



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

IZTACALA

**Evaluación diagnóstica en la asignatura de
química a estudiantes de nuevo ingreso de
la carrera de Biología (FESI-UNAM)**

TESINA

Que para obtener el título de:

BIÓLOGO

PRESENTA

Antonio Aguirre Lara

DIRECTOR DE TESINA

Biol. Pedro González Julián



Facultad de Estudios Superiores
IZTACALA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y al Colegio de Ciencias y Humanidades Azcapotzalco, por abrirme sus puertas y formarme como ser humano y profesionalista.

A mi tutor:

- **Biol.** Pedro González Julián

Mi gran sincero agradecimiento por su asesoría, apoyo, comentarios y recomendaciones. Por todas las enseñanzas. Gracias.

A mis sinodales:

- **Biol.** Arcelia Pliego Avendaño
- **Biol.** Antonio Edmundo Cisneros Cisneros
- **Mtro.** Luis Antonio Hernández González
- **Dr.** Israel Valencia Quiroz

Gracias por sus comentarios, tiempo y sugerencias para la culminación de este proyecto.

DEDICATORIAS

A mi madre Felicitas Lara, a mi padre Francisco Aguirre (†), a mi segundo papá Esteban Aguirre, a mis hermanos Gabriela, Francisco y Alejandra, este trabajo es gracias a ustedes y para ustedes. ¡¡¡¡¡LO LOGRAMOS!!!!!!

A mi querido amigo, mi tutor el Biol. Pedro González, gracias por siempre apoyarme a lo largo de la carrera, por todos los consejos recibidos, por aquellas salidas geniales en la cuales conocí a la gran persona que es usted, por ser un gran biólogo, un gran docente y un excelente amigo.

Al M. en C. Yabin Castro, muchas gracias por siempre apoyarme en los momentos en los que necesitaba platicar con un amigo, y recibir consejos, por esas clases tan interesantes de Biología del Desarrollo, por ser un excelente profesionista y por ser mi amigo.

Al Dr. Israel Valencia, es usted un ejemplo como profesionista, un gran científico, un excelente docente que marcó mi estancia en la FES Iztacala, le agradezco por siempre apoyarme tanto en el ámbito educativo, como en el ámbito personal. Gracias por todo, su legado permanecerá siempre en mi formación como Biólogo y como futuro docente.

A mis estimados Biol. Arcelia Pliego, Antonio Cisneros y Luis Antonio Hernández son un ejemplo de lo que es ser excelentes docentes, seres humanos, gracias por esas clases tan extraordinarias, sus conocimientos permanecerán y serán transmitidos a las generaciones futuras.

A los profesores que durante esta carrera han sido pieza fundamental para mi formación como Biólogo: Guillermo Elías, Pilar Badillo, Tere Ortiz, Ángel Lara, Luis Romero, David Prieto, Ali Fuentes y Arlette López.

A mi querida amiga la profesora Lety Ortega, que dicha haber coincidido con usted en el Colegio, es y será mi inspiración para ser un docente excepcional, un gran ser humano es usted, dispuesta a ayudar a sus alumnos siempre, la admiro, respeto y estimo muchísimo ¡¡¡¡¡GRACIAS!!!!!!

A mis formadores de educación básica y media superior: Norma Edith Melo, Silvia Lima (†), Judith Hoyos, Nydia Alcaraz, Iván Camarena, Miguel Antonio Basilio, Felipe Santiago Hernández, María Félix Rodríguez, María Concepción Bahena, Rebeca Ruiz, Ángeles Gres, Sergio Ferias, Dulce Patricia Domínguez, José Navarro, Griselda Méndez, Fernando Mejía, Arturo Cortés, José Antonio González, Gregorio Bautista, Canseco Ariosto, Rosa Virginia García, María del Rosario Uribe y Gabriel Cervantes.

A Jony, Mari, Omar, Ely, Gaby (Cesar), Malena, Don Armando, Don Beto, Luz Cholico, Eduardo Garrido, Librada Aguirre, José Antonio Aguirre, Beto Neri, Tomas Martínez, Juan Carlos Gómez, este logro es gracias a todo su apoyo, sin su ayuda esto no sería posible ¡¡¡¡¡GRACIAS!!!!

En memoria de Bertha Aguirre (†), Yolanda Neri (†), Rosario Quezada (†) gracias por su amor, ustedes permanecerán siempre en mí, descansen en paz.

A mis amigos, gracias por siempre estar cuando más lo necesite, y por todos los momentos que vivimos juntos: Moy, Efrén, Boni, Fer, Mario, Ale, Ares, Richi, Bel, Nacho, Uri, Ramon, Briano, los quiero y aprecio mucho.

ÍNDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	7
1.1 Educación Superior en México	7
1.2 Problemáticas en la enseñanza de las ciencias	7
1.3 Proceso de enseñanza-aprendizaje	8
1.4 Evaluación.....	8
ANTECEDENTES	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVOS PARTICULARES	12
MATERIAL Y MÉTODO	13
RESULTADOS	14
GLOBALES	14
TURNO MATUTINO	16
TURNO VESPERTINO.....	21
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES	30
REFERENCIAS.....	31
ANEXO	35

RESUMEN

En el presente trabajo se abordó la temática relacionada con el alto grado de reprobación de los alumnos de primer semestre a la carrera de Biología en la FESI, en la asignatura de Química. Por ello se realizó un instrumento diagnóstico con el cual se pueda evaluar el nivel de conocimientos que presentan los estudiantes en esta asignatura la cual es de gran importancia para la formación profesional del Biólogo.

Para la ejecución del cuestionario diagnóstico, se contó con la participación de tres grupos del turno matutino y tres del turno vespertino, con un promedio de participación de 21 alumnos por grupo. De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba, el promedio general obtenido por los estudiantes fue de 6.0, observándose una tendencia con la menor calificación en las temáticas relacionadas a la química orgánica (Unidad III) y a los aspectos generales de la química (Unidad I), mientras que la Unidad V, en donde los alumnos estudian conceptos relacionados a la reactividad química presentó la mayor calificación.

En conclusión, la evaluación diagnóstica es una estrategia de gran relevancia para el docente, debido a que con esta se pueden identificar las temáticas endebles, y por ende se puede proceder a su reforzamiento mediante el uso de diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

1.1 Educación Superior en México

Uno de los factores que afecta directamente el crecimiento y el desarrollo de los individuos y sociedades es la educación, la cual es considerada una ciencia ya que tiene un carácter teórico y práctico en la que los individuos logran adquirir diversas estrategias y herramientas con el fin de fortalecer las características propias de cada uno y por la cual se transmiten conocimientos, comportamientos, valores, cultura y formas que permiten el desarrollo del individuo en la sociedad ya que logran aplicarse a lo largo de la vida (Cárcamo, 2023).

Actualmente las transformaciones por las que atraviesa la sociedad contemporánea generan una realidad compleja, con múltiples incertidumbres y nuevos retos que demandan soluciones por parte de las instituciones sociales que la conforman, en especial, las que conciernen a la educación superior. Esto principalmente, se debe a una de sus funciones esenciales que es formar a los profesionales que se encargarán, de primera mano, de responder ante los nuevos desafíos que plantea la sociedad contemporánea y quienes constituyen uno de los vínculos principales entre estas instituciones y la sociedad (Rojo, 2023).

1.2 Problemáticas en la enseñanza de las ciencias

La ciencia constituye una parte importante no sólo en la formación de las personas sino como vector del desarrollo sostenible en todos sus aspectos, especialmente en los económicos, sociales y ecológicos. De ahí que sea aún más apremiante la necesidad de que desde la educación básica hasta la educación superior se llegue a un nivel suficiente de conocimientos científicos básicos (Landa, 2015).

La química es una de las disciplinas esenciales en cualquier carrera científica, ya que con esta podemos comprender los fenómenos naturales, pero la tarea de enseñar esta ciencia es una actividad compleja, debido a que los alumnos se deben de enfrentar a una serie de leyes y conceptos abstractos, en los cuales necesitan establecer conexiones entre ellas y entre los fenómenos estudiados, por lo cual hoy en día esto representa un reto para los docentes ya que la mayoría de los alumnos solo la ven como una actividad académica y no como una manera de entender el mundo en el que viven (Ortega, 2017).

Por este motivo el aprendizaje de la química requiere correlacionar los conocimientos que se adquieren en el aula, con el medio, de esta manera los alumnos podrán desarrollar un pensamiento abstracto que les permita explicar los fenómenos cotidianos al integrar los contenidos temáticos con los aprendizajes obtenidos (Gilbert, 2009).

1.3 Proceso de enseñanza-aprendizaje

La enseñanza es una actividad que se sirve de métodos y procedimientos ingeniosos, científicos y flexibles que propicien en los estudiantes creatividad, originalidad y comprensión que, bajo la influencia guiadora del profesor, generen en ellos un aprendizaje. El cual se puede definir como la adquisición de nuevos conocimientos, los cuales estructuran o modifican la conducta del sujeto, entendiendo por conducta toda actividad ya sea corporal, mental o afectiva (Díaz y Hernández, 1997).

Dentro del contexto educativo es importante que los estudiantes alcancen de manera significativa las metas y objetivos de aprendizaje establecidos en los planes de estudios de manera que él o los estudiantes incorporen tanto conocimientos previos como nuevos en el aula, y esto mejore su desempeño escolar (Romero, 2022).

Esto se pretende que sea a través de diversas estrategias didácticas, las cuales son un sistema de actividades, acciones y operaciones que permiten la realización de una tarea con una calidad requerida, que no sólo orientan a un objetivo, si no que dan una secuencia concreta que reduce recursos, optimiza tiempos y evita esfuerzos innecesarios obteniendo el resultado esperado (Gutiérrez, 2018).

1.4 Evaluación

La evaluación en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje tiene como objetivo reconocer los aprendizajes que el estudiante logra y la enseñanza que imparte el docente. Esto requiere de un seguimiento antes, durante y al terminar la actividad educativa, lo anterior permite conocer, medir y tomar decisiones, así como inducir la reflexión del profesor sobre su propuesta didáctica y la posibilidad de mejorar los procesos de enseñanza (Frola, 2008).

Durante este proceso, la evaluación diagnóstica se ha convertido en un requisito de gran importancia para los docentes, esta tarea implica el diseño de un material didáctico que evalúe los conocimientos previos que los alumnos poseen en alguna asignatura (Aguirre, 2020^a).

Por lo tanto, esta estrategia didáctica permite que el docente tenga un enfoque de lo que debe realizar con base a los contenidos y competencias propias de cada estudiante, esto además fomenta que se realicen los cambios y adaptaciones para dar una enseñanza basada en métodos y técnicas que ayuden a lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad (Bombelli, 2012).

Es importante recalcar la necesidad del proceso evaluativo, realizar un análisis de la educación que se está impartiendo y reflexionar sobre los cambios que se deben realizar. Tener una visión sobre las mejoras pedagógicas y dar una orientación sobre cómo enfocar el aprendizaje de los estudiantes, por lo cual es necesario hacer una reflexión sobre los objetivos que se desean lograr en el proceso educativo basados en la necesidad de generar una educación de calidad (Arcentales, 2020).

ANTECEDENTES

Dada la importancia de esta labor en los últimos años se ha prestado considerable atención en esta actividad, para poder detectar las áreas de oportunidad y mejora a través del reforzamiento de las temáticas endebles.

Cerruti y colaboradores en 2012, elaboraron una herramienta que permitió detectar tempranamente a aquellos estudiantes que presentaron mayores dificultades para el entendimiento de los conceptos básicos de la química general, diseñando estrategias de capacitación que les permitan resolver con éxito la transición entre el nivel de educación medio y el nivel de educación superior.

En 2015, Zamora y Mendoza identificaron el estado de preparación que los alumnos de Ingeniería Química de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) del IPN presentan antes de cursar alguna unidad de aprendizaje integradora como lo es Electroquímica. Para ello diseñaron y aplicaron un instrumento, que refleja la concepción, entendimiento e identificación de los conceptos que aplicarán a lo largo del curso.

De igual forma, Martínez y colaboradores en 2016, desarrollaron un instrumento diagnóstico, con el objetivo de poder evaluar el nivel de conocimientos de estudiantes que ingresan al módulo de Metodología Científica II, de la carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM.

De la misma manera, en 2016, Aguirre y colaboradores aplicaron un examen mediante la plataforma Moodle, a alumnos de nuevo ingreso en el área de matemáticas de la ESIQIE-IPN, con el cual obtuvieron información sobre los conocimientos previos de los estudiantes para establecer estrategias específicas que apoyen de manera significativa en el proceso de aprendizaje.

También se han realizado análisis comparativos de las puntuaciones obtenidas en el examen diagnóstico de conocimientos de Matemáticas, en alumnos de nuevo ingreso a la carrera de Ingeniería Química Petrolera que se imparte en la ESIQIE - IPN (Aguirre, 2020^a).

De igual manera Aguirre en 2020^b, realizó un estudio en el cual evaluaron los conocimientos previos que poseen los alumnos de nuevo ingreso de las carreras de la ESIQIE-IPN en el área de química, ejecutando un instrumento diagnóstico de manera virtual (Google forms), logrando agilizar la evaluación diagnóstica, bajar el tiempo de aplicación del examen tradicional y entregar inmediatamente los resultados a los sustentantes.

Por otra parte, Alvarado y Romo en 2023, diseñaron y ejecutaron un cuestionario diagnóstico en las áreas de química, física y matemáticas, a los alumnos de nuevo ingreso a la División Académica de Ciencias Biológicas en la Universidad Juárez de Tabasco, con el cual pudieron identificar aquellos temas en los cuales los alumnos presentan mayor dificultad y de esta manera diseñar actividades que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

JUSTIFICACIÓN

En la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se imparte la Licenciatura en Biología, con un plan de estudios en modalidad escolarizada conformado por ocho semestres, seis de ellos (de primero a sexto) con asignaturas obligatorias, y los últimos dos (séptimo y

octavo) con algunas asignaturas que favorecen un cierto grado de profundización en el área de interés del estudiante (FESI, 2023).

En este plan de estudios, durante el primer semestre se imparte la asignatura de Química, dicha materia en el semestre 2023-1 presentó un alto grado de reprobación (30%), de acuerdo con datos proporcionados por Meraz en el 2023 (Comunicación personal).

Por lo cual el diseño de un instrumento diagnóstico surge como una respuesta para poder evaluar los conocimientos con los cuales cuentan los alumnos al ingresar al módulo e identificar las unidades temáticas con mayor complejidad para que el docente pueda realizar las estrategias didácticas que apoyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el nivel de conocimientos en la asignatura de química, a estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de Biología (FESI-UNAM).

OBJETIVOS PARTICULARES

- Realizar un cuestionario diagnóstico para la materia de química.
- Aplicar el cuestionario diagnóstico a los estudiantes de nuevo ingreso (semestre 2024-1).
- Evaluar el instrumento diagnóstico para la asignatura de química.
- Detectar las unidades temáticas de mayor complejidad para los alumnos en la materia de química.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la elaboración del cuestionario diagnóstico se consultaron las siguientes fuentes (CCH, 2015., Chang, 2012., Chino *et al.*, 2016., Ebbing, 2010., Espriella y Ramírez 2014., Espriella, 2017), dicho instrumento se encuentra disponible en Google forms (Anexo), está conformado por 40 preguntas (39 cerradas; 1 abierta), las cuales abarcan las 5 unidades temáticas establecidas en el plan de estudios (Unidad 1 Aspectos básicos de química general; Unidad 2 Equilibrio químico; Unidad 3 Aspectos básicos de química orgánica; Unidad 4 Isomería; Unidad 5 Reactividad química).

El instrumento diagnóstico se aplicó durante las dos primeras semanas de clases (14-25 de agosto 2023) a tres grupos del turno matutino (1104, 1105, 1106) y tres grupos del turno vespertino (1151, 1154, 1156), del primer semestre (2024-1), de la carrera de Biología, de la FESI, con un promedio de participación de 21 alumnos por grupo, de los cuales 60% son mujeres y 40% son hombres.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial (ANOVA), para poder analizar las unidades temáticas en las cuales los alumnos presentan mayor y menor dificultad para el entendimiento de dichos conceptos (Lorenzo y Martínez, 2016; Durán *et al.*, 2017).

RESULTADOS

GLOBALES

De acuerdo con los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en la prueba realizada tanto a estudiantes del turno matutino como del turno vespertino, el promedio general obtenido en la prueba fue de 6.0. Se contó con la participación de 126 alumnos, de los cuales 77 estudiantes (61%) obtuvieron una calificación reprobatoria, mientras que solo 49 alumnos (39%) consiguieron una puntuación aprobatoria (Fig. 1).

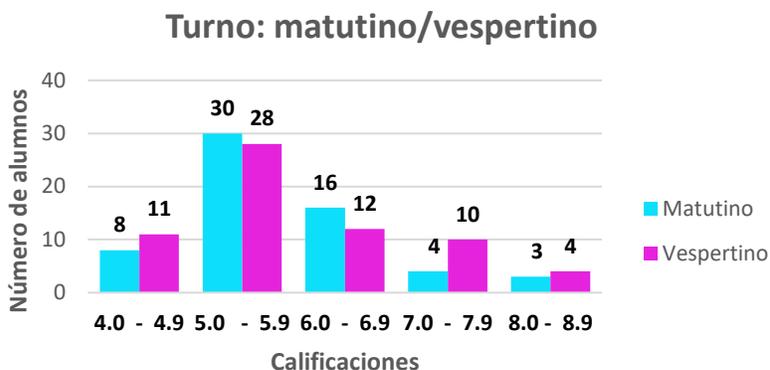


Fig. 1. Rango de calificaciones obtenidas por estudiantes de primer semestre.

En la figura 2, se puede observar que la unidad temática 3 (aspectos básicos de química orgánica), fue aquella que presentó la menor calificación (4.2), mientras que la unidad 5 (reactividad química), obtuvo la mayor puntuación (8.4). El análisis ANOVA muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios obtenidos por los estudiantes en las distintas unidades temáticas ($P=2.90 \times 10^{-56}$).

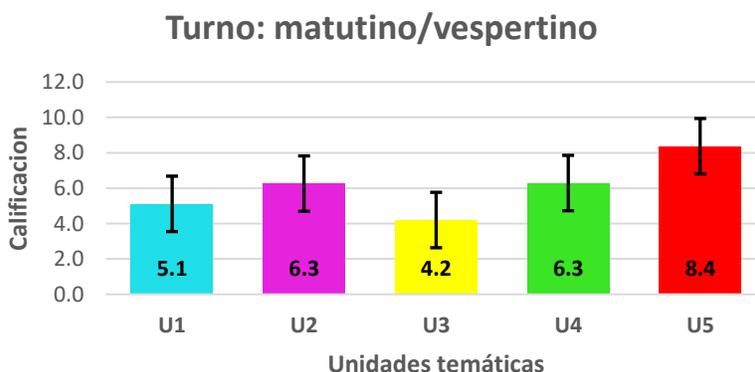


Fig. 2. Promedio general por unidad temática, obtenido por estudiantes de primer semestre ($P=2.90 \times 10^{-56}$).

De acuerdo con la pregunta 40, del cuestionario: "¿Cuál crees que sea la importancia del estudio de la química en la carrera de Biología?" el 73% de los alumnos que participaron en la prueba mencionan que el estudio de la química es fundamental para el entendimiento de los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los sistemas biológicos, mientras que los estudiantes restantes (27%) comentan que la importancia de esta ciencia radica en comprender el uso y el fundamento de las diferentes técnicas que se utilizan en el laboratorio (Fig.3).

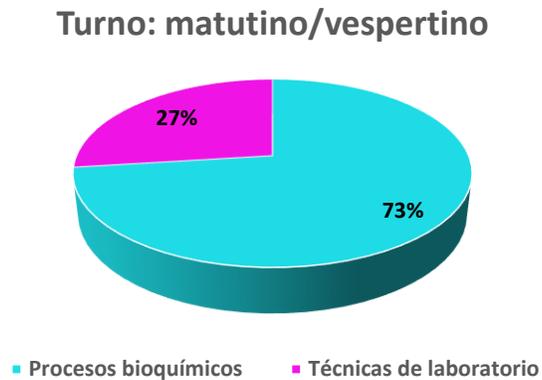


Fig. 3. Concepción de los estudiantes del primer semestre, sobre la importancia de la química en la carrera de Biología.

TURNO MATUTINO

De acuerdo con los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en el grupo 1104, se observa que 16 alumnos (76%) obtuvieron una calificación menor a 6.0, mientras que solo 5 estudiantes (24%) consiguieron una puntuación aprobatoria (Fig. 4).



Fig. 4. Rango de calificaciones obtenidas por alumnos del grupo 1104.

En la figura 5, se puede observar que la unidad temática 3 (aspectos básicos de química orgánica), fue aquella que presentó la menor calificación (3.6), mientras que la unidad 5 (reactividad química), obtuvo la mayor puntuación (7.9). El análisis ANOVA muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios obtenidos por los estudiantes en las distintas unidades temáticas ($P=6.97 \times 10^{-9}$).

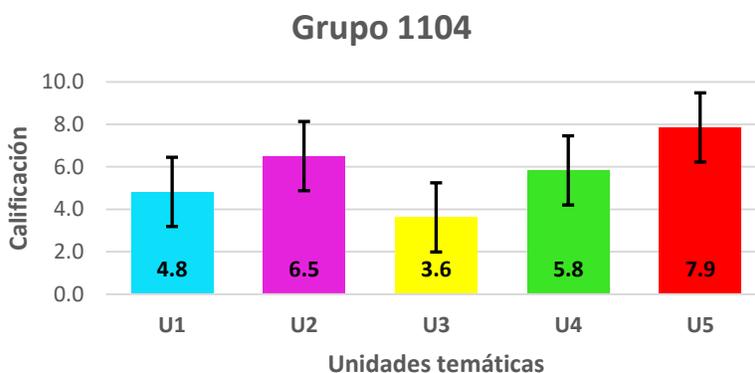


Fig. 5. Promedio general (Grupo: 1104) por unidad temática. ($P=6.97 \times 10^{-9}$).

De acuerdo con la pregunta 40, del cuestionario: "¿Cuál crees que sea la importancia del estudio de la química en la carrera de Biología?" el 86% de los alumnos del grupo 1104 mencionan que el estudio de la química es fundamental para el entendimiento de los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los sistemas biológicos, mientras que los estudiantes restantes (14%) comentan que la importancia de esta ciencia radica en comprender el uso y el fundamento de las diferentes técnicas que se utilizan en el laboratorio (Fig.6).



Fig. 6. Concepción de los estudiantes (Grupo 1104), sobre la importancia de la química en la carrera de Biología.

De acuerdo con los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en el grupo 1105, se observa que 11 alumnos (58%) obtuvieron una calificación menor a 6.0, mientras que solo 8 estudiantes (42%) consiguieron una puntuación aprobatoria (Fig. 7).

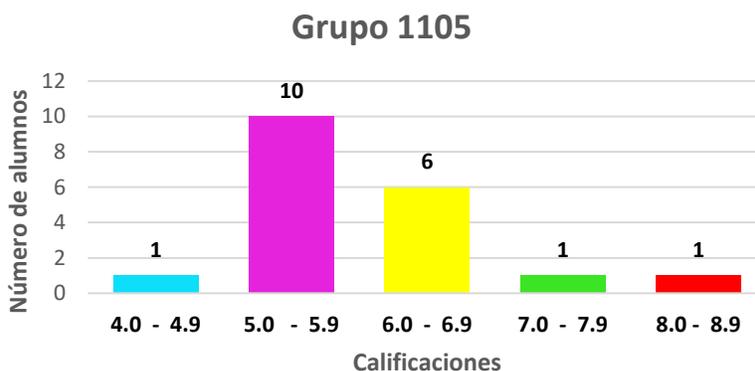


Fig. 7. Rango de calificaciones obtenidas por alumnos del grupo 1105.

En la figura 8, se puede observar que la unidad temática 3 (aspectos básicos de química orgánica), fue aquella que presentó la menor calificación (3.7), mientras que la unidad 5 (reactividad química), obtuvo la mayor puntuación (8.7). El análisis ANOVA muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios obtenidos por los estudiantes en las distintas unidades temáticas ($P=2.73 \times 10^{-11}$).

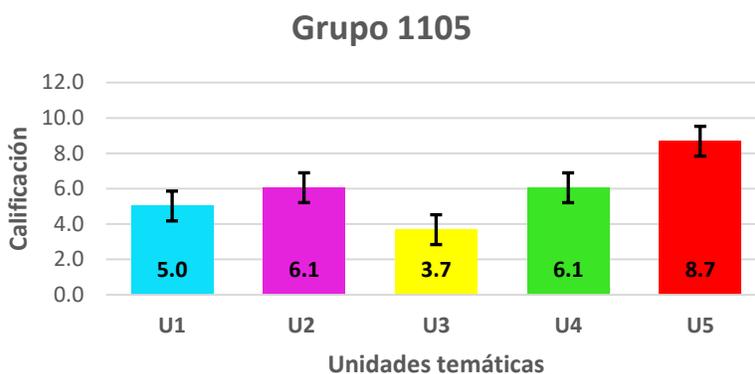


Fig. 8. Promedio general (Grupo: 1105) por unidad temática. ($P=2.73 \times 10^{-11}$).

De acuerdo con la pregunta 40, del cuestionario: "¿Cuál crees que sea la importancia del estudio de la química en la carrera de Biología?" el 85% de los alumnos del grupo 1105 mencionan que el estudio de la química es fundamental para el entendimiento de los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los sistemas biológicos, mientras los estudiantes restantes (15%) comentan que la importancia de esta ciencia radica en comprender el uso y el fundamento de las diferentes técnicas que se utilizan en el laboratorio (Fig.9).

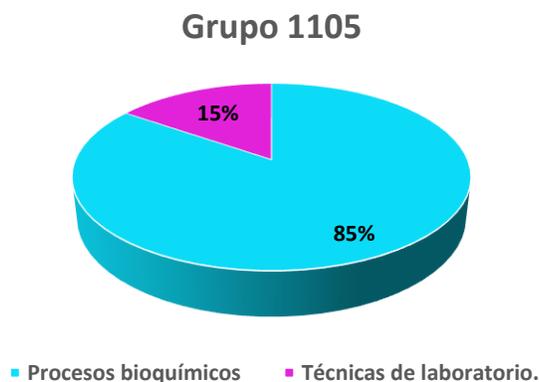


Fig. 9. Concepción de los estudiantes (Grupo 1105), sobre la importancia de la química en la carrera de Biología.

De acuerdo con los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en el grupo 1106, se observa que 11 alumnos (52%) obtuvieron una calificación menor a 6.0, mientras que solo 10 estudiantes (48%) consiguieron una puntuación aprobatoria (Fig. 10).



Fig. 10. Rango de calificaciones obtenidas por alumnos del grupo 1106.

En la figura 11, se puede observar que la unidad temática 3 (aspectos básicos de química orgánica), fue aquella que presentó la menor calificación (4.0), mientras que la unidad 5 (reactividad química), obtuvo la mayor puntuación (8.6). El análisis ANOVA muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios obtenidos por los estudiantes en las distintas unidades temáticas ($P= 6.40 \times 10^{-14}$).

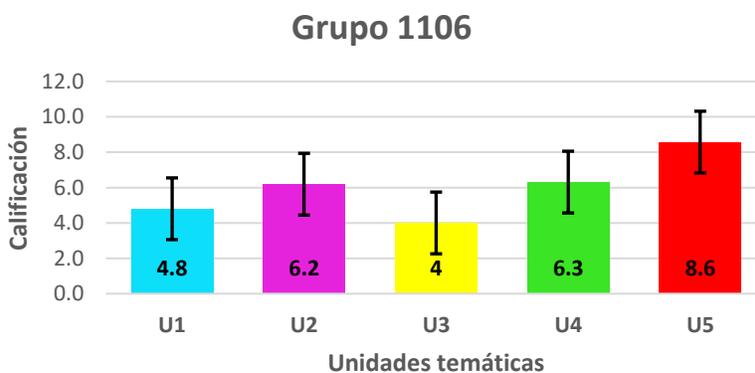


Fig. 11. Promedio general (Grupo: 1106) por unidad temática. ($P= 6.40 \times 10^{-14}$).

De acuerdo con la pregunta 40, del cuestionario: "¿Cuál crees que sea la importancia del estudio de la química en la carrera de Biología?" el 76% de los alumnos del grupo 1106 mencionan que el estudio de la química es fundamental para el entendimiento de los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los sistemas biológicos, mientras que los estudiantes restantes (24%) comentan que la importancia de esta ciencia radica en comprender el uso y el fundamento de las diferentes técnicas que se utilizan en el laboratorio (Fig. 12).

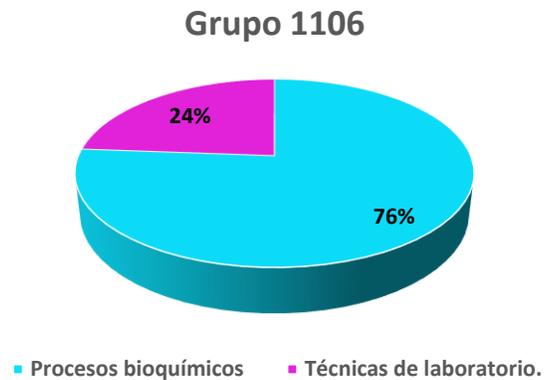


Fig. 12. Concepción de los estudiantes (Grupo 1106), sobre la importancia de la química en la carrera de Biología.

TURNO VESPERTINO

De acuerdo con los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en el grupo 1151, se observa que 16 alumnos (67%) obtuvieron una calificación menor 6.0, mientras que solo 8 estudiantes (33%) consiguieron una puntuación aprobatoria (Fig. 13).

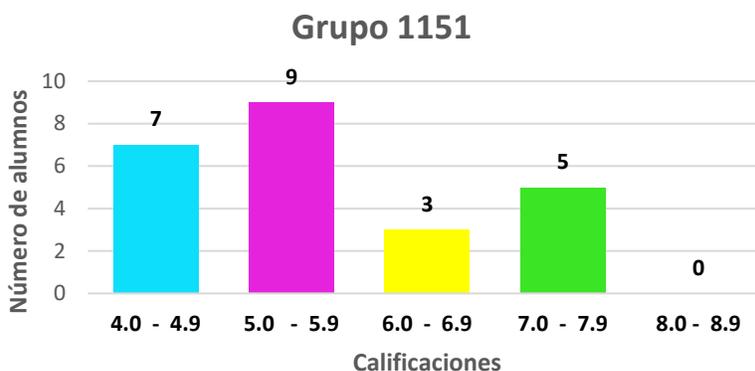


Fig. 13. Rango de calificaciones obtenidas por alumnos del grupo 1151.

En la figura 14, se puede observar que la unidad temática 3 (aspectos básicos de química orgánica), fue aquella que presentó la menor calificación (3.9), mientras que la unidad 5 (reactividad química), obtuvo la mayor puntuación (8.3). El análisis ANOVA muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios obtenidos por los estudiantes en las distintas unidades temáticas ($P= 2.24 \times 10^{-11}$).

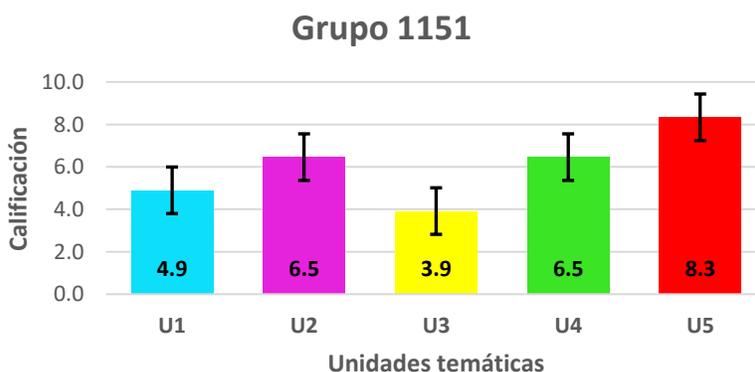


Fig. 14. Promedio general (Grupo: 1151) por unidad temática. ($P= 2.24 \times 10^{-11}$).

De acuerdo con la pregunta 40, del cuestionario: "¿Cuál crees que sea la importancia del estudio de la química en la carrera de Biología?" el 71% de los alumnos del grupo 1151 mencionan que el estudio de la química es fundamental para el entendimiento de los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los sistemas biológicos, mientras que los estudiantes restantes (29%) comentan que la importancia de esta ciencia radica en comprender el uso y el fundamento de las diferentes técnicas que se utilizan en el laboratorio (Fig. 15).

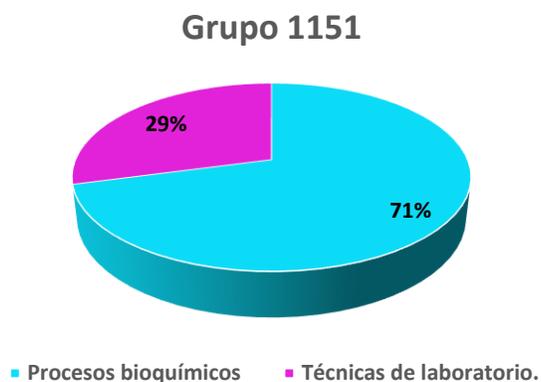


Fig. 15. Concepción de los estudiantes (Grupo 1151), sobre la importancia de la química en la carrera de Biología.

De acuerdo con los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en el grupo 1154, se observa que 10 alumnos (56%) obtuvieron una calificación menor a 6.0, mientras que solo 8 estudiantes (44%) consiguieron una puntuación aprobatoria (Fig. 16).

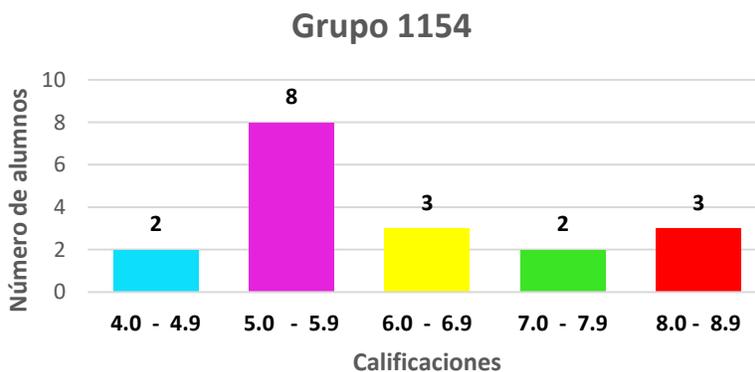


Fig. 16. Rango de calificaciones obtenidas por alumnos del grupo 1154.

En la figura 17, se puede observar que la unidad temática 3 (aspectos básicos de química orgánica), fue aquella que presentó la menor calificación (5.3), mientras que la unidad 5 (reactividad química), obtuvo la mayor puntuación (8.9). El análisis ANOVA muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios obtenidos por los estudiantes en las distintas unidades temáticas ($P=6.25 \times 10^{-6}$).

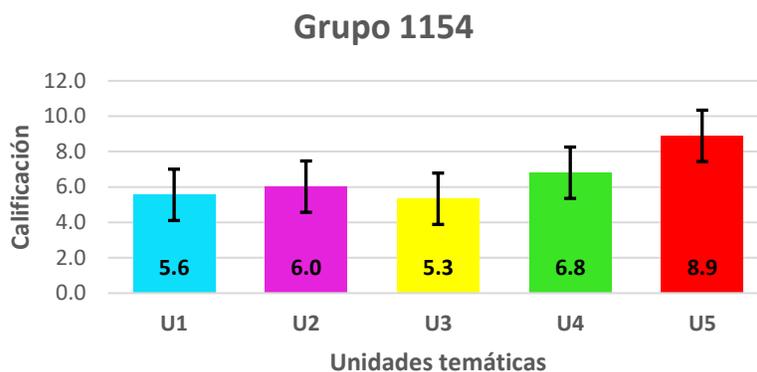


Fig. 17. Promedio general (Grupo: 1154) por unidad temática. ($P=6.25 \times 10^{-6}$).

De acuerdo con la pregunta 40, del cuestionario: "¿Cuál crees que sea la importancia del estudio de la química en la carrera de Biología?" el 78% de los alumnos del grupo 1154 mencionan que el estudio de la química es fundamental para el entendimiento de los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los sistemas biológicos, mientras que los estudiantes restantes (22%) comentan que la importancia de esta ciencia radica en comprender el uso y el fundamento de las diferentes técnicas que se utilizan en el laboratorio (Fig. 18).



Fig. 18. Concepción de los estudiantes (Grupo 1154), sobre la importancia de la química en la carrera de Biología.

De acuerdo con los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en el grupo 1156, se observa que 13 alumnos (57%) obtuvieron una calificación menor a 6.0, mientras que solo 10 estudiantes (43%) consiguieron una puntuación aprobatoria (Fig. 19).



Fig. 19. Rango de calificaciones obtenidas por alumnos del grupo 1156.

En la figura 20, se puede observar que la unidad temática 3 (aspectos básicos de química orgánica), fue aquella que presentó la menor calificación (4.7), mientras que la unidad 5 (reactividad química), obtuvo la mayor puntuación (8.0). El análisis ANOVA muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios obtenidos por los estudiantes en las distintas unidades temáticas ($P= 6.86 \times 10^{-6}$).

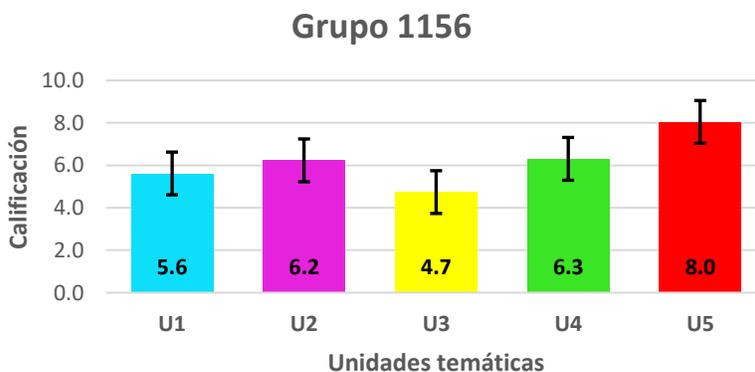


Fig. 20. Promedio general (Grupo: 1156) por unidad temática. ($P= 6.86 \times 10^{-6}$).

De acuerdo con la pregunta 40, del cuestionario: "¿Cuál crees que sea la importancia del estudio de la química en la carrera de Biología?" el 65% de los alumnos del grupo 1156 mencionan que el estudio de la química es fundamental para el entendimiento de los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los sistemas biológicos, mientras que los estudiantes restantes (35%) comentan que la importancia de esta ciencia radica en comprender el uso y el fundamento de las diferentes técnicas que se utilizan en el laboratorio (Fig. 21).

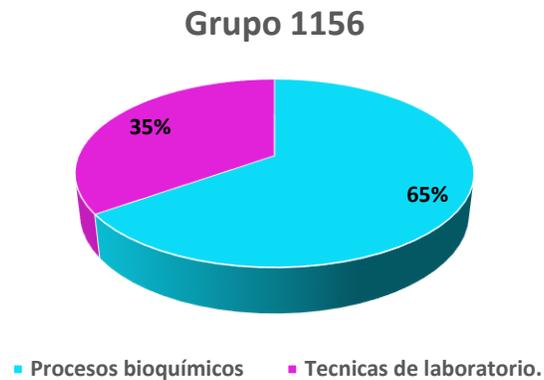


Fig. 21. Concepción de los estudiantes (Grupo 1156), sobre la importancia de la química en la carrera de Biología.

DISCUSIÓN

Conforme a los promedios obtenidos en la evaluación diagnóstica, el 61% de los alumnos (turno matutino y vespertino) obtuvo una calificación menor a 6.0, lo cual puede deberse a que el estudiante durante la enseñanza de la química se enfrenta a una serie de conceptos, procesos, y mecanismos abstractos, los cuales requieren de un conjunto de estrategias didácticas para lograr un ambiente participativo y motivador, de manera que se favorezca en el alumno el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba realizada, los temas relacionados a la Química orgánica (Unidad III), son aquellos en los cuales se presentó la mayor dificultad ($\bar{X}=4.2$) para el entendimiento y comprensión de dichos contenidos, esto lo podemos atribuir a que los tópicos abordados en esta unidad requieren del apoyo de materiales didácticos como el uso de plataformas interactivas y softwares (Moodle, ChemDraw, Spartan, etc.), que muchas de las veces el docente deja a un lado acotándose solo a un proceso de memorización.

Con estas herramientas, el estudiante puede visualizar las estructuras tridimensionales, la geometría y la posible forma en que pueden interactuar las moléculas, tal como lo sugiere Clavijo en 2018, el cual hace referencia a que las diversas herramientas virtuales para la enseñanza de la química orgánica son excelentes estrategias pedagógicas que enriquecen la didáctica de la enseñanza de esta ciencia y contribuyen a la construcción de un aprendizaje afianzado y por supuesto significativo.

Camargo en 2014 menciona que la química orgánica tradicionalmente se ha caracterizado por enseñanzas repetitivas basadas en la memorización de prefijos y sufijos para nombrar compuestos, las cuales el docente muchas veces se limita en describir con representaciones planas que en ocasiones resultan de gran abstracción y difícil comprensión, por lo que se vuelven inimaginables para los estudiantes.

Otra problemática a la que se enfrenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química es la demanda de ambientes de aprendizaje nuevos por parte de los alumnos, en donde principalmente el docente ya no sea el centro del proceso educativo, si no una vía para poder llegar a este.

Tal como lo mencionan Gutiérrez y Barajas en 2019, y Alzate y colaboradores en 2023, la repetitividad de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias y en especial de la química, generan en el estudiante que se perciba el aprendizaje de esta ciencia como mecánico y repetitivo, con alto grado de memorización, monótono, aburrido, y desconectado del análisis de las situaciones cotidianas o alejadas de la práctica profesional.

Lo cual, en lugar de promover el aprendizaje significativo, continúa fortaleciendo el modelo de enseñanza tradicional que aún predomina en muchas aulas, en este sentido, el estudiante no aprenderá de forma significativa los contenidos, y difícilmente desarrollará actitudes, valores y habilidades de razonamiento.

Así pues, la dificultad de la enseñanza de la química orgánica está en impartir ideas teóricas sin explicar suficientemente su aplicación a través de un lenguaje sencillo y cotidiano, haciendo que el estudiante vivencie su aprendizaje (Alzate *et al.*, 2023).

Por esta razón la elaboración de estrategias didácticas permite dar una directriz diferente a la enseñanza de la química orgánica para potencializarla, por ejemplo, el uso de actividades lúdicas presenta un conjunto de características que las hacen útiles en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, debido a que promueven en los estudiantes una mayor participación, incrementan la motivación y el compañerismo, fomentando la imaginación y la creatividad.

Trabajos realizados por: Uribe en 2013, Brydges y Dembinski en 2019 y Basurto y Lescay en 2023, dan a conocer que la aplicación de diversos softwares como lo son Quimidroid, Suite Química Gratuita, YoFormulo, entre otros, generaron en los estudiantes un aprendizaje significativo, debido a que evaluaron los conocimientos antes y después de la implementación de dichas herramientas, observando una mejora en los resultados académicos obtenidos por los alumnos.

Otro factor importante que puede influir en que las temáticas vinculadas a química orgánica sean aquellas en las cuales los alumnos presentan mayor dificultad, puede atribuirse a que, dentro del bachillerato, en los diferentes programas de estudio de los cuales proceden los alumnos (bachillerato general o tecnológico), estos temas son abordados en muy poco tiempo o de manera muy superficial.

Lo cual genera que al llegar a la licenciatura en el momento en el que los alumnos comienzan a revisar estos contenidos, no cuentan con las bases necesarias para comprender las temáticas, causando confusión, frustración y un cierto rechazo a la adquisición de estos conocimientos.

De igual forma en los temas vinculados a los aspectos básicos de la química general (Unidad I), los alumnos presentaron dificultades para la comprensión y entendimiento de sus contenidos ($\bar{X}=5.1$), esto puede deberse a que durante esta unidad los estudiantes se enfrentan a una gran cantidad de temas y subtemas, los cuales son vistos en un periodo de tiempo corto (17 hrs teóricas de un total de 64 hrs), esto puede generar que el alumno se sature de información, ocasionando la no comprensión de los contenidos que a su vez trae como consecuencia la realización de un proceso memorístico y repetitivo.

Como es mencionado por Razo en 2016, el tiempo es una variable fundamental para el aprendizaje, el cual, con una correcta planificación de las actividades, las temáticas, y demás factores, incide de manera significativa en que los estudiantes alcancen los objetivos establecidos en los planes de estudio de cada institución.

Por otra parte, las temáticas relacionadas a Reactividad química (Unidad V) fueron aquellas en las que se presentó la mayor calificación ($\bar{X}=8.4$), esto puede atribuirse a que la reactividad química es un tema estructurante y central dentro de la enseñanza de la química, en el cual los alumnos comprenden las diferentes maneras en las que se unen los átomos al reaccionar y formar nuevas sustancias con propiedades distintas

Tal y como lo sugieren Ferrera y colaboradores en 2018, la reactividad química es un tema integrador, dado que los estudiantes deben relacionar y aplicar conocimientos que con anterioridad fueron revisados, como lo son: enlace químico y conceptos básicos sobre la estructura molecular (estructura de Lewis, resonancia y geometría molecular).

Debido a lo anterior, este estudio da a conocer que la evaluación diagnóstica al interior de cualquier asignatura es fundamental, debido a que proporciona una perspectiva de búsqueda de la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el diseño e implementación de diferentes estrategias didácticas.

Por lo tanto, se sugiere la aplicación de un instrumento diagnóstico antes de iniciar el semestre y la implementación de cursos propedéuticos con una duración de 30 hrs, divididas en 5 sesiones, en las cuales se aborden los temas más relevantes de cada unidad de aprendizaje, con el objetivo de que el estudiante pueda reforzar los conocimientos base que utilizará a lo largo del curso.

CONCLUSIONES

Se elaboró un cuestionario diagnóstico en Google forms, conformado por 40 preguntas, las cuales comprenden los temas abordados en las 5 unidades temáticas del plan de estudios vigente de la FESI-UNAM.

La aplicación del cuestionario se realizó a tres grupos del turno matutino y tres grupos del turno vespertino del semestre 2024-1, de la carrera de Biología de la FESI-UNAM.

Con la ejecución de este estudio se pudo apreciar que las unidades temáticas en las cuales se estudian conceptos relacionados a la química general (Unidad I) y química orgánica (Unidad III) fueron aquellas en las cuales los alumnos presentaron la mayor dificultad para el entendimiento de los contenidos respectivos. Mientras que la Unidad V, en la cual se estudian los contenidos que hacen referencia a la reactividad química son aquellos en los cuales se presentó la mayor calificación.

El 73% (92 alumnos) de los estudiantes comentan que la química es fundamental para su formación como futuros profesionistas en la biología, debido a que con esta ciencia estudian y comprenden todos los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los sistemas biológicos.

Por todo lo anterior la evaluación diagnóstica es una estrategia de gran relevancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que con esta el docente puede identificar los temas de mayor y menor complejidad para sus alumnos, de manera que se realicen las adecuaciones necesarias con base a los contenidos y competencias propias de cada estudiante.

REFERENCIAS

- Aguirre, M., Zamudio, R., Zamora, C. 2016. Modernización del examen diagnóstico de matemáticas en alumnos de nuevo ingreso a la ESIQIE-IPN, usando software libre. <http://hdl.handle.net/11191/8320>
- Aguirre, M. 2020^a. Análisis comparativo de las puntuaciones del examen diagnóstico de Matemáticas en alumnos de nuevo ingreso a una ingeniería. Caso ESIQIE – IPN– México. Caso ESIQIE – IPN– México. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/7691>
- Aguirre, M. 2020^b. Proceso de migración de la evaluación diagnóstica tradicional a evaluación en línea, de conocimientos previos de Química en alumnos de nuevo ingreso a las carreras de la ESIQIE – IPN, en México. *Azc.uam.mx*. <http://hdl.handle.net/11191/7690>
- Alvarado, C., Romo, A. 2023. Evaluación Diagnóstica en Química, Física y Matemáticas de Alumnos de Nuevo Ingreso a la División Académica de Ciencias Biológicas mediante SAEDAB 1.0: Una Aplicación Automatizada Hecha a la Medida. <https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab/article/view/422/342>
- Alzate, V., Caballero, C., Marco, M. 2023. Multiplicidad funcional de la representación molecular: Implicaciones en la enseñanza y aprendizaje de la Química. *Revista Electrónica de Investigación En Educación En Ciencias*, 1(2), 1–26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273320434002>
- Arcentales, V. 2020. La importancia del proceso de enseñanza- aprendizaje y la evaluación diagnóstica. *Atlante Cuadernos de Educación Y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/08/evaluacion-diagnostica.html>
- Basurto, R., Lescay, D. 2023. Estrategia didáctica basadas en el uso de tic para la enseñanza-aprendizaje de la química. *Polo del conocimiento*, 8(2). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/5172/12600>
- Bombelli, E. 2012. La importancia de la evaluación diagnóstica en asignaturas de nivel superior con conocimientos preuniversitarios. *Revista Electrónica Gestión de Personas y Tecnología*, vol 5, num.13, Julio.

- Brydges, S., Dembinski, H. 2019. Catalyze! Lowering the Activation Barriers to Undergraduate Students' Success in Chemistry: A Board Game for Teaching Assistants. *Journal of Chemical Education*, 96, 3, 511-517.
- Camargo, A. 2014. Estrategia didáctica para la enseñanza de la química orgánica utilizando cajas didácticas con modelos moleculares para estudiantes de media vocacional. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Cárcamo, K. 2023. Estrategias didácticas constructivistas para la enseñanza y aprendizaje del metabolismo de carbohidratos: modalidad a distancia. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castelán, L. 2011. Propuesta de actividades experimentales como estrategia didáctica en la enseñanza del tema "Respiración Celular" del Bachillerato Universitario. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- CCH. 2015. Portal Académico del CCH. Disponible en <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1>
- Cerruti, C., Biglieri, M., Quiroga, A. 2012. Estrategias para la detección e inclusión de alumnos con dificultades para aprender contenidos de química en programas de apoyo. Propuesta de actividades. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/32474>
- Chang, R. 2012. Química. México: McGraw-Hill.
- Chino, S., Flores, C., González, M., Hernández, T., Meraz, S., Serrano, R. 2016. Química. Teoría. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- Clavijo, D. 2018. El uso de herramientas virtuales para fortalecer el proceso de enseñanza de la química en la educación media. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias de la Educación. Universidad Nacional Abierta y A Distancia.
- Durán, A. Cisneros, A. Vargas, A. 2017. Bioestadística. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.
- Díaz, B., Hernández R. 1997. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.
- Ebbing, D. 2010. Química General. México: McGraw Hill.

- Espriella, A., Ramírez, L. 2014. Lenguaje químico inorgánico. México: Espriella.
- Espriella, A. 2017. Química orgánica básica. México: Espriella.
- Ferrera, T., Méndez, N., Sosa, P. 2018. La reacción química en el bachillerato: una propuesta didáctica. *Educación química*, 29(4), 79. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.4.63474>
- FESI. 2023. Consultado el 23 de febrero del 2023. <https://biologia.iztacala.unam.mx/index.php/descripcion-de-la-carrera/>
- Frola, P. 2008. Competencias docentes para la evaluación. Diseño de reactivos para evaluar el aprendizaje. México: Trillas.
- Gilbert, J. 2009. Multiple Representations in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education.4. Londres, UK-Australia: Springer.
- Gutiérrez, M. 2018. Estilos de aprendizaje, estrategias para enseñar. Su relación con el desarrollo emocional y “aprender a aprender.” *Tendencias Pedagógicas*, 31. <https://doi.org/10.15366/tp2018.31.004>
- Gutiérrez, A., Barajas, P. 2019. Incidencia de los recursos lúdicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica I. *Educación Química*. Vol 30(4), 00-00. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2019.4.69991
- Landa, A. 2015. Propuesta didáctica para la comprensión de las biomoléculas en el nivel medio superior. Tesis de maestría. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lorenzo, S., Martínez, S. 2016. Estadística descriptiva básica y elementos de probabilidad. México: Trillas.
- Martínez, M., Álvarez, C., Fregoso, M., Molina, M., Trujillo, A., Salazar, V. 2016. Diagnóstico del nivel de conocimientos de estudiantes que ingresan a Metodología Científica II de la carrera de Biología de la FES Iztacala, UNAM. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/8439>
- Ortega, M. 2017. Enseñanza-Aprendizaje de la reactividad del enlace carbono-carbono en la formación de hidrocarburos. Tesis de maestría. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Razo, A. 2016. Tiempo de aprender: El aprovechamiento de los periodos en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 611–639. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662016000200611
- Rojo, L. 2023. Propuesta de una lista de cotejo sobre los circuitos de aprendizaje del siglo XXI para el diseño de planes de estudio de nivel superior. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Romero, L. 2022. “Ruta de aprendizaje”: Propuesta para mejorar el proceso de elección de estrategias para el aprendizaje. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Uribe, M. 2013. Uso de las TIC en la Enseñanza Aprendizaje de la Química Orgánica. Tesis de Maestría. Escuela de Graduados en Educación, Tecnológico de Monterrey.
- Zamora, B., Mendoza, B. 2015. Evaluación inicial diagnóstica en la unidad de aprendizaje electroquímica de la carrera de ingeniería química industrial de la ESIQIE-IPN. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/8680>



ANEXO
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala
Carrera de Biología
Asignatura: QUIMICA



Elaboró: Antonio Aguirre Lara

Tutor: Biol. Pedro González Julián

Alumno:

Grupo:

Este cuestionario forma parte de un proyecto de investigación, el cual tiene por objetivo conocer los conocimientos previos de los alumnos de nuevo ingreso a la carrera de Biología, en la asignatura de química, los datos proporcionados serán manejados de forma anónima (Gracias por tu participación).

Instrucciones: Lee cuidadosamente cada una de las siguientes oraciones, selecciona la respuesta correcta.

Unidad 1: Aspectos básicos de química general

1- Indicar cual es el agente reductor en la siguiente ecuación:

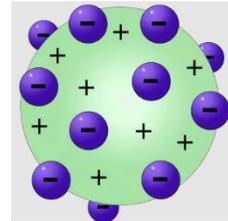


- a) P
- b) NO
- c) H₂O
- d) HNO₃

- 2- En la siguiente ecuación la especie que se oxida es _____ y la que se reduce es _____



- a) Sn – N
b) Sn – O
c) O – Sn
d) N - Sn
- 3- El principio de _____ establece que no es posible conocer en un momento exacto la posición y velocidad de un electrón al mismo tiempo:
- a) Pascal
b) Aufbau
c) Heisenberg
d) Pauli
- 4- Modelo en el cual se considera al átomo como una gran esfera con carga eléctrica positiva, en la que se distribuyen los electrones como pequeños granitos al que se le llamó modelo de “budín con pasas”:
- a) Demócrito
b) Thompson
c) Dalton
d) Bohr
- 5- Determinar la fórmula química del Hidróxido cuproso:



- a) CuOH
b) CuO
c) Cu(OH)₂
d) Cu₃O

6- Este modelo atómico propone que la materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas átomos, que son indivisibles y no se pueden destruir:

- a) Demócrito
- b) Thompson
- c) Dalton
- d) Bohr

7- Relacionar la fórmula con la función química correspondiente:

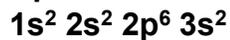
Fórmula	Función química
1. CO ₂	a. Sal
2. H ₃ PO ₄	b. Ácido
3. KMnO ₄	c. Oxido no metálico
4. Fe ₂ O ₃	d. Oxido metálico

- a) 1d, 2c, 3b, 4a
- b) 1c, 2d, 3a, 4b
- c) 1d, 2b, 3c, 4a
- d) 1c, 2b, 3a, 4d

8- La fórmula química: HNO₃, lleva por nombre:

- a) Acido nitroso
- b) Óxido de nitrógeno II
- c) Acido nítrico
- d) Hidróxido de nitrógeno

9- La configuración electrónica que se muestra pertenece al elemento:



- a) ¹⁹K
- b) ¹²Mg
- c) ¹¹Na
- d) ³Li

10-Relacionar el tipo de enlace químico con la diferencia de electronegatividad que le corresponde:

Tipo de enlace	Diferencia de electronegatividad
1. Covalente polar	a 0 – 0.4
2. Covalente no polar	b. > 1.7
3. Iónico	c. 0.5 – 1.6

a) 1c, 2a, 3b

b) 1a, 2c, 3b

c) 1b, 2a, 3c

d) 1c, 2b, 3a

11-Calcular el número de moles presentes en 29.2 g de H₂O:

a) 2.4 mol

b) 1.62 mol

c) 1.3 mol

d) 3.2 mol

12- Calcular los gramos presentes en 3.56×10^{23} moléculas de CH₄:

a) 6.2 g

b) 4.5 g

c) 8.45 g

d) 9.44 g

13- De acuerdo con la Ley de los gases ideales: un mol de cualquier gas si se encuentra en condiciones normales de presión y temperatura se expande a un volumen de 22.4 L:

a) Verdadero

b) Falso

14- Calcular la cantidad de gramos de HCl que reaccionan con 130 g de CaCO₃, para formar CaCl₂, H₂O y CO₂:



- a) 90.03 g
- b) 87.23 g
- c) 94.77 g**
- d) 124.6 g

15- Las expresiones concentrada, diluida, saturada y sobresaturada en una disolución son formas _____ de expresar la concentración:

- a) cualitativas**
- b) cuantitativas
- c) normalidad
- d) molaridad

16- Cantidad en gramos de NaOH que se requieren para preparar 0.25 L de una disolución 0.3 M:

- a) 4 g
- b) 6 g
- c) 5 g
- d) 3 g**

17- La _____ se expresa en “numero de equivalentes por litro de la disolución”

- a) molaridad
- b) normalidad**
- c) molalidad
- d) ppm

18- Calcular la molalidad de 32.7 g de Glicerol ($C_3H_8O_3$) en 100 g de agua:

- a) 3.55 mol/kg
- b) 4.29 mol/kg
- c) 2.58 mol/kg
- d) 3.01 mol/kg

19- La siguiente imagen representa la estructura de Lewis del cloro:



- a) Verdadero
- b) Falso

Unidad 2: Equilibrio químico

20- De acuerdo con Brönsted-Lowry un ácido es un compuesto capaz de ceder iones H^+ , incrementando su concentración en el medio:

- a) Verdadero
- b) Falso

21- Al hacer reaccionar ácido clorhídrico con hidróxido de sodio, el producto de la reacción es:

- a) $HCN + H_2O$
- b) $NaCl + H_2O$
- c) $CaCO_3 + H_2O$
- d) $KCl + H_2O$

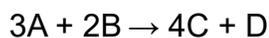
22- Las soluciones amortiguadoras tienen como finalidad evitar variaciones en el pH:

- a) Verdadero
- b) Falso

23- Calcular la $[OH^-]$ del plasma sanguíneo, el cual presentan un pH de 7.4:

- a) 1.58×10^{-6}
- b) 1.25×10^{-7}
- c) 3.98×10^{-5}
- d) 2.51×10^{-7}

24- De acuerdo con la siguiente reacción, la constante de equilibrio se define de la siguiente manera:



$$[C]^4 [D]$$

$$K_{eq} = \frac{[C]^4 [D]}{[A]^3 [B]^2}$$

a) Verdadero

b) Falso

25-Si el valor de K_{eq} es >1 , entonces la mayoría de los reactivos se han convertido en productos:

a) Verdadero

b) Falso

Unidad 3: Aspectos básicos de química orgánica

26-El BHT (Butil hidroxitolueno) es un antioxidante utilizado ampliamente en la industria alimentaria y de productos químicos:

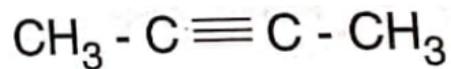
a) Verdadero

b) Falso

27-Completar el siguiente cuadro, con el tipo de hibridación (sp , sp^2 , sp^3) y enlace (sencillo, doble, triple) que se encuentra presente en alcanos, alquenos y alquinos:

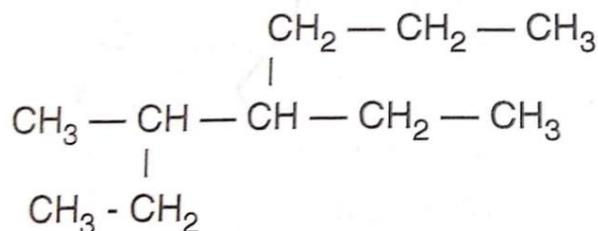
Familia	Enlace	Hibridación
Alcanos	Sencillo	sp^3
Alquenos	Doble	sp^2
Alquinos	Triple	sp

28- Determinar el nombre del siguiente compuesto:



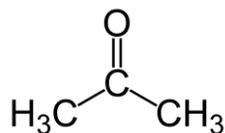
- a) 2-butino
- b) 2-buteno
- c) butano
- d) 3-butino

29-Determinar el nombre del siguiente compuesto:



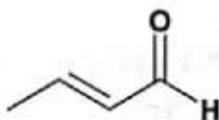
- a) 3-etil-4-metilheptano
- b) 2,2-dimetilheptano
- c) 2-isopropilheptano
- d) 4-etil-3-metilheptano

30- Determinar el nombre del siguiente compuesto:



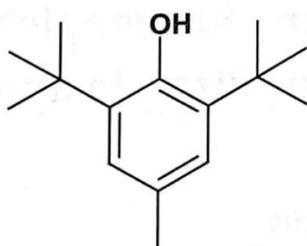
- a) 2-propanona
- b) 3- metanol
- c) Propano
- d) Metilpropeno

31-Determinar el nombre del siguiente compuesto:



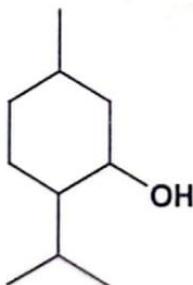
- a) etanal
- b) benzal
- c) propanal
- d) 2-butenal

32- Determinar el nombre del siguiente compuesto:



- a) 3-isopropil-6-metil-fenol
- b) 2,6-di-ter-butil-4-metilfenol
- c) 2-isopropil-5-metil-fenol
- d) 2-metil-fenol

33- El nombre del compuesto que se muestra es, 2-isopropil-5-metil-ciclohexanol:



- a) Verdadero
- b) Falso

Unidad 4: Isomería

34- Los isómeros tienen misma fórmula molecular, pero _____

diferente:

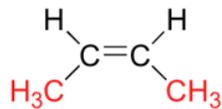
a) estructura

b) enlace

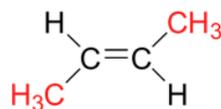
c) elementos

d) moles

35- Indica si la estructura y nomenclatura de los compuestos que se presentan es correcta:



cis-2-buteno



trans-2-buteno

a) Verdadero

b) Falso

36- La _____ hace referencia a la asimetría que se observa en aquellos

objetos que presentan imágenes especulares (espejo):

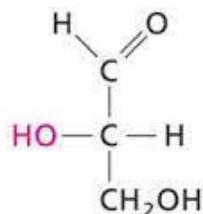
a) tetravalencia

b) concatenación

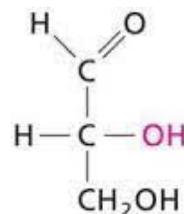
c) isomería

d) quiralidad

37-La siguiente imagen es una representación especular del gliceraldehído:



L-Gliceraldehído



D-Gliceraldehído

a) Verdadero

b) Falso

Unidad 5: Reactividad química

38- La _____ se debe a los electrones de valencia:

a) isomería

b) química orgánica

c) quiralidad

d) reactividad química

39- Las reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática y Sustitución Nucleofílica Aromática son las principales reacciones que se llevan a cabo con compuestos aromáticos:

a) Verdadero

b) Falso

40- Comenta ¿Cuál crees que sea la importancia del estudio de la química en la carrera de Biología?