver tabla 2 y 3.

Tabla 3. Competencias científicas desarrolladas por los estudiantes. Fuente. Elaboración propia. 2020.

Competencias científicas	Descriptor
Explicación	Búsqueda de razones a los fenómenos
Planteamiento de hipótesis	Formula una conjetura y propone todos elementos para corroborarla.
Formulación de problemas	Formulo preguntas sobre los fenómenos
Planteamiento de preguntas y búsqueda de respuestas	Planteo y desarrollo procedimientos para abordar problemas científicos.
Observación	Realiza procesos de análisis detallado del fenómeno de estudio.

Comunicar	Reconocer el lenguaje científico, utilizar el lenguaje científico, uso de conceptos para analizar observaciones y experimentos, comprendo y escribo textos científicos, comunico ideas de manera oral y escrita.
Identificar	Elaborar, describir, interpretar y gráficas

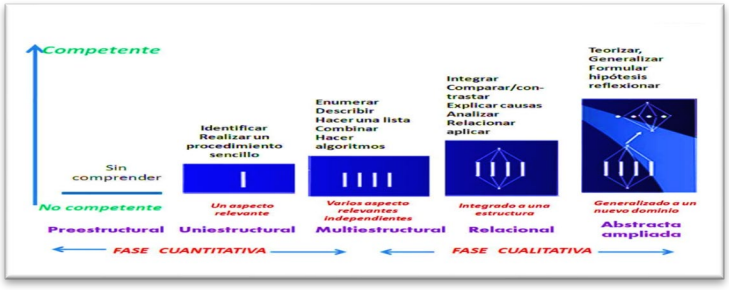
El uso de la taxonomía SOLO en esta investigación permitió reconocer los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en la clase de química mediada por la mecánica cuántica, donde se pudo reconocer por parte de los estudiantes una directriz o guía que les permitiera apuntar en el dominio competencias y aspectos de las ciencias que se propusieron, pero, además; es significativo la forma como se hacen evidentes la metacognición a la hora de aprender, así como la autonomía. Ver tabla 4.

De otro lado, es muy importante documentar como a través de esta esta estrategia los resultados de enseñanza planeada con el uso de videos tutoriales y el proceso de retroalimentación son significativos para el que enseña y el que aprende. Además, se pueden observar factores de respeto y aceptación a desarrollar un proceso de aprender haciendo uso de la mediación del asunto con las TIC.

El uso de WhatsApp, email, plataformas y aplicaciones es bastante satisfactorio porque permite tener un vínculo pedagógico didáctico incalculable, ya que, a través de este se creó un grupo donde se dio uso exclusivo para afianzar y los desarrollos que aportaran al fortalecimiento de las competencias planteadas.

Entre los resultados observados en la investigación se pudo apreciar que los estudiantes en sus desarrollos evidencian avances que los ubican entre Uniestructural hasta abstracta ampliada. Según la taxonomía SOLO. Estructura que sirve además para plantear unas rúbricas evaluativas donde cada uno se apropia de su progreso.

Tabla 4. Análisis de los aprendizajes a través de la Taxonomía SOLO. Fuente. Abel Suing. 2016.



CONCLUSIONES

En el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación llevada a cabo en la institución educativa Álvaro Echeverry Perea de la ciudad de Cali – Colombia.

Haciendo uso de situaciones del entorno, igualmente dando aportes al medio ambiente con el reciclaje de desechos orgánicos para la elaboración de plásticos biodegradables y provocar en el individuo un fuerte pensamiento hacia el emprender. Asimismo, buscando impactar mínimo a nivel institucional.

De tal forma que, posibiliten dinámicas de políticas públicas a nivel de colegio. De otro lado, los estudiantes hacen visible que a través de las Tic se pueden desarrollar competencias científicas y consecuentemente alfabetización científica, también dar razones del porque algunas sustancias se disuelven en otras y; por qué unas forman iones positivos y negativos, es decir, que la caracterización cuántica del electrón y de los modos de vibración molecular, así como la geometría de las moléculas y la respuesta a la concepción de fuerzas intramoleculares: enlace químico (enlace iónico y covalente) y fuerzas intermoleculares. En consecuencia, estas situaciones que aunadas posibilitan a los estudiantes y "futuros ciudadanos del mundo", una caja de herramientas para determinar el comportamiento de algunos aspectos de su entorno.

BIBLIOGRAFÍA

Coronado. M. Arteta. J. 2015. Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales. Recuperado en:

http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewArticle/5797/8135. (01/10/20).

Foro educativo Nacional. Competencias científicas. (2005). Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia "MEN". Recuperado el 25 de febrero de 2014, en:

www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-128237_archivo.pdf.

Martín. B. Sánchez. M. Hervás. J. Rodríguez. E. 2016. uso de nuevas tecnologías en las enseñanzas universitarias de química. Recuperado en:

https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5643697. (28/09/20).

Martínez. L. Hinojo. F. Aznar. I. 2018. Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Procesos de Enseñanza- Aprendizaje por parte de los Profesores de Química. Recuperado en:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718- 07642018000200041&script=sci_arttext&tlng=n. (28/09/20).

Rivadeneira. E. Silva. R. (2017). Aprendizaje basado en la investigación en el trabajo autónomo y en equipo. Recuperado en:

https://www.redalyc.org/pdf/782/78253678001.pdf. (16/07/2020).

Sosa. A. (2019). La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas. Recuperado en:

https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10275. (16/07/2020).

Suing. A. 2016. Presentación taxonomía SOLO para diseño de pruebas Titulación de Comunicación Social. Recuperado en: https://es.slideshare.net/abelsuing/presentacin-taxonoma-solo-para-diseo-de-pruebas-comunicacinsocial-utpl. (02/10/2020).

Viveros. W. (2011). El método por investigación en el desarrollo de competencias científicas en situaciones de biología molecular y biotecnología, en la educación media [Tesis de maestría, Universidad del Valle de Colombia] Recuperado en:

https://core.ac.uk/reader/11863612

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Asesoría química en el seminario taller de restauración de escultura policromada previo y durante el confinamiento COVID-19

Ana Sacristán Civera[1] y Orlando Martínez Zapata[1]
[1]Laboratorio de Fisicoquímica, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete", Instituto Nacional de Antropología e Historia
Correo electrónico: ana_sacristan_c@encrym.edu.mx

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de la implementación de un documento de Hojas de cálculo de Google diseñado para facilitar a los estudiantes el procesamiento, interpretación y discusión de resultados de análisis científicos en línea. Este trabajo es parte de la asesoría química impartida al seminario taller de restauración de escultura policromada de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, donde se aplican diversas técnicas analíticas para estudiar la técnica de manufactura de esculturas policromadas.

Palabras clave: escultura policromada, química de la restauración, microquímica, microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido, restauración, patrimonio cultural, Hojas de cálculo de Google, novohispano, interdisciplina.

Introducción

La Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete", ENCRyM, del Instituto Nacional de Antropología e Historia, es una institución de educación superior dedicada a la formación de especialistas de la restauración, investigación y difusión del patrimonio cultural. La oferta académica consta de cinco programas educativos (Escuela Nacional de Conservación, 2020). Al enfocarse en la licenciatura en Restauración, esta se estructura en 5 ejes formativos: Teórico-metodológico; Instrumentación Metodológica Profesional, Fundamentos Científico-experimentales, Fundamentos Científico Sociales y Mediación Instrumental. En el Eje de Fundamentos Científico-experimental, se incluyen una serie de cursos de química aplicada a la restauración, los cuales brindan los recursos conceptuales y metodológicos necesarios para que los estudiantes adquieran las herramientas y habilidades en el estudio de los materiales que componen los bienes culturales (Escuela Nacional de Conservación, 2020). Los contenidos de química también se abordan en el Eje de Instrumentación Metodológica, en espacios curriculares denominados Seminarios-Taller, divididos por categorías patrimoniales, donde los especialistas en química asesoran a los estudiantes en los análisis y procesos de conservación-restauración. Lo anterior se realiza a partir de una orientación que tiende a la interdisciplina para resolver los problemas que se presentan al trabajar con obra original.

En el tercer semestre de la LR, se ubica el Seminario-Taller de Escultura Policromada (STREP), el objeto de estudio está constituido principalmente por un bloque de madera tallada y la policromía (Maquivar, 1995). La asesoría química se centra en el estudio de los materiales que integran la policromía. En cuanto a la definición de policromía, se refiere a la consecución del color mediante la aplicación de películas pictóricas conformadas por un sistema estratificado (Rivas López: 2009). Los materiales que analizan los estudiantes son compuestos coloreados

en polvo o en hojas: pigmentos, lacas, cargas, metales o aleaciones; materiales orgánicos que aglutinan los materiales (Goméz: 2006).

El objetivo del presente trabajo es transmitir las experiencias y reflexiones sobre un modelo de trabajo que introdujo las aplicaciones de Hojas de cálculo de Google y de documentos que Google dispone para centros educativos, lo que permitió el trabajo en tiempo real entre estudiantes y profesores durante el confinamiento provocado por la pandemia de la enfermedad COVID-19, producida por el virus SARS-CoV-2.

Exposición

Como parte del STREP, se realizan distintos análisis científicos a las esculturas para identificar y caracterizar los materiales constitutivos de las piezas y determinar la técnica de manufactura por la cual fueron creadas. La mayoría de estos análisis son realizados por los estudiantes con el apoyo y la asesoría de los profesores titulares del taller y asesores especialistas en las diversas técnicas. Estos análisis son: observación macroscópica, calas estratigráficas, fluorescencia de rayos X (FRX), toma de muestras y preparación de las mismas para su posterior análisis, análisis por microquímica, observación de muestras con microscopía estereoscópica (ME), óptica (MO) y análisis con microscopía electrónica de barrido con espectroscopía de energía dispersiva de rayos X (MEB-EDS).

El problema enfrentado al analizar los materiales de las policromías se debe a la secuencia de capas y a la complejidad y diversidad de los materiales, lo que genera conjuntos de datos que se obtienen del número de esculturas, multiplicadas por el número de análisis de laboratorio, como se explicó anteriormente. En los años anteriores que no se empleaba este sistema no se hacía un seguimiento adecuado del análisis de resultados, ocasionando interpretaciones incorrectas sobre la técnica de manufactura o la temporalidad de la pieza. No permitía que el equipo de profesores restauradores se sumaran al diálogo y discusión, que es importante para incentivar el aprendizaje interdisciplinar. Aunado a esto, la evaluación se dificultaba porque no se definían adecuadamente los criterios a evaluar.

Es por estas razones que se creó un documento de Hojas de cálculo de Google con el objetivo de facilitar la recopilación e interpretación de los resultados de cada análisis. Éste consta de una serie de tablas, una por cada técnica de análisis. A partir de los primeros resultados, se le pide al estudiante que, consultando la literatura, proponga una serie de materiales comúnmente utilizados en la manufactura de estas piezas. El propósito de los análisis siguientes es confirmar o refutar la presencia de dichos materiales. Una vez revisada y completa la primera tabla, se pide que se copie y pegue en una nueva hoja de cálculo que contiene el formato específico para incorporar los resultados del siguiente análisis y así sucesivamente. De esta manera, queda un registro de todos los datos y se tiene evidencia del trabajo e interpretación realizados en cada etapa por el estudiante. Como producto final, se produce una tabla con el resumen de los resultados de todos los análisis, lo cual facilita considerablemente la interpretación de la técnica de manufactura de la pieza.

La forma de trabajar es la siguiente: en primer lugar, se realiza una observación macroscópica de la pieza como un primer acercamiento. En este punto, el estudiante conoce las partes de la escultura, si a primera vista existen intervenciones modernas, el aspecto de los materiales que la componen, los colores, los acabados y surgen las primeras ideas de la técnica de manufactura. El segundo ejercicio que se realiza son las calas estratigráficas. Éstas consisten en remover pequeñas cantidades de material en partes estratégicas de la escultura para descubrir los distintos estratos que la componen. La información que brinda este análisis incluye el número de capas pictóricas, características de cada capa como espesor y color, la secuencia en la que están colocadas y si existen intervenciones posteriores a su manufactura. En este momento, se le pide al estudiante que llene la primera tabla de resultados con la ubicación de las calas y los colores de los estratos que encontró y que proponga materiales pictóricos basándose en el color de cada estrato y en materiales comúnmente empleados en la fabricación de esculturas de la época.

Posteriormente, se realiza un análisis de FRX para encontrar la composición elemental de los materiales que se están estudiando. En este momento se actualizan los resultados de la primera tabla (calas) incorporando los obtenidos por FRX. Los estudiantes descartan aquellos materiales propuestos cuya composición no coincida con los resultados de FRX.

Para obtener más información de cada uno de los estratos, el siguiente ejercicio que realizan los estudiantes es la toma de muestras y su preparación para los análisis siguientes. Se realizan pruebas de histoquímica, de caracterización del aparejo y de identificación de pigmentos en la capa pictórica, se observan y toman fotografías de las muestras con un microscopio estereoscópico y óptico y finalmente se analizan por MEB-EDS. Cada una de estas técnicas tiene asociada una tabla que el estudiante va llenando. Conforme realiza las pruebas, confirma y descarta los materiales pictóricos para llegar a una composición final y dilucidar la técnica de manufactura de la pieza.

La discusión e interpretación de resultados se hizo mediante la plataforma de zoom entre estudiantes y un grupo de profesores conformado por restauradores y químicos. Las sesiones se dividieron inicialmente por los equipos de cada escultura y posteriormente se organizaron sesiones con todo el grupo.

Resultados y discusiónde resultados

Este documento fue diseñado para que los estudiantes incorporen los resultados de manera ordenada conforme realizan cada prueba. Por su formato, es posible ver la información de una manera gráfica y va llevando al estudiante a realizar la interpretación sin que se pierda en un mundo de datos y en la complejidad de cada técnica. Así mismo, facilita la discusión entre profesores y alumnos al realizar la interpretación de resultados creando un ambiente de trabajo interdisciplinario. En la figura 1 se presenta una parte de una de las tablas del documento.

	Dedo pulgar derecho	Dorado de la flor del vestido	Base	Manto	Cenefa de oro en manto
Policromía 2	Policromía roja: [Lacas rojas] [Bermellón] [Minio] [Tierra roja]		Policromía gris-café: [Tierra de sombra] [Sombra del viejo]	Policromía verde: [Malaquita] [Verdigirs] [Tierra verde] [Lacas verdes]	
Encarnación 1	Encarnación: [Albayalde]+ [Lacas rojas] [Bermellón] [Minio] [Tierra roja]				
Dorado		Dorado: [Hoja de oro] [Hoja de oro falsa] [Purpurina]			Dorado: [Hoja de oro] [Hoja de oro falsa] [Purpurina]
Bol		Bol: [Oxido de hierro]			Bol: [Oxido de hierro]
Aparejo	Aparejo: [Blanco de España] [Albayalde] [Blanco de zinc] [Blanco de titanio]	Aparejo: [Blanco de España] [Albayalde] [Blanco de zinc] [Blanco de titanio]	Aparejo: [Blanco de España] [Albayalde] [Blanco de zinc] [Blanco de titanio]	Aparejo: [Blanco de España] [Albayalde] [Blanco de zinc] [Blanco de titanio]	Aparejo: [Blanco de España] [Albayalde] [Blanco de zinc] [Blanco de titanio]
Clave	2020_E2_CALA_002	2020_E2_CALA_003	2020_E2_CALA_005	2020_E2_CALA_006	2020_E2_CALA_007

Figura 1. Parte de la tabla de resultados del análisis de calas estratigráficas de la escultura Santa Inés. En la primera fila se muestra la ubicación de la escultura, en la primera columna el tipo de estrato y en corchetes los materiales propuestos por los estudiantes. Las casillas están coloreadas acorde a los colores observados.

Afortunadamente, la mayoría de los análisis fueron realizados antes de que empezara el confinamiento provocado por la pandemia de COVID-19. Sin embargo, la interpretación y discusión de resultados entre estudiantes y profesores se realizó en línea durante el confinamiento. El contar con este documento, permitió que las discusiones ocurrieran de forma más fluida. Al tener los resultados resumidos en una misma tabla, permitió que tanto estudiantes como profesores estuvieran al tanto de los resultados de cada una de las esculturas estudiadas. La plataforma de Hojas de cálculo de Google permitió el trabajo colaborativo entre estudiantes del mismo equipo y la revisión del trabajo por parte de los profesores en tiempo real. Si bien este no es un trabajo que se pueda realizar cien por ciento a distancia (debido a que se tienen que realizar los análisis de cada escultura), sí es posible realizar el procesamiento e interpretación de resultados en línea. En el caso del STREP, las discusiones de resultados se llevaban a cabo entre 3 y 7 estudiantes y 5 profesores. De manera presencial habría sido imposible que 12 personas vieran las tablas en la misma pantalla. Sin embargo, la opción de compartir pantalla en plataformas como Zoom permite que cada quien vea las tablas en su pantalla facilitando la comunicación. Es por esto que es preferible que se haga a través de plataformas digitales. Lo que convierte a esta forma de trabajo ideal para un modelo de educación de tipo híbrido.

Conclusiones

A partir del trabajo en línea y el esfuerzo de alumnos profesores, se destacó la importancia de las herramientas digitales y el tener un sistema más robusto para el registro, análisis e interpretación de los resultados obtenidos del estudio de los materiales presentes en las policromías.

Las plantillas creadas ad hoc para la cantidad y diversidad de resultados facilitó la discusión entre profesores y alumnos al realizar la interpretación de resultados, creando un ambiente de trabajo interdisciplinario. Demostró ser un recurso de gran utilidad durante el confinamiento cuando se trabaja a distancia y se complementa con otras plataformas como zoom y drive. Lo que convierte a esta forma de trabajo ideal para un modelo de educación de tipo híbrido y que se sugiere su uso después del confinamiento.

Referencias

Escuela Nacional de Conservación, R. y. M., 2020. *ENCRyM.* [En línea] Available at: https://www.encrym.edu.mx/principal/licenciatura.php?ref=MQ== [Último acceso: 02 10 2020].

Gómez, M. (2006). Los materiales de la policromía: empirismo y conocimiento científico. *Retablos: Técnicas, materiales y procedimientos, Publicación digital en cd Rom, ed. Geiic*.

Maquívar, M. D. C. M. (1995). *El imaginero novohispano y su obra: las esculturas de Tepotzotlán*. Inst. Nacional de Antropología e Historia.

Rivas López, J. (2009). *Policromías sobre piedra en el contexto de La Europa Medieval: Aspectos históricos y tecnológicos* (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones).

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

La enseñanza de la química en tiempos de pandemia, el caso del CCH

César Robles Haro[6], cesar.robles@cch.unam.mx

Resumen

El presente trabajo da cuenta de las herramientas utilizadas y las estrategias seguidas para continuar las clases de los cursos curriculares, y el diseño e impartición de los cursos de recuperación y propedéuticos impartidos en el CCH Azcapotzalco durante la emergencia sanitaria y los resultados obtenidos.

Palabras clave: educación a distancia, blended learning, TIC, TAC

Introducción:

En el Colegio de Ciencias y Humanidades han surgido propuestas innovadoras de enseñanza y aprendizaje de la química, primero en su modelo, buscando que los estudiantes integren en su bagaje cultural los elementos esenciales del saber humano a través de la conjunción entre las humanidades y las ciencias dentro del paradigma "dos métodos; dos lenguajes" entre ellos el método científico experimental (UNAM, 1971). Posteriormente, se introducen los recursos informáticos con la reforma curricular de 1996, con asignaturas como Taller de cómputo para los primeros semestres, y la asignatura Cibernética y computación, en 5° y 6° semestres (CCH, 1996). Aunque de vanguardia para el bachillerato de la UNAM, las salas equipadas para el trabajo con computadoras no disponían de proyectores, ni conectividad a Internet, y tampoco se vinculaba el trabajo de estas asignaturas con otras del plan de estudios.

En 2001 el plantel Vallejo del CCH inaugura de manera formal el primer centro de computo que brindaba a sus alumnos y docentes equipos con conectividad a la Internet, donde se podían preparar e imprimir trabajos de diferentes asignaturas. Esta experiencia se generalizó a los otros planteles y posteriormente, se construyeron las "Salas Telmex" especialmente concebidas para apoyar los trabajos de los alumnos mediante la conectividad con Internet y otros servicios; sin embargo, y a pesar de que se han impartido en el Colegio cursos de actualización docente para incorporar en los cursos curriculares las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), y que el Colegio ha buscado apoyar el equipamiento de los docentes con tecnologías útiles como las "tablets", el diseño de actividades en las que se use la tecnología mas allá de las búsquedas por internet es escasa, donde la mayor innovación es la sustitución de los proyectores de acetatos por videoproyectores. Es la situación de la emergencia sanitaria una oportunidad extraordinaria para los docentes de buscar nuevas formar de interacción con los alumnos.

Desarrollo

La educación a distancia Las nuevas tecnologías y el cambio en los paradigmas educativos

[6] Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Azcapotzalco

Desde mediados del siglo pasado la intervención de la educación a distancia se constituyó como una fuente de educación extraescolar, primero con los cursos por correspondencia con propuestas como las del "Atena College" donde se formaba a radiotécnicos para formar personal capacitado en el mantenimiento de aparatos de radio y TV. La televisión educativa fue el siguiente paso, por ejemplo, en el Instituto Politécnico Nacional, donde se llevo a cabo la impartición de clases de calculo por el canal 11. Hacia 1968 se constituyó en México el sistema de Telesecundaria, como una alternativa para que los estudiantes pudieran tener acceso a la educación aun en comunidades remotas (sistema estatal de telesecundaria, 2020).

Ante el surgimiento de la Internet como proveedora de información, con una gran oferta de contenidos en diferentes formatos, la figura del docente como proveedor de información empieza a ser cuestionada, las clases expositivas dejan de verse cada vez mas como el paradigma dominante, tomando en cuenta el desarrollo de la investigación en didáctica, particularmente en las ciencias experimentales, en donde la química recoge precisamente de estas investigaciones la necesidad de buscar nuevos modelos de docencia,. A partir de la investigación educativa, surge en la Facultad de Química el Seminario de Investigación Educativa, en donde se discute la importancia que tienen para la enseñanza de la química, temas como las concepciones alternativas, el cambio conceptual, el diseño de secuencias didácticas y el uso de los modelos en la enseñanza de la química por citar algunos de los más importantes (Chamizo, 2009, 2006). Estas investigaciones ponen de manifiesto varios asuntos de importancia para la educación:

- La necesidad de contar con docente bien formados tanto en la disciplina como en la didáctica.
- La importancia de considerar los saberes previos y las ideas de los alumnos dentro de las actividades de docencia, entendidas estas tanto en las exposiciones del docente como en el trabajo de los alumnos.
- La inclusión de la química "en contexto" de forma que los contenidos disciplinares tengan referentes en las vivencias cotidianas de los alumnos.

Poco a poco, los resultados de esta investigación permean en las diferentes propuestas de formación y actualización donde ser muestra a los docentes la importancia que revisten para la educación la inclusión en las actividades de docencia cotidiana los temas anteriores, de a poco, el paradigma del docente como centro, migra hacia el alumno como ejecutante. Este "nuevo" paradigma hace énfasis más que en las exposiciones de cátedra en el diseño de actividades que permitan al alumno apropiarse de los contenidos relevantes.

Hacia el aprendizaje autónomo: El blended learning, las TIC y las TAC

Con el advenimiento de la Internet, la riqueza de contenidos y la posibilidad de usar varios canales de información (audio, video, texto, juegos, etc.) vislumbran la posibilidad de que el estudiante, formal o informal, pueda obtener beneficios en su formación al usar estos medios, como resultado se concibe el aprendizaje mezclado o "blended learning" (Chandra, 2019), en este, los alumnos aprovechan la tecnología para interactuar con los contenidos. De esta forma, se integran las tecnologías para la información y la comunicación, de entre ellas la mas importante es el recurso de la Internet, a través los objetos de aprendizaje (OA), entidades diseñadas con el propósito de que los alumnos acopien, interactúen y se apropien de la información de manera que la aprendan. Ya no es solo la

búsqueda de la Internet para hacer copia y pega, es que el alumno manipule la información y por medio de ella produzca recursos que muestren sus avances, es decir, las TIC se convierten en TAC, Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (Lozano, 2011).

La emergencia sanitaria, una crisis y una oportunidad.

En marzo de 2020, la Universidad vislumbraba que la emergencia sanitaria tendría profundas repercusiones en las actividades académicas, Aunque algunas entidades estaban paralizadas por tomas y secuestros de planteles (el CCH Azcapotzalco fue tomado de forma violenta el 26 de febrero de este año), aun no se asumía que no habría "retorno a la normalidad". Precisamente por la toma del plantel se hizo evidente que las clases presenciales aun en el formato de extramuros planteaban serias dificultades logísticas: podrían ser atacadas por quienes habían secuestrado el plantel y las condiciones de trabajo no motivarían a los estudiantes a proseguir con sus actividades de formación. Ante esto, se consideró que una metodología del tipo blended learning podría paliar la imposibilidad de actividades regulares de docencia. Para el diseño del curso se consideraron los siguientes elementos metodológicos.

- Utilizar recursos informáticos y digitales para la comunicación permanente e inmediata con los alumnos. (se eligieron Facebook y whatsapp)
- Recuperar de los aprendizajes del programa de estudios (Química IV en el CCH está vinculada a la química del carbono), aquellos con mas importancia disciplinar y con mayor potencial para diseñar actividades de aprendizaje.
- Diseñar actividades de aprendizaje que combinaran el trabajo individual, el colaborativo y el trabajo experimental, y que pudieran desarrollarse de forma asincrónica.
- Preparar herramientas para la autoevaluación de los alumnos, rescatando en su mayoría el trabajo realizado, y dejando en segundo término el uso de cuestionarios como herramientas de evaluación.
- Identificar una plataforma digital que permitiera, poner al acceso del alumno diversos recursos diferentes tipos de recursos, calendarizar las actividades y recabar los productos elaborados por los alumnos. (Se optó por classroom de Google)

Con base en las consideraciones anteriores se elaboró un diseño de curso, de este se muestran algunas de las actividades de forma esquemática en la tabla 1.

Tabla 1. Esquema de actividades y recursos usados en el curso virtual de química

Actividad	Recursos	Producto	Herramienta de evaluación
Geometría de hidrocarburos	Chemsketch, materiales caseros	Presentación de diapositivas	Rúbrica
Explicación de las propiedades de los hidrocarburos	Videos sobre fuerzas intermoleculares y páginas de internet	Ejercicios con explicación oxidados (alcoholes, vs éteres, ácidos vs ésteres)	Lista de cotejo
Caracterización e importancia de los polímeros	Videos de YouTube, páginas de internet, guiones de laboratorio	Video	Rúbrica

Otros Cursos ofertados

Debido a la emergencia sanitaria, fue necesario diseñar e impartir otros cursos, uno de ellos para atender a los estudiantes que no pudieron comunicarse con sus maestros, tal fue el caso del Programa Emergente de Regularización de los cursos Ordinario (PERO). Con la experiencia ganada del curso para los alumnos de Química IV, se diseñó un curso para los alumnos de Química II. En este se consideraron los mismos criterios de diseño.

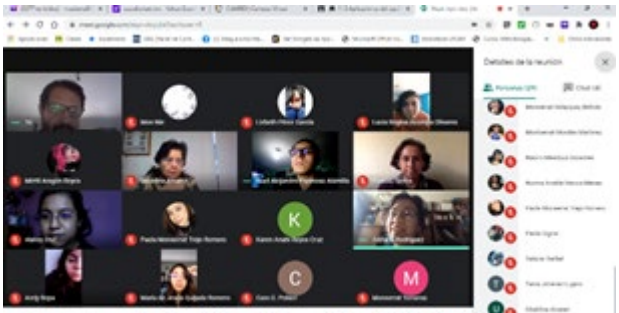


Imagen 1. Sesión virtual de PROFOCE

Posteriormente se rediseño e impartió junto con otras maestras el Curso del Programa para el Fortalecimiento a la Calidad del Egreso (PROFOCE) (imagen 1) que se oferta a los alumnos que egresan del Colegio y son candidatos por ingresar a las facultades de Química, Ingeniería, Odontología o Medicina. Un cambio en la metodología fue la implementación de sesiones sincrónicas y asincrónicas. El curso se impartió durante 11 días. Aquí se recurrió a un material de apoyo elaborado con anterioridad que contenía todos los temas del curso y se apoyó con presentaciones de diapositivas, videos y recursos de internet.

Resultados del curso

Aunque la implementación de los cursos curriculares, de recuperación y propedéuticos se hizo "casi sobre las rodillas", fue una buena forma de evitar la parálisis académica. Esto puede verse en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de los cursos virtuales ofertados

Curso	Grupos atendidos	Alumnos registrados	% de acreditación
Química IV (virtual)	3	58	89
PERO (Química II)	2	33 (10 indicaron que no continuarían)	47
PROFOCE*	1	50	60% (promedio 7.8)

*Se hizo un examen diagnóstico que tuvo un promedio de 4.2

Conclusiones

Los resultados obtenidos pueden ser puestos en duda sobre el rigor y la calidad de los aprendizajes obtenidos; sin embargo, no hay ningún parámetro para comparar lo realizado en este momento con otra situación similar. Los resultados con los grupos PERO indican que al menos para los alumnos más jóvenes los procesos curriculares no convencionales les resultan complicados. Puede suponerse que estos alumnos hayan desertado tras saber su calificación. Por otra parte, la importancia de que haya sesiones sincrónicas podría reconocerse en el hecho de

que haya una mayor permanencia en el curso PROFOCE, (un curso extracurricular, sin ningún reconocimiento ni criterio de acreditación), así como en la diferencia de promedios entre el diagnóstico y el examen de salida.

Quizá estamos en la puerta de un giro definitivo en las formas de enseñanza, situaciones como la emergencia sanitaria han puesto de manifiesto las oportunidades que ofrece la tecnología para resolver muchos problemas, pero podría estarse gestando un nuevo tipo de excluidos. Los alumnos atendidos en su mayoría disponían de los recursos clave para estas propuestas educativas (internet, computadora y celular), muchos de los que no pudieron continuar seguramente carecen de uno o de varios de estos recursos. Esto no lo puede resolver la tecnología.

Referencias

CCH (1996) Plan de estudios actualizado. Consultado el 2 de octubre de 2020 desde https://cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Plan1996.pdf

Chamizo, J. A. (2006) METL1. Documentos del Seminario de Investigación Educativa. Facultad de Química. UNAM

Chamizo, J. A. (2009) METL2. Documentos del Seminario de Investigación Educativa. Facultad de Química. UNAM

Chandra. R. V. (2019). Blended Learning: A New Hybrid Teaching Methodology. 3. 6.

Lozano, R. (2011) Las 'TIC/TAC': de las tecnologías de la información y comunicación a las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. Consultado el 20 de septiembre de 2020 desde http://www.thinkepi.net/las-tic-tac-de-las-tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-a-las-tecnologias-del-aprendizaje-y-del-conocimiento

Sistema estatal de Telesecundaria. (2020). Retrieved 3 October 2020, from http://telesecundaria.gob.mx/historia.html

UNAM (1971) Se creo el Colegio de Ciencias y Humanidades. Gaceta UNAM. Tercera época. Vol. (II) (Número extraordinario).

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

La composición de la gasolina evaporada, herramienta para relacionar la reactividad química y la formación de ozono en la atmósfera de la CDMX

Violeta Mugica-Alvarez[a], Claudia Adriana Martínez-Reyes[a], Miguel Torres-Rodríguez[a], José de Jesús Figueroa-Lara[a], Mirella Gutiérrez-Arzaluz[a]

[a]*Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo 180, CP 0220, CDMX*

Correo electrónico Violeta Mugica-Alvarez, vma@azc.uam.mx

Resumen

Tradicionalmente la química atmosférica se ha impartido como materia optativa en las carreras de química. Sin embargo, el incremento en la contaminación atmosférica en las ciudades ha despertado el interés y la necesidad de explicar temas como la formación de ozono, no solamente a estudiantes de licenciatura, sino también de bachillerato. En este trabajo se presenta la forma de estimar, a través de la reactividad química y de la composición química de la gasolina evaporada, el potencial de formación de ozono de los distintos compuestos y la importancia del diseño ambiental en la composición de las gasolinas.

Palabras clave. Química atmosférica, ozono, vapores de gasolina, reactividad química, compuestos orgánicos volátiles, Ciudad de México.

Introducción

La química atmosférica solía ser un tema sofisticado que pocos alumnos solicitaban como asignatura optativa en los últimos cursos de la carrera; pero debido al tema cada vez más actual de la contaminación atmosférica, la inclusión de algunos tópicos de las reacciones que suceden en la atmósfera se ha vuelto indispensable en cursos de química general, tanto para alumnos de nivel medio superior como para alumnos de nivel superior. Entre los temas que más trabajo les cuesta comprender a los alumnos es el del ozono troposférico, que es el contaminante que más excede la norma NOM-025-SSA1-2014, decretada para proteger la salud de los habitantes del país. En este trabajo, se presenta la secuencia didáctica para que los alumnos conozcan los conceptos básicos de la formación y acumulación fotoquímica del ozono, los relacionen con la composición química de los vapores de la gasolina e identifiquen los compuestos que presentan un mayor potencial en la formación de ozono.

Marco teórico

El ozono es un fuerte oxidante capaz de dañar las mucosas y tejidos del sistema respiratorio y ocasionar enfermedades cardiovasculares (Mugica et al., 2002, Jerrett et al., 2009). Su fórmula química es O_3 y es un contaminante secundario, es decir, no lo emite ninguna fuente, sino que su presencia se debe a las reacciones fotoquímicas que se producen en la atmósfera durante las horas del día en que hay presencia de radiación solar. El ozono se genera y se destruye en un ciclo que involucra el rompimiento fotoquímico de la molécula de dióxido de nitrógeno (NO_2) y la destrucción de la molécula de ozono con una molécula de monóxido de nitrógeno (NO)

(González y Arcas, 2007). Este ciclo se ve interrumpido por la presencia de compuestos orgánicos volátiles (COVs), es decir de compuestos orgánicos con altas presiones de vapor, los cuales consumen las moléculas de NO, en una serie de reacciones fotoquímicas, propiciando que el ozono se acumule durante el día. Sin embargo, dependiendo de la reactividad química de cada COV en la atmósfera, la cantidad de ozono acumulada será diferente. Un método para determinar la forma en que cada COV promueve la acumulación de O_3 atmosférico es a través de las Tablas generadas por Carter (1994, 2009) que reportan las Máximas Reactividades Incrementales (MIR por sus siglas en inglés), de una variedad de COVs cuando reaccionan con los radicales hidroxilos (OH•) presentes en la atmósfera. Al multiplicar la composición o las concentraciones de los COVs individuales que se emiten a la atmósfera por sus respectivos MIR, es posible determinar los potenciales de formación de ozono de cada COV.

Objetivos

1. El alumno identificará las reacciones fotoquímicas secundarias que suceden en la atmósfera y promueven la formación del ozono
2. El alumno reforzará sus conocimientos sobre la reactividad química de los compuestos orgánicos volátiles.
3. El alumno empleará las tablas de Reactividad Máxima Incremental y la composición de la evaporación de la gasolina Magna que se vende en la Ciudad de México para determinar el potencial de formación de ozono en este sitio.

Secuencia didáctica

Primera etapa

Se explica el ciclo de formación y destrucción del ozono y un ejemplo de reacción fotoquímica de un compuesto orgánico volátil en la atmósfera, el etano, y la forma en que interfiere con el ciclo del ozono que lleva a la acumulación de esta última especie (Ver Figura 1). Con ello, el alumno comprende la razón de que los compuestos orgánicos son causantes de su acumulación, aunque no reaccionan ni producen ozono.

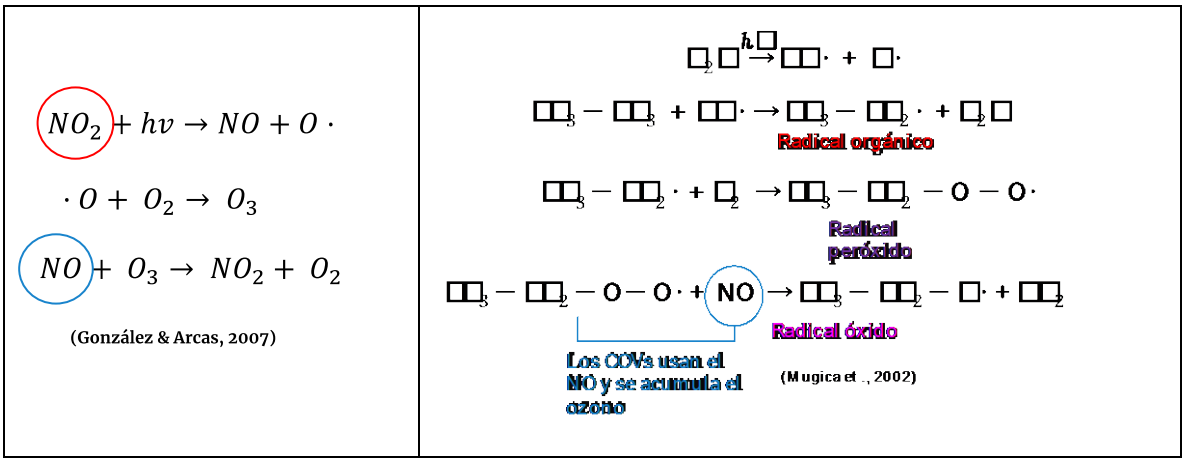


Figura 1. Ciclo de formación y destrucción del ozono en la troposfera y la influencia de la presencia de etano en la acumulación del ozono.

Segunda etapa:

Se explican y se muestran las escalas de Reactividad Incremental Máxima (MIR) generadas por Carter (1994) y actualizadas en 2009 (Carter, 2009). Estas escalas reportan las MIR para un gran número de COVs, es decir, la reactividad que los distintos compuestos orgánicos tienen con los radicales hidroxilo (OH•) que se encuentran en la atmósfera por la ruptura fotolítica de las moléculas del agua. En general los COVs al reaccionar con los radicales OH• forman peróxidos, los cuales, al descomponerse reaccionan con el NO formando nuevamente el NO_2 y más radicales reactivos (Ecuaciones 1 y 2), lo que implica que deja de destruirse una molécula de ozono. La Tabla 1 presenta los valores de algunas MIR.

$COV + OH\bullet \rightarrow \bullet RO_2$ + productos (1)

$\bullet RO_2 + NO \rightarrow NO_2$ + radicales (2)

Debe explicarse que en realidad en algunos casos hay detalles más complejos, pero que en general los valores de las MIR tienen el siguiente comportamiento:

Alquenos u olefinas > aromáticos > alcanos

El potencial de formación de ozono se obtiene multiplicando la MIR de cada compuesto por su concentración en la atmósfera, o por su composición en la mezcla emitida, en este caso las emisiones evaporativas de las gasolinas (Ecuación 3).

Potencial de formación de ozono (PFO) = [MIR] [composición] (3)

Tercera etapa

En el caso de alumnos de licenciatura puede hacerse el análisis coromatográfico de una muestra de vapores de gasolina utilizando un estándar de HDA (estándar de una gasolina americana certificada) o como en en el caso de los alumnos de nivel medio superior darles la composición de los vapores de gasolina Magna a 30 ºC (Mugica et al., 2019). Se podrá determinar cuáles son los grupos más abundantes, cuáles componentes son tóxicos y posteriormente obtener el potencial de ozono de los compuestos más abundantes de la gasolina que es el objetivo de esta etapa. La Tabla 2 muestra los compuestos y los potenciales de formación de ozono más altos obtenidos.

Ranking Abundancia	Composición %	Compuesto
1º	16.25	i-pentano
2º	13.82	Me-pentanos

Ranking Formación de ozono	PFO ($\mu g/m^3$) Magna vap.	Compuesto
1º	31.93	4met-c-2penteno-
2º	30.59	i-pentano

3º	8.3	n-pentano
4º	6.2	Trimetil-pentanos
5º	4	Me-pentenos
6º	3.8	n-butano
7º	3	tolueno
8º	2.5	n-hexano
9º	2.4	Me-hexano
10º	2.2	Dimetil-bencenos
11º	1.3	Pentenos
12º	1.2	Dimetil-pentanos
13º	1.1	Trimetil-bencenos
14º	1	Dimetil-bencenos
15º	0.9	Dimetil-hexanos
	66.97	

Tabla 1. Compuestos más abundantes en vapores de gasolina.

3º	19.00	2-metilpentano
4º	16.04	2-metilbuteno-2
5º	12.22	n-pentano
6º	9.46	1,3-dimetilbenceno
7º	7.97	t-penteno-2
8º	7.66	tolueno
9º	6.36	penteno-1
10º	5.99	n-butano
11º	5.78	1,2,4-trimetilbenceno
12º	4.95	c-2-penteno
13º	4.80	2,2,4-trimetilpentano
14º	4.56	t-2-buteno
15º	4.01	1,2-dimetilbenceno
	246.22	

Tabla 2. Compuestos con mayor potencial de formación de ozono.

La discusión de los resultados puede comenzar con la comparación de las abundancias de los COVs con los resultados de los potenciales de formación de ozono de los distintos compuestos. Se puede discutir también la razón de que la norma mexicana de calidad de petrolíferos NOM-016-CRE-2016 limita el contenido de olefinas al 10%, el de aromáticos al 25% y el del benceno al 1%, además de esTambién se revisarán conceptos de presión de vapor y octanaje que se incluyen en la norma Con ello el alumno podrá contar con una opinión sobre los componentes que debe de tener una gasolina y entender lo que es la calidad de un combustible.

Herramientas de evaluación

La evaluación de la primera etapa se referirá al marco teórico. Los alumnos deben de ser capaces de describir por qué y qué tipo de contaminante es el ozono y explicar los riesgos de no controlarlo. Deberán poder establecer la

secuencia de actividad fotoquímica de un compuesto orgánico en la que se generen los radicales que reaccionarán con el NO. Para alumnos de nivel medio superior los compuestos considerados serán alcanos pequeños y en el caso de estudiantes de licenciatura deberán establecer la secuencia de reacciones fotoquímicas de alquenos y compuestos carbonilos.

Para la evaluación de la segunda y tercera etapa se propone la solución de dos ejercicios que integran los conocimientos de dichas etapas. El primero consiste en proporcionar la tabla de reactividades y la composición de un combustible para que los alumnos determinen el potencial de formación de ozono de la mezcla. Deben ser capaces de establecer las reactividades fotoquímicas de los grupos orgánicos y ordenarlos por PFO. El segundo ejercicio consistirá en solicitarles que propongan la formulación de un combustible con un menor potencial de formación de ozono y que cumpla con la NOM-016-CRE-2016 especificando las ventajas y las desventajas que tendría la eliminación o la inclusión de distintos compuestos. En el caso de nivel superior deberán además considerar el octanaje, la presión de vapor y el contenido de oxigenantes.

Conclusiones.

Se presenta el planteamiento de la enseñanza, tanto para el nivel medio superior como para el nivel superior, de las reacciones fotoquímicas en la atmósfera que ocasionan la formación y acumulación del ozono en la atmósfera.

Se muestra la propuesta de enseñanza del cálculo del potencial de formación de ozono de distintos compuestos orgánicos emitidos por la evaporación de gasolinas y sus implicaciones.

El alumno puede realizar un planteamineto teórico conociendo la composición de un combustible, discutir los escenarios posibles y generar conclusiones sobre la influencia de las reactividades atmosféricas inherentes a los compuestos orgánicos provenientes de la evaporación de gasolinas en la acumulación del ozono y sus bases normativas relacionadas con la composición.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) por el financiamiento del proyecto 099/2017.

Referencias

- Carter, W. P. L. (1994). Development of Ozone Reactivity Scales for Volatile Organic Compounds. Air & Waste, 44(7), 881–899.
- Carter, W. P. (2009). Updated maximum incremental reactivity scale and hydrocarbon bin reactivities for regulatory applications. California Air Resources Board Contract, (2000), 7–339.
- DOF. (2016). Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de la calidad de los petrolíferos., 1–124.
- DOF. (201). Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2014. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación.

- González, F. V. de C., & Arcas, S. J. (2007). La contaminación por ozono troposférico. El caso de Motril (Granada). Observatorio Medioambiental, 10, 265–280. Mugica V, Vega E, Ruiz H, Sánchez G, Reyes E, C. A. (2002). Photochemical reactivity and sources of individual VOCS in Mexico City. *Air Pollution X*, 209–217.
- Jerrett, M., R.T. Burnett, C.A. Pope 3rd, K. Ito, G. Thurston, D. Krewski, Y. Shi, E. Calle,and M. Thun, 2009: Long-term ozone exposure and mortality. The New EnglandJournal of Medicine,360(11), 1085-1095.
- V. Mugica-Alvarez∗, C.A. Martínez-Reyes, N.M. Santiago-Tello, I. Martínez-Rodríguez, M. Gutiérrez-Arzaluz, J.J. Figueroa-Lara (2019). Evaporative volatile organic compounds from gasoline in Mexico City: Characterization and atmospheric reactivity. Energy reports..

Colección Memorias de los Congresos de la Sociedad Química de México (CMC-SQM)

Diseño de un entorno virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el laboratorio de química general

Liliana Lucía Lara García lara.garcialiliana@uaslp.mx, María de los Ángeles Zermeño Macías, Elena Monreal García, María Guadalupe Alfaro Sousa, Erika Guadalupe Escobedo Avellaneda, Claudia Denisse Rocha García, María Teresa Pineda Hernández, Ignacio Zapata Martínez, Rodolfo González Chávez, Samuel Salazar García, Oscar Villanueva Kasis.
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Dr. Manuel Nava No. 6, Zona Universitaria, C.P. 78210. San Luis Potosí, S.L.P., México. Teléfono 4448262300 ext. 6560

RESUMEN

Debido a la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) en el año 2020, se ha considerado primordial realizar un cambio en el diseño del proceso enseñanza-aprendizaje, dirigido hacia el desarrollo de espacios virtuales. El reto para los docentes no implica solo la creación del espacio, sino lograr que el alumno sea capaz de autogestionar su proceso de enseñanza-aprendizaje. En este documento, se describe la creación del espacio virtual de un laboratorio de Química General, para alumnos de primero y segundo semestre de nivel licenciatura.

PALABRAS CLAVE

COVID-19, laboratorio virtual, educación superior, educación a distancia, educación multimodal, actitud proactiva, espacio virtual.

INTRODUCCIÓN

En el año 2020 y como consecuencia de la contingencia sanitaria por el virus SARS- CoV-2 (COVID-19), se estima que alrededor de 1.5 billones de estudiantes de todas las edades, se han visto afectados al no poder asistir a clases presenciales para mantener una distancia segura y evitar el posible contagio[2]. Esto ha provocado, considerar como primordial realizar un cambio en el diseño del proceso enseñanza-aprendizaje, haciendo enfoque en el aprendizaje remoto, incluyendo el desarrollo de espacios virtuales y laboratorios simulados[6]. Lo anterior conlleva a cambiar el modelo pedagógico utilizado de forma tradicional, en donde se visualiza al docente como transmisor del conocimiento y al alumno como un receptor pasivo, siendo que el reto al que nos enfrentamos los docentes, no es solo a la creación del espacio, sino a con ello despertar en el alumno una actitud proactiva y autónoma, es decir, que el alumno se involucre y que sea capaz de autogestionar su proceso de enseñanza-aprendizaje, abandonando con ello el rol de receptor pasivo que ha venido desempeñando[1]. Es importante considerar, que las competencias a desarrollar en el alumno no deben cambiar con el nuevo diseño del entorno, de igual manera, se debe tomar en cuenta que una parte esencial en su desarrollo, es la participación en proyectos de investigación que los motive a resolver problemas y fomente en ellos habilidades de comunicación. Por lo tanto, el no tener acceso a las actividades de laboratorio se traducirá en un impacto negativo en el aprendizaje final de los estudiantes de las diferentes carreras relacionadas a la Química[5]. Los profesores responsables de las materias que se imparten en el laboratorio, nos encontramos con un reto aún mayor, ¿cómo involucrar a los alumnos en el desarrollo experimental?, ¿cómo mantener en ellos el interés de elaborar el reporte de laboratorio con datos que no resultaron de su propio trabajo y que deben interpretar?. Aunado a lo anterior, nos enfrentamos a la diferencia

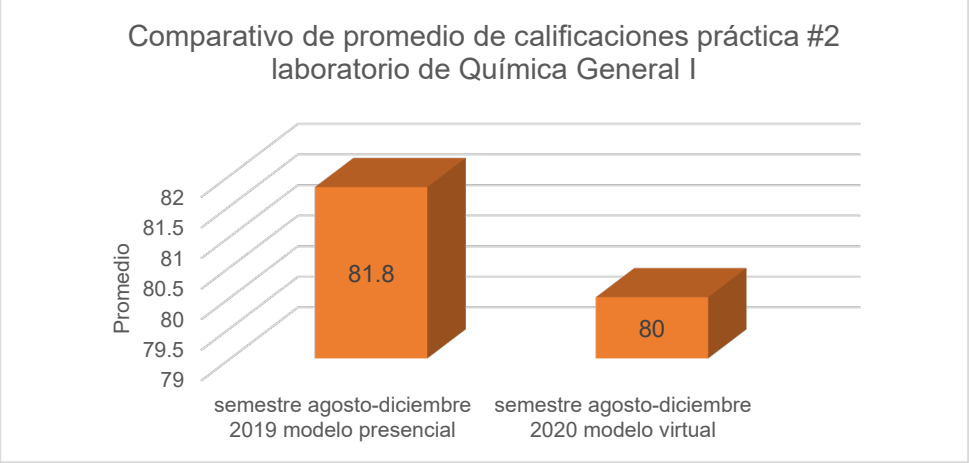
que existe entre los estudiantes al acceso a los diferentes recursos digitales, es decir, a pesar de que representan una generación que ha estado inmersa en avances de tecnología digital desde temprana edad, el equipamiento tecnológico no es uniforme, además de que en su mayoría no se encuentran acostumbrados a utilizar estos recursos con un enfoque hacia el proceso educativo[4]. Por lo tanto, corresponde a los docentes fomentar en los alumnos la visión de utilizar la tecnología digital que tienen a su alcance, de forma proactiva y como un aliado en el proceso de enseñanza-aprendizaje[2]. Con base en lo anterior, los profesores en el laboratorio de Química General tenemos el reto de diseñar el espacio virtual que involucre herramientas de comunicación/interacción, actividades de aprendizaje, así como estrategias de evaluación del aprendizaje, con la finalidad de introducir al alumno en el ambiente de laboratorio[3].

METODOLOGÍA

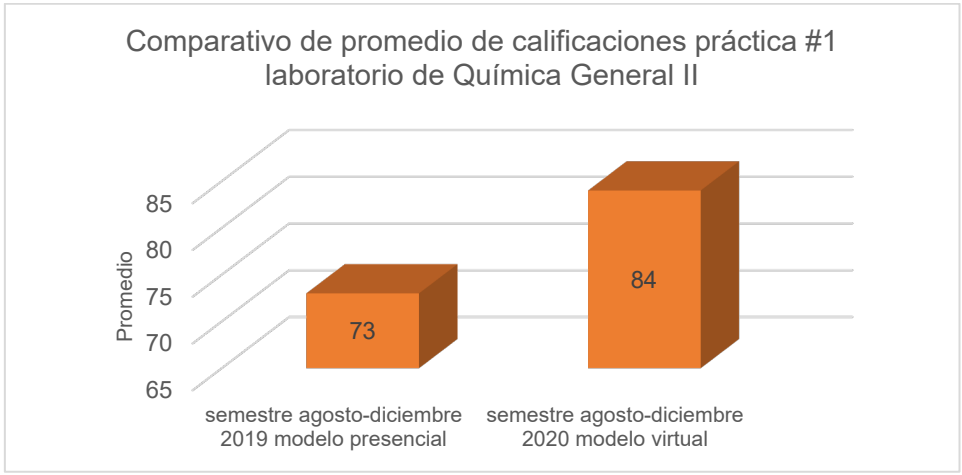
Se realizó la planeación del curso de laboratorio en la plataforma Didac-tic, recurso proporcionado por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la cual corresponde a la plataforma Moodle. Como parte de inicio del espacio, se presenta a los alumnos el calendario del curso, bibliografía recomendada, reglamento, lineamientos para elaboración y entrega de cada parte del reporte (prelaboratorio y postlaboratorio), así como la forma de evaluación; este último apartado se realizó en formato de video utilizando dibujos animados. Después de lo anterior, fueron colocados los espacios asignados para cada práctica de laboratorio programada. En cada espacio se incluyó en formato PDF la práctica a realizar, y en seguida se habilitaron los espacios necesarios para que al alumno le fuera posible realizar la entrega del prelaboratorio, aplicar el examen prelaboratorio, visualizar el video de la sesión experimental, y consultar el formato en PDF del reporte a realizar, así como también el espacio para entrega del postlaboratorio. Con la finalidad de mantener la comunicación entre profesor y alumno, fue programada una sesión síncrona, utilizando para ello una videollamada dentro del horario de práctica, permitiendo resolver dudas de la sesión experimental, del reporte a realizar, o bien, con respecto a las calificaciones recibidas. Se realizó un comparativo entre los promedios de calificación obtenidos en una misma práctica de laboratorio, por lo alumnos que han llevado el laboratorio en modelo virtual con respecto a los alumnos en modelo presencial, aplicando para ello un análisis estadístico por medio de una prueba de *t de student* con un nivel de significancia de 0.05. Lo anterior se realizó tanto para alumnos de Química General I como para Química General II.

RESULTADOS

A continuación, se presenta la gráfica comparativa para los resultados del laboratorio de Química General I (gráfica 1) y del laboratorio de Química General II (gráfica 2).



gráfica 2



gráfica 2

RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A continuación, se presentan los resultados del análisis estadístico de la prueba de *t de student* con un nivel de significancia de 0.05 para el laboratorio de Química General I (Tabla 1) y para el laboratorio de Química General II (Tabla 2).

Tabla 1
QUÍMICA GENERAL I

	Variable 1	*Variable 2*
Media	81.8077	80.3846
Grados de libertad	206.0000	
Estadístico t	0.5692	
P(T<=t) una cola	0.2849	
Valor crítico de t (una cola)	1.6523	

P(T<=t) dos colas	0.569856
Valor crítico de t (dos colas)	1.9715

Tabla 2
QUÍMICA GENERAL II

	Variable 1	*Variable 2*
Media	72.5400	84.1400
Grados de libertad	98.0000	
Estadístico t	-4.3628	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.6606	
P(T<=t) dos colas	0.000032	
Valor crítico de t (dos colas)	1.9845	

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para el laboratorio de Química General I, estadísticamente no existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos por los alumnos en el curso con modelo virtual (semestre agosto-diciembre 2020) con respecto a los alumnos que trabajaron en modelo presencial (semestre agosto-diciembre 2019). Por otro lado, para el laboratorio de Química General II, estadísticamente sí existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos por los alumnos en el curso con modelo virtual (semestre agosto-diciembre 2020) con respecto a los alumnos que trabajaron en modelo presencial (semestre agosto-diciembre 2019). Esto significa que, en el modelo virtual, la tendencia es a mantener o incrementar la calificación de la práctica de laboratorio con respecto al modelo presencial.

CONCLUSIONES

La pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) en el año 2020, ha permitido detectar áreas de oportunidad en el ámbito docente a nivel mundial. A partir de ahora en el diseño de cada modelo educativo, será necesario incluir el enfoque multimodal, es decir, ya no será posible considerar un modelo completamente presencial. Lo que permitirá al alumno no encontrarse limitado y utilizar los recursos digitales a su alcance como aliados en su proceso de enseñanza-aprendizaje, sin perder de vista, que ellos serán los responsables de su aprovechamiento, mientras los docentes cumpliremos como facilitadores de este proceso, diseñando el espacio educativo con la finalidad de que el alumno se encuentre inmerso en el ambiente del aula de trabajo.

REFERENCIAS

1. Bautista, G., Borges, F., Forés, A. (2006). Didáctica universitaria en Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Madrid: Narcea

2. Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. Asian Journal of Distance Education, Junio 2020, DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083

3. Fergus, S., Botha, M., Scott, M. (2020) Insights Gained During COVID-19: Refocusing Laboratory Assessments Online. Journal of Chemical Education, Junio 2020, DOI: 10.1021/acs.jchemed.0c00568

4. Livari, N., Sharma, S., Ventä-Olkkonen, L. (2020). Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care?. International Journal of Information Management, https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183

5. Qiang, Z., Guillen, A., Chen, Y., Ye, Ch. (2020). Revisiting Distance Learning Resources for Undergraduate Research and Lab Activities during COVID-19 Pandemic. Journal of Chemical Education, Agosto 2020, DOI: 10.1021/acs.jchemed.0c00609

6. Ray, S., Srivastava, S. (2020). Virtualization of science education: a lesson from the COVID 19 pandemic. Journal of Proteins and Proteomics, Mayo 2020, DOI: https://doi.org/10.1007/s42485-020-00038-7

SOCIEDAD QUÍMICA
DE MÉXICO, A.C.
"La química nos une"

Sociedad Química de México, A.C
Ciudad de México
www.sqm.org.mx
soquimex@sqm.org.mx
congresos@sqm.org.mx
5662 6823 , 5662 6837
"La química nos une"