



USO DE ANIMACIONES INTERACTIVAS EN EL MODELO FLIPPED CLASSROOM COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE EN QUÍMICA DE LOS HIDROCARBUROS

J. Trinidad Ávila Salazar
Instituto Politécnico Nacional – ESIQIE
jtrinisalazar@yahoo.com.mx

Resumen

El presente ambiente de aprendizaje, tiene como O que los estudiantes, adquieran de la mejor manera los conocimientos de la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos. Lo que implica la eliminación gradual del aprendizaje tradicional, basado en lo mecánico, en la repetición, y la memorización. Este ambiente de aprendizaje está basado en la metodología de flipped classrom (aula invertida), que comprende tres etapas: primera antes de clases, desarrollada por parte de los alumnos, empleando libro de texto y videos; segunda, durante la clase, discusión de la temática por parte del docente y estudiante; tercera, comprende la aplicación de una autoevaluación a los estudiantes, análisis y reflexión. Los resultados obtenidos se observan en el desarrollo una actitud positiva, activa en el estudiante y profesor. Se establece un compromiso real durante el proceso de aprendizaje por parte del alumno. Estos resultados fueron validados por opiniones de cinco académicos que han participado en la cátedra de química orgánica entre 25 y 52 años, obtenidos a través de un cuestionario escrito.

Palabras clave: Aprendizaje, ambiente de aprendizaje, animaciones interactivas, aula invertida y química de los hidrocarburos.

Según Galagovsky (2005), en la enseñanza tradicional de química, específicamente en la nomenclatura de los compuestos químicos, se basa en el aprendizaje memorístico, acumulativo, fragmentado y repetitivo de conceptos, en donde el actor principal de este proceso es el maestro, quien posee el conocimiento; sus herramientas para enseñar son el libro guía que contiene los ejercicios repetitivos que el estudiante debe resolver de forma mecánica. Acorde con Cardellini (2012) los aprendizajes suelen ser temporales, los profesores enseñan los conocimientos propios del área de manera repetitiva y mecánica, que propician al estudiante la dificultad para comprenderlos y sobre todo

retenerlos. Los aprendizajes de la química a partir de teorías científicas deberían validarse como conocimientos comprobables y la contrastación de teorías de experiencias prácticas, por lo que se les considerará como aprendizajes significativos, aplicables y duraderos.

De acuerdo con Morales y Landa (2004), en consecuencia, la actitud de los estudiantes refleja poca motivación, poca comprensión de los contenidos, de su utilidad y falta de relación de los aprendizajes adquiridos con los fenómenos que transcurren en la vida diaria. La falta de práctica de los conocimientos adquiridos, requiere de



implementar estrategias mediadas por la tecnología, las cuales permiten su participación activa, con el propósito de mejorar el aprendizaje de la química. Según Escribano (2017) los contenidos abordados en la química, son poco motivantes, tediosos y hasta aburridos, lograr la motivación en los estudiantes constituye un reto muy grande para los profesores, si para el docente, que lo que enseña no es interesante, nunca logrará convencer a sus estudiantes de ello. Un estudiante con motivación hacia la química incorpora los aprendizajes que le ayuden a reconocer su entorno real como un mundo de conocimiento.

Los estudiantes cada vez están menos motivados por aprender la materia de química; se podría atribuir a que el sistema educativo no ha tomado las decisiones correctas, que los currículos no responden a los perfiles profesionales y a la diversidad cultural, social y política. El sistema educativo debe estar orientado a una metodología que integre la teoría con la práctica, que vincule el conocimiento y los saberes a través de la convivencia humana.

De acuerdo con Reigosa y Jiménez (2000) los aprendizajes de la química, deben ser como ciencia experimental y a pesar de ser una ciencia que presenta relaciones con los fenómenos que vemos a diario, es necesario un conjunto de conocimientos, teorías y leyes abstractas de difícil comprensión, para los estudiantes, además de la combinación del lenguaje simbólico propio de las ciencias. En el trabajo experimental, no se ha explotado todo su potencial formativo, por realizar prácticas mal enfocadas o elaboradas; por lo que se requiere la participación de los estudiantes para que desarrollen habilidades cognitivas, que le permiten al estudiante poner en práctica una exploración con la correspondiente búsqueda bibliográfica, planteamiento de situaciones problema,

realización de montajes experimentales, discusión y reflexión sobre sus propias experiencias.

Ante el problema anterior, la falta de una clara formación experimental, Hodson (1994) indica que el alto índice del fracaso escolar en el área de química ha provocado el cuestionamiento de algunos profesores frente al proceso de enseñanza de esta disciplina, al mismo tiempo ha propiciado el interés por cambiar los métodos de enseñanza, para mejorar la apropiación del conocimiento y en consecuencia de los resultados académicos.

De acuerdo con Caamaño (2007) la realidad práctica mejora el acercamiento de un pensamiento científico, mediante la combinación de ambientes reales a los que se incorpora la información en formato digital, la cual puede ser visualizada en una pantalla en tiempo real, mediante imágenes 2D o 3D. A manera de supuesto hipotético, se afirma que los alumnos logran interiorizar elementos didácticos para el aprendizaje de química de los hidrocarburos. Debido a la gran cantidad de información suministrada por los medios de comunicación, los estudiantes han mostrado una evolución, los cuales hacen de ellos personas dinámicas, con inquietudes actuales hacia la vida y hacia los fenómenos cotidianos involucrados en el campo de la química, por lo que el aprendizaje de la química también debe evolucionar de manera paralela con la tecnología.

Por lo tanto, el docente debe proponer un ambiente innovador en las clases de química; pasando de contenidos abstractos y teórico a lo práctico y real, involucrando los componentes teóricos de la ciencia con los fenómenos que el estudiante puede ver cotidianamente. Por lo que se requieren nuevas formas de aprendizaje de acuerdo a la evolución de los contextos y de la forma en que aprenden los estudiantes, quedando atrás



la educación tradicional y rigurosa. Ramírez (2012) menciona que es difícil concebir al docente como un mediador entre la tecnología y el conocimiento construido; lo anterior implica conocer de manera directa los avances tecnológicos, apropiarse de ellos y saber cómo incorporarlos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, genera cambios e innovaciones educativas, la creación y desarrollo de nuevas estrategias en el aula.

El vínculo alumno-profesor, es el principal soporte sobre el que se sustenta el conocimiento académico y además como tal ayudará al desarrollo integral de los estudiantes, tanto en el ámbito social y personal como en el profesional. De acuerdo con Delgado (2011), la figura del docente es importante, cuando adopta una actitud de empatía y flexibilidad con sus alumnos, por lo que impactará en el aprendizaje de éstos y les permitirá consolidar su confianza, seguridad y esfuerzo. La interacción social con otros y la aplicación de los recursos tecnológicos son un gran aliado, al aplicar adecuadamente una estrategia que vaya en dos direcciones, aprendizaje facilitador, y aprendizaje contenido, generando así nuevos aprendizajes.

De acuerdo con Ochonogor (2011) los ambientes de aprendizaje los componen los estudiantes y docentes, ya que interactúan sobre aspectos de interés; se tiene la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes e incrementar la capacidad o competencia. Se logra mantener la atención activa de los estudiantes por períodos más largos, por lo que genera conocimiento a partir de trabajar con problemas y situaciones reales. Otra parte esencial a considerar en los contenidos según Ramírez y Montera (2011), es la evaluación, ya que verifica el cumplimiento de los objetivos propuestos en los procesos de enseñanza-aprendizaje; se puede ejecutar mediante estrategias tecnológicas o con papel

y lápiz, aunque los estudios comprueban mejores resultados en los procesos de evaluación mediados por las tecnologías, debido a que estas herramientas motivan a los estudiantes.

Metodología

De acuerdo con Galagovsky (2005), la falta de práctica de los conocimientos adquiridos, requiere de implementar estrategias mediadas por la tecnología, las cuales permiten la participación activa, con el propósito de mejorar el aprendizaje de la química de los hidrocarburos, para llevarlo de un nivel conceptual a uno de aplicación y a la explicación de múltiples fenómenos que ocurren día a día. Por otra parte, considera que el uso de animaciones interactivas en ambientes de aprendizaje, se encuentra la generación de aprendizajes que buscan transformarse, para la adaptación a las nuevas necesidades y a las condiciones de la sociedad inmediata, es decir, que los aprendizajes generados están relacionados directamente con el contexto educativo y social.

También considera que el área de química, se ha caracterizado por generar dificultades en la mayoría de los estudiantes para familiarizarse, entender y aplicar el lenguaje específico de la formación y nomenclatura de los compuestos químicos, debido a su grado de complejidad y la falta de contextualización de los contenidos con la aplicación que tienen en la vida diaria. Por lo anterior surge la pregunta ¿De qué forma se puede mejorar los aprendizajes de la química de los hidrocarburos, para llevarlos de un nivel conceptual a uno de aplicación, con apoyo de estrategias mediadas por la tecnología, para los alumnos de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional, de la carrera de ingeniería química industrial?



Para Duarte (2005), un ambiente se refiere a la interacción de un individuo con el entorno que lo rodea, mientras que el aprendizaje es la incorporación de conocimientos, que proporcionan cambios de conducta o aproximaciones permanentes; también son cambios que proporciona el entorno que rodea a un individuo en particular, estos cambios se generan a partir de la idea de un aprendizaje, que implica la intensión de adquirir conocimientos, desarrollo de habilidades, actitudes y competencia. El enfoque para esta investigación es cualitativo. Se basa en la descripción de los hechos sociales observables, los cuales producen datos descriptivos, sobre el comportamiento de las personas, las conductas, sus cambios frente a un fenómeno establecido. Después de la pandemia por Covid-19, los docentes y estudiantes han aprendido a trasladarse a un plano virtual; es decir a la metodología de clase invertida. De acuerdo con la teoría del cono de aprendizaje de Master (2020), aprendemos un 5% al escuchar, un 10% al leer, un 30% al ver y escuchar, un 50% al debatir, un 75% al hacer y un 90% al hacer y explicárselo a los demás. En este sentido, en la clase invertida, fuera del aula, se ofrece una introducción de los conocimientos con más práctica, la cual favorece su asimilación.

De acuerdo con Coufal (2014), el aula invertida, como su nombre lo indica, pretende invertir los momentos y roles de la enseñanza tradicional, donde la cátedra, habitualmente impartida por el profesor, pueda ser atendida en horas fuera de clase, por el estudiante mediante herramientas multimedia; de manera que las actividades de práctica, usualmente asignadas para el hogar, puedan ser ejecutadas en el aula a través de métodos interactivos de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y realización de proyectos. El objetivo de esta metodología educativa es fomentar la participación directa de los alumnos, en el

transcurso de las clases, así como salir del aula para experimentar con conocimientos más prácticos. Asociado los contenidos que hacen referencia al conjunto de conocimientos de una temática, procedimientos, y actitudes para conseguir el aprendizaje esperado. Se desarrollan las siguientes etapas:

Primera etapa actividades antes de la clase. Contenidos declarativos extra-clase, se preparan los materiales que servirán a los alumnos para familiarizarse con los conceptos del tema, una vez seleccionados, distribuidos los temas a abordar, definidos los objetivos de aprendizaje y las competencias que deben desarrollar los alumnos, mediante los recursos proporcionados como la lectura de un libro de texto y videos de un tema determinado. En la figura 1, se muestran los temas de los tres capítulos, que se vinculan a su respectivo video.



Figura 1. Temas de los tres capítulos de la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos, vinculados a su respectivo video.

De acuerdo con Insausti y Merino (2000), el contenido declarativo (conceptual), es un saber teórico, se fundamenta en la teoría, es decir es un saber que se dice, que se conforma por medio del lenguaje; los contenidos conceptuales tienen que ver con conocimientos estructurados (se aprenden por utilización reflexiva), es importante la información y la comprensión de leyes, principios, conceptos, explicaciones o ejemplos. Campanario (2001) comenta que el uso de libro de texto da garantía de la igualdad de oportunidades, al ser un material idéntico



que tienen todos los alumnos, permite que aquellos que van más atrasados, o que por motivo de enfermedad no han podido acudir a clase (o, se han distraído durante la explicación), se dispone de aquellos contenidos que, a través de su trabajo autónomo fuera del aula, puedan mantener el ritmo del grupo, como se muestra en la figura 2, se utilizará el libro de texto como material de estudio.



Figura 2. Libro de texto utilizado como material de estudio.

Según Cebrian (1994) los videos son uno de los recursos más utilizados en la metodología de flipped classrom, ofrecidos a los estudiantes para que preparen los contenidos en forma autónoma, son de gran utilidad para demostrar aspectos que no se pueden recrear en el aula de clases, la mayoría de los estudiantes muestran interés por él, lo que permite despertar su curiosidad, es la auténtica clase para estimular el aprendizaje. En la figura 3, se muestra el vínculo, donde consultará los diferentes videos de acuerdo al tema.

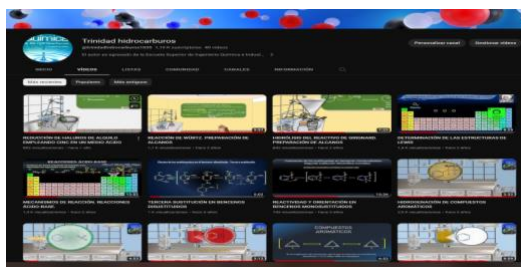


Figura 3. Videos disponibles para la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos.

<https://www.youtube.com/@trinidadhidrocarburos1035/videos>

Segunda etapa actividades realizadas en el aula. Se requiere dedicar unos minutos, antes de iniciar esta etapa, para resolver las dudas que tengan los estudiantes sobre los contenidos y conceptos trabajados en casa. En caso que no surjan dudas, el docente puede proponer preguntas sobre aquellos aspectos más complicados y ver si son capaces de dar respuesta (individualmente o por equipos); ya que estos materiales requieren capacidad de análisis y a la deducción que es la teoría. Acorde con Fernández y Moreno (2013), en la práctica docente, se reconoce que el aprendizaje basado en la generación del conjunto de preguntas y respuestas permiten adquirir el conocimiento, mediante el proceso completo de resolución de un problema con base en la experiencia y criterios de eficacia, y así el estudiante alcance el aprendizaje significativo, a efecto que identifique nexos con sus propios conocimientos adquiridos en las lecturas previamente.

Pro (1998) argumenta que los estudiantes al resolver un proceso químico, el profesor debe tener vinculado tanto habilidades como destrezas, es decir se debe aprender por parte del alumno el proceso inicialmente como una habilidad y cuando se tiene que recurrir a la práctica, se utilizan instrumentos de operación y medición, por lo que se aprenden destrezas que están vinculadas al uso de esos recursos. Para Castillo y Pérez (2017), la consolidación de los conceptos adquiridos mediante la solución de problemas, el uso de animaciones y la interactividad estimula en los alumnos la atención y el deseo de participación activa, haciendo el proceso más agradable, fluido y dinámico. Influye de forma positiva en el enfoque del aprendizaje, contribuyendo con el aumento de atención por parte de sus alumnos, condición que garantiza la transferencia y fijación de los conocimientos. Por lo general en las clases del tipo presencial muchos estudiantes se sienten incómodos al tener que hablar en público, sin embargo,

sucede lo contrario en un ambiente de animaciones interactivas, ya que genera confianza y estímulo para la participación activa; existe intercambio de opiniones y experiencias, esto conlleva que analicen sus respuestas antes de opinar, lo anterior se muestra en las figuras 4a y 4b.

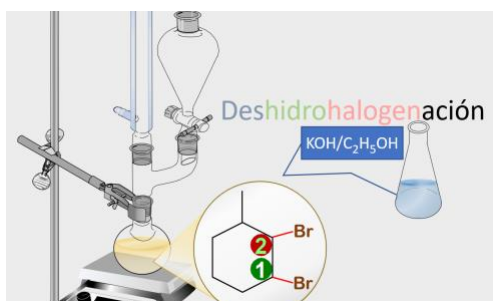


Figura 4a. Se indican los reactantes, con narración por parte del profesor.

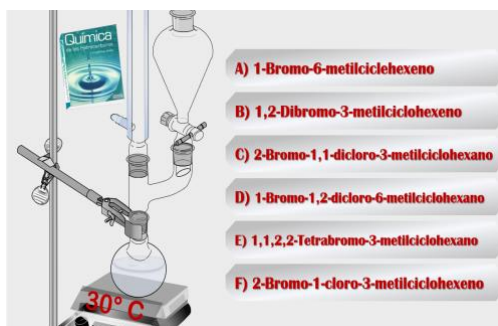


Figura 4b. Se pregunta el nombre del producto, con narración por parte del profesor.

Las animaciones interactivas fueron realizadas en Microsoft PowerPoint, aunque no se trata exactamente de software de animación, ya que fue concebido para elaborar presentaciones, pero es cuestión de imaginación, disponibilidad de tiempo y paciencia para el proceso de tentativa y error, hasta llegar al resultado deseado, logrando con ello presentaciones más dinámicas que ayuda a que la información sea más memorable. Las animaciones tienen el potencial de sumergir a los usuarios en lo que

se desea transmitir, promoviendo el interés y estimulando al cerebro a la atención y creatividad; ya que facilitan de manera didáctica conceptos complejos y abstractos que a priori son difíciles de entender; con frecuencia los estudiantes pierden el interés de manera inmediata, cuando tienen que abordar términos complejos de comprender.

Tercer etapa actividades después de la clase. Dedicar una o varias sesiones al trabajo colaborativo, participando en un debate sobre la experimentación, para la obtención de un determinado producto. El trabajo colaborativo en un contexto educativo, constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a construir juntos, lo cual demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias. Fomentar la cooperación entre los alumnos, es uno de los objetivos de la clase invertida, los debates son necesarios para mejorar las habilidades sociales, favorecer la inclusión de los alumnos, se busca la igualdad del alumnado en todo momento, dejando a un lado las barreras que puedan encontrar los participantes con mayores dificultades de comprensión; lo que propicia el apoyo mutuo y resalta las virtudes de cada alumno.

Por parte del profesor se lleva a cabo una evaluación, de las evidencias de aprendizaje generadas durante la clase, utilizando la experiencia adquirida en cada sección, así como las propuestas de mejora para realizar los ajustes necesarios en la planeación para las siguientes secciones, buscando que el estudiante transite de niveles básicos de cognición a niveles superiores, por lo que incluye la reflexión por parte del estudiante. Lo anterior se muestra en la figura 5.



Evaluación parcial de nomenclatura de alcanos
Relacionar el nombre del alcano con la siguiente representación
de Newman.

A) 4-Etil-2,3-dimetilpentano

B) 3-Etil-2-dimetilpentano

C) 3-Etil-2-metilpentano

D) 3,4-Dimetilhexano

E) 2,2,3-

F) Ninguno

Incorrect

ES INCORRECTA TU RESPUESTA

a)

Figura 5. Evaluación después de ser contestada.

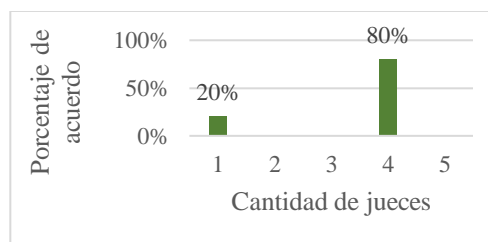
De acuerdo con Brown y Glasner (2007) los resultados obtenidos en las evaluaciones, deben ser información útil para ajustar las actividades de enseñanza a las necesidades particulares de aprendizaje de los estudiantes y hacer un balance del progreso de los mismos. El aprendizaje debe basarse en diversas estrategias para lograr los objetivos propuestos de la evaluación; considerándola desde un paradigma constructivista, la evaluación debe ser formativa y convertirse en un instrumento de aprendizaje y mejoramiento. La evaluación de los aprendizajes de la química debe ser un proceso continuo, basado en el análisis y la interpretación, no sólo del cumplimiento de los objetivos instruccionales, sino que debe incluir una descripción cualitativa de la conducta de los estudiantes, para conocer cómo están aprendiendo, que tan bueno es lo que aprenden, aspectos cognitivos, psicomotores y afectivos; los cuáles permiten ajustar los procesos de enseñanza hacia un mejoramiento permanente.

Resultados y discusión

Con la finalidad de obtener elementos respecto a la validación de contenido, por opinión del ambiente de aprendizaje propuesto, se recogió las opiniones de cinco académicos que han participado en la cátedra de química orgánica entre 25 y 52 años. Los

datos se obtuvieron a través de un cuestionario escrito. Ya que es importante tener conocimiento de los jueces, deben ser personas conocedoras de la temática por su formación académica y experiencia laboral. Se busca obtener resultados fidedignos o coherentes con los objetivos que se plantean. Para ello el cuestionario proporcionado a los cinco jueces, comprende las siguientes preguntas (las gráficas, se adaptaron de acuerdo a la respuesta de los jueces):

- 1) ¿Considera que la estrategia de aula invertida propuesta (ambiente de aprendizaje), proporciona satisfacción y fortalecimiento, en el aprendizaje en el alumno y en la enseñanza para el profesor en la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos?



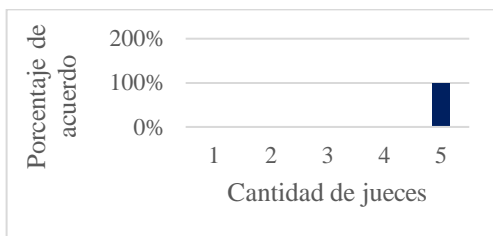
Gráfica 1. Respuesta de los jueces al evaluar el ambiente de aprendizaje sobre la satisfacción y fortalecimiento, en el aprendizaje de los estudiantes.

Como podemos apreciar en la gráfica 1, cuatro jueces (representa el 80%) consideran que la estrategia de aula invertida, aplicada al ambiente de aprendizaje (uso de animaciones interactivas), proporcionará satisfacción y fortalecimiento en el aprendizaje en el alumno y ayudará en la enseñanza al profesor, en la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos. Un juez (representa el 20%) considera que no suficiente la información proporcionada, para determinar con exactitud la satisfacción y el fortalecimiento, pero, si



considera al ambiente de aprendizaje como una excelente estrategia para tal propósito.

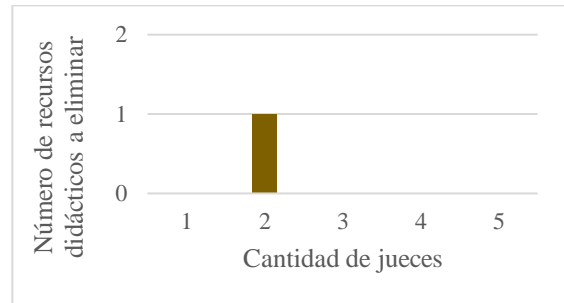
- 2) ¿El ambiente de aprendizaje propuesto (uso de animaciones interactivas...) cumple con los requisitos en cada temática de cada una de las tres unidades, que comprende el programa de estudios de la ESIQIE, en la carrera de ingeniería química industrial?



Gráfica 2. Porcentaje del ambiente de aprendizaje, cumple con el contenido temático de la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos.

En base a la información proporcionada: libro de texto, el link del canal de youtube (contenido de los videos), animaciones interactivas de problemas experimentales y evaluaciones parciales de los tres capítulos de la unidad de aprendizaje; en la gráfica 2, se muestra que los cinco jueces coincidieron que el ambiente de aprendizaje propuesto cumple con el contenido temático de la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos del programa de estudios de la ESIQIE.

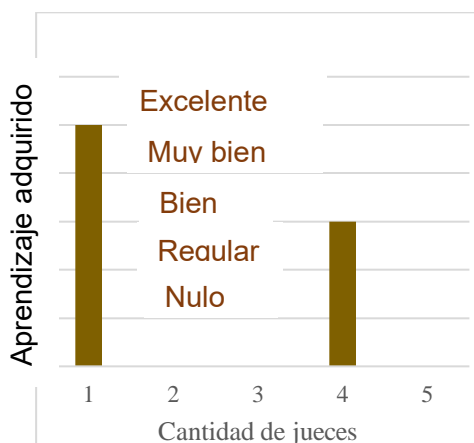
- 3) ¿Qué elementos o recursos didácticos, podrían ser eliminados o complementados a la estrategia de aprendizaje propuesta, para lograr mejorías en posteriores semestres, y así obtener resultados en el aprendizaje significativos?



Gráfica 3. Elementos o recursos didácticos a eliminar, o complementar en el aprendizaje propuesto.

En la gráfica 3, se observa que dos, de los cinco jueces no consideran indispensable el link del canal de youtube, argumentan que este recurso promueve la distracción y la interacción con otras páginas de internet, ajenas al contenido del tema a estudiar, o bien en su caso, sería útil en la segunda etapa de la estrategia del aula invertida, durante la clase, donde el profesor tenga el control de la atención de los estudiantes. Mientras que los otros tres jueces comentan, que todos los recursos proporcionados son complementarios, ya que facilitan la construcción de un aprendizaje significativo, se aprovecha el potencial de cada uno de ellos como: la lectura/escritura, imágenes y sonidos que estimulan la interacción y el dialogo entre estudiantes. Existen alumnos que no retienen la lección de un determinado tema durante la clase, por lo que requieren repasarla más de una vez, logrando con ello alcanzar el mismo nivel que los demás.

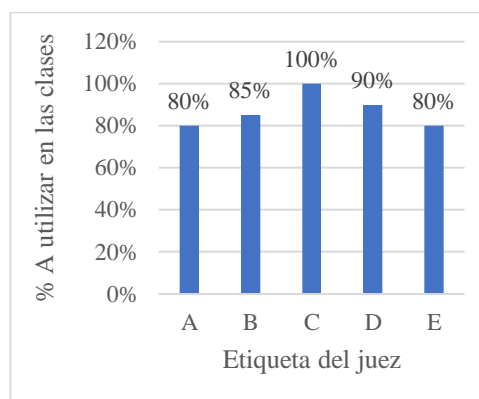
- 4) ¿Cómo calificaría la adquisición del aprendizaje por parte del alumno, y el desarrollo de la práctica profesional (enseñanza), con el ambiente de aprendizaje propuesto?



Gráfica 4. Adquisición del aprendizaje por parte del alumno y la enseñanza por parte del docente, empleando el ambiente de aprendizaje propuesto.

El problema actual sobre el aprendizaje por parte de los alumnos; es la falta de interés, iniciativa y apatía, así lo comentaron cuatro de los jueces, como se muestra en la gráfica 4; consideran que en la primera etapa del ambiente de aprendizaje existe la incertidumbre, que se cumpla por parte de los estudiantes, siendo esta etapa un factor de atraso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sugieren la formación de equipos de estudio en esta primera etapa, con la finalidad de fomentar la ayuda entre estudiantes, en la aclaración de dudas, intercambio de conocimientos, compartan diferentes puntos de vista y eviten distracciones, o dejen inconcluso el estudio de un determinado tema. Es conveniente que los propios alumnos inicien el debate por equipo, en la segunda etapa, lo que los obligara a profundar más en el tema a tratar.

5) Con la información proporcionada, ¿en qué medida utilizaría (porcentaje) el ambiente de aprendizaje propuesto, en la impartición de su clase de química de los hidrocarburos, para el ciclo escolar 25/1?



Gráfica 5. Porcentaje de aplicación del ambiente de aprendizaje, por parte de los jueces en el ciclo escolar 25/1, en la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos.

Es conocido que los nuevos ambientes de aprendizaje, proporcionan a los estudiantes condiciones que le permiten problematizar, descubrir, motivar y asimilar situaciones de contenido educativo, relacionadas con la vida profesional. Pero los nuevos ambientes de aprendizaje, implican la transformación de la forma de enseñanza, y esta es la razón por la que los jueces consideran compleja y exigente la actualización del docente. El nuevo ambiente de aprendizaje dependerá de la creatividad, capacidad e interacción del facilitador (docente) con los nuevos recursos, para el proceso de la enseñanza-aprendizaje. Por lo que los jueces esperan que sea el autor quien utilice el ambiente de aprendizaje, en su totalidad para el ciclo escolar 25/1, como se muestra en la gráfica 5, y que los resultados sean compartidos con el grupo de jueces al finalizar el ciclo escolar; para ser analizados, discutidos, y aplicados para futuros semestres con sus respectivas mejoras.

Conclusiones

Una vez realizado el análisis de los resultados, de las encuestas de los cinco jueces y en base a la pregunta, en la que surgió



esta investigación, ¿De qué forma se puede mejorar los aprendizajes de la química de los hidrocarburos, para llevarlos de un nivel conceptual, a uno de aplicación, con apoyo de estrategias mediadas por la tecnología, para los alumnos de la ESIQIE/IPN, de la carrera de ingeniería química industrial?, se concluye lo siguiente:

Actualmente los alumnos en las clases presenciales, les es casi imposible poder conversar, o solicitar una aclaratoria al profesor durante y después de finalizar la clase. Pero, con la estrategia de aula invertida que incorpora animaciones interactivas, esto ya no será un problema, porque los profesores que imparten la unidad de aprendizaje de química de los hidrocarburos y utilicen este ambiente de aprendizaje, estarán en la disposición de llevar el aprendizaje con acompañamiento. De acuerdo a las sugerencias por parte de los jueces, es necesario considerar el uso del libro de texto físico (pero este, no sustituye al profesor) que incluya el vínculo de cada video, de cada uno de los temas de la unidad de aprendizaje, durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, por dos razones: la primera el libro es una guía que dirige el curso; en el que el estudiante adaptará sus tiempos de estudio, se promoverá el autoaprendizaje y se estimulará su compromiso real de estudio.

Segunda razón, el libro de texto ayuda al estudiante, a fomentar la lectura y escritura, lo que permite que exista una mayor comprensión de cada uno de los temas; siendo este, además, un libro de trabajo escrito, es decir el alumno interactúa con él, mediante las respuestas escritas; logrando que el cerebro relacione de forma lectoescritura las palabras escritas y su sonido al pronunciarlas dando significado a lo que está leyendo y escribiendo, estimulando desarrollo cognitivo del estudiante. El ambiente de aprendizaje propuesto, se aplicará por primera vez en el

ciclo escolar 25/1, lo que implica la participación, no solamente de los estudiantes que tomarán la unidad de aprendizaje, y del docente que actuará como facilitador o mediador, sino, también de otros docentes que imparte la misma unidad de aprendizaje, y que estén interesados en la aportación y mejoras de este ambiente de aprendizaje; con la finalidad de crear una atmósfera que invite a investigar, aprender, y no solo seguir lo que hace y dice un profesor y lograr una homogeneidad en el aprendizaje.

Referencias

- Brown, S. y Glasner A. (2007). *Evaluar en la Universidad: Problemas y nuevos enfoques*. España: Narce Editores.
- Caamaño, A. (2007). Modelizar y contextualizar el currículum de química: un *proceso en constante desarrollo*. Universidad Autónoma de Barcelona Cerdanyola del Vallés.
- Campanario, J. M. (2001). ¿Qué puede hacer un profesor como tú o un alumno como el tuyo con un libro de texto como éste? *Una relación de actividades poco convencionales. Enseñanza de las Ciencias*.
- Cardellini, L. (2012). Motivational secondary and tertiary education: *the profiles project*. (pp. 419-426). España.
- Castillo, A., Pérez, M. R., y Ferrer-Mavárez, R. (2017). Aula virtual como estrategia para el aprendizaje de la Química Orgánica. *Educ@ción en Contexto*.
- Cebrian, M. (1994): Los vídeos didácticos: claves para su producción y evaluación. Sevilla, España.
- Coufal, K. (2014). Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math. (Tesis doctoral).



- Delgado, K. (2011). *Aprendizaje colaborativo*. Lima, Perú: San Marcos.
- Duarte, J. (2005). Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Escribano, E. (2017). *La educación en América Latina: desarrollo y perspectivas. Actualidades Investigativas en Educación*. Ecuador.
- Fernández, J., & Moreno, J. (2013). *La Química en el aula: entre la ciencia y la magia*. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.
- Galagovsky, L.R. (2005). *La enseñanza de la Química preuniversitaria: ¿qué enseñar?, ¿cómo?, ¿cuánto, para quiénes?* Química viva, Buenos Aires.
- Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo en el laboratorio. enseñanza de las ciencias*.
- Insausti, M., Merino, M. (2000). *Una propuesta para el aprendizaje de contenidos procedimentales en el laboratorio de física y química*.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). *Aprendizaje basado en problemas*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Ochonogor, Ch. (2011). *Beyond the Usual Approach of Chemistry Teaching in High Schools*.
- Pro, A. (1998). *¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? Enseñanza de las ciencias*. Colombia
- Ramírez, M.S., y Mortera, F. J. (2011). *Proyecto macro de la experiencia de investigación Khub-K12 y las estrategias de adopción de Recursos Educativos Abiertos por parte de los participantes*. México: Lulu editorial digital.
- Ramírez, M. S. (2012). *Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores. (eBook)*. México: Editorial digital Tecnológico de Monterrey.
- Reigosa, C., & Jiménez, M. (2000). *La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio*. Enseñanza de las ciencias.