



## **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
QUÍMICA

*Implementación de una estrategia didáctica usando  
TAC con enfoque lúdico para la enseñanza de formulación de medicamentos  
en el nivel medio superior.*

### **TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

PRESENTA

**Heidi Cleofas Garduño**

TUTOR

Dra. Miriam Aidé Castillo Rodríguez.

COMITÉ TUTOR

Dr. Benjamín Velasco Bejarano FES CUAUTITLÁN  
Mtra. Norma Mónica López Villa FACULTAD DE QUÍMICA

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## Contenido

	Página
Resumen	6
Introducción	6
<b>Capítulo 1. Marco Teórico</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Marco referencial</b>	<b>8</b>
1.1.1 Definición del problema	8
1.1.2 Justificación	8
1.1.3 Hipótesis	9
1.1.4 Objetivo General	10
1.1.5 Objetivos Específicos	10
<b>1.2 Marco curricular</b>	<b>10</b>
1.2.1 Contexto de la Educación Media Superior en México	10
1.2.2 Marco curricular común	12
1.2.3 Competencias Genéricas y disciplinares	13
1.2.4 El Colegio de Ciencias y Humanidades	14
1.2.5 El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades	16
1.2.6 Importancia de la química en la formación del estudiante	17
<b>1.3 Marco Disciplinar</b>	<b>18</b>
1.3.1 Plan de estudios de la asignatura de Química III y IV	18
1.3.2 Objetivos de aprendizaje que se busca desarrollar en el tema de formulación de medicamentos	19
1.3.3 Relación entre una mala alimentación y la aparición de enfermedades	21
1.3.4 Componentes del medicamento y formulación de medicamentos	22
1.3.5 Definición de automedicación y sus consecuencias	23

<b>1.4 Marco pedagógico</b>	<b>24</b>
1.4.1 Diseños instruccionales, diseño ADDIE	24
1.4.2 Aprendizaje con enfoque lúdico	27
1.4.3 TAC y TIC en educación	28
1.4.4 Escala Likert	30
<b>Capítulo 2. Marco Metodológico</b>	<b>32</b>
2.1 Descripción y enfoque de la investigación	32
2.2 Muestra objeto de estudio	33
2.3 Desarrollo del diseño instruccional	33
2.4 Actividades de aprendizaje planeadas	39
2.5 Instrumentos de recolección de información	43
2.6 La ganancia conceptual (Índice de Hake)	44
<b>Capítulo 3. Resultados y análisis de resultados</b>	<b>46</b>
3.1 Características del grupo control y experimental primera implementación	46
3.2 Resultados de estudio grupo control y experimental primera implementación	46
3.3 Análisis comparativo de ambos grupos primera implementación con base al índice de Hake	49
3.4 Análisis estadístico de ambos grupos primera implementación con base al índice de Hake	50
3.5 Encuesta de opinión primera implementación	51
3.6 Características del grupo control y experimental segunda implementación	53
3.7 Resultados de estudio grupo control y experimental segunda implementación	53
3.8 Análisis comparativo de ambos grupos segunda implementación con base al índice de Hake	56
3.9 Análisis estadístico de ambos grupos segunda implementación con base al índice de Hake	57
3.10 Encuesta de opinión segunda implementación	58

<b>Capítulo 4 Conclusiones y perspectivas</b>	<b>64</b>
4.1 Conclusiones	64
4.2 Perspectivas	64
Referencias	65

### **Índice de Diagramas**

Diagrama 1. Actividades de aprendizaje planeadas para la primera sesión del grupo experimental durante la primera implementación	<b>42</b>
Diagrama 2. Actividades de aprendizaje planeadas para la segunda sesión del grupo experimental durante la primera implementación	<b>42</b>
Diagrama 3. Actividades de aprendizaje planeadas para la primera sesión del grupo experimental durante la segunda implementación	<b>43</b>
Diagrama 4. Actividades de aprendizaje planeadas para la segunda sesión del grupo experimental durante la segunda implementación	<b>43</b>

### **Índice de Gráficas**

Gráfica1. Comparación del porcentaje de asertividad inicial y final por pregunta en el grupo experimental.	<b>47</b>
Gráfica 2. Comparación del porcentaje de asertividad inicial y final por pregunta en el grupo control	<b>48</b>
Gráfica 3. Comparación del porcentaje de asertividad entre ambos grupos primera implementación	<b>48</b>
Gráfica 4. Factor de Hake en los grupos control y experimental primera implementación	<b>50</b>
Grafica 5. Resultados del grado de aprobación o satisfacción de las actividades realizadas en el grupo control	<b>52</b>
Grafica 6. Resultados del grado de aprobación o satisfacción de las actividades realizadas en el grupo experimental	<b>52</b>
Gráfica 7. Comparación del porcentaje de asertividad inicial y final por pregunta en el grupo experimental.	<b>54</b>

Gráfica 8. Comparación del porcentaje de asertividad inicial y final por pregunta en el grupo control.	<b>55</b>
Gráfica 9. Comparación del porcentaje de asertividad entre ambos grupos segunda implementación	<b>55</b>
Gráfica 10. Factor de Hake en los grupos control y experimental primera implementación	<b>57</b>
Gráfica 11. Nivel de satisfacción de las actividades del grupo control de la segunda implementación	<b>59</b>
Gráfica 12. Nivel de dificultad de las actividades del grupo control de la segunda implementación	<b>59</b>
Gráfica 13. Modalidad que les parece más sencilla a los estudiantes para lograr el aprendizaje	<b>60</b>
Gráfica 14. Motivación con respecto a las plataformas virtuales en las clases	<b>60</b>
Gráfica 15. Nivel de satisfacción de las actividades del grupo experimental de la segunda implementación	<b>61</b>
Gráfica 16. Nivel de dificultad de las actividades del grupo experimental de la segunda implementación	<b>61</b>
Gráfica 17. Percepción de apoyo al aprendizaje de las plataformas virtuales lúdicas	<b>62</b>
Gráfica 18. Percepción de los estudiantes en la motivación al usar plataformas con enfoque lúdico	<b>62</b>

### **Índice de tablas**

Tabla 1. Resultados de porcentaje de asertividad del grupo experimental y grupo control antes y después de la implementación de la estrategia	<b>46</b>
Tabla 2. Resultados de ganancia de aprendizaje (índice de Hake) del grupo experimental y grupo control	<b>49</b>
Tabla 3. Análisis de la varianza para verificar si existe una diferencia significativa con respecto a la ganancia de aprendizaje entre ambas estrategias	<b>51</b>
Tabla 4. Resultados de porcentaje de asertividad del grupo experimental y grupo control antes y después de la segunda implementación de la estrategia	<b>53</b>

Tabla 5. Resultados de ganancia de aprendizaje (índice de Hake) del grupo experimental y grupo control	<b>56</b>
Tabla 6. Análisis de la varianza para verificar si existe una diferencia significativa con respecto a la ganancia de aprendizaje entre ambas estrategias	<b>58</b>
<b>Anexos</b>	
Anexo 1. Evidencia de algunas actividades grupo control primera implementación	<b>71</b>
Anexo 2. Evidencia de algunas actividades grupo experimental primera implementación	<b>71</b>
Anexo 3. Evidencia de algunas actividades grupo control segunda implementación	<b>72</b>
Anexo 4. Evidencia de algunas actividades grupo experimental segunda implementación	<b>72</b>
Anexo 5. Lista de cotejo de actividad grupo experimental primera implementación	<b>73</b>
Anexo 6. Lista de cotejo actividad grupo experimental segunda implementación	<b>73</b>
Anexo 7. Reactivos utilizados en el cuestionario inicial y final	<b>74</b>
Anexo 8. Ejemplos de videos elaborados por los alumnos durante la primera implementación	<b>77</b>
Anexo 9. Constancias de congresos donde se presentó esta investigación	<b>79</b>

## **RESUMEN**

En este trabajo se presenta la estructuración e implementación de una estrategia didáctica enfocada en el proceso de enseñanza- aprendizaje del tema de formulación de medicamentos impartido a nivel medio superior, con base a lo establecido en el plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades (versión 2016 vigente) perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México. El desarrollo de la estrategia está basado en un diseño instruccional de tipo ADDIE, el cual se analizará a lo largo de este trabajo, utilizando las herramientas TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) con un enfoque lúdico. El tema de formulación de medicamentos es novedoso para los estudiantes debido al impacto social y ambiental que puede tener en la vida cotidiana, además, utilizar analogías permite realizar un traslado del conocimiento enseñado a algo más común y cercano para ellos. Los resultados obtenidos reflejaron la influencia que puede tener el uso de las TAC con un enfoque lúdico en el aprendizaje de los alumnos a través del cálculo de la ganancia del aprendizaje.

## **INTRODUCCIÓN**

Las nuevas generaciones viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, al punto que esto podría estar incluso modificando sus destrezas cognitivas. En efecto, se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin Internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias. Están desarrollando algunas destrezas distintivas; por ejemplo: adquieren gran cantidad de información fuera de la escuela, toman decisiones rápidamente y están acostumbrados a obtener respuestas casi instantáneas frente a sus acciones, tienen una sorprendente capacidad de procesamiento paralelo, son altamente multimediales y al parecer, aprenden de manera diferente. Las escuelas se enfrentan a la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos si desean convocar y ser inspiradoras para las nuevas generaciones de jóvenes. Por esto los sistemas escolares se ven enfrentados así a la necesidad de una transformación mayor e ineludible de evolucionar desde una educación que servía a una sociedad industrial, a otra que prepare para desenvolverse en la sociedad del conocimiento (TALES, 2021).



Es indispensable que la práctica docente se adapte a esta nueva sociedad con la introducción de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) en las aulas poniendo en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes. Cabe mencionar que existen diferencias evidentes como que las TIC sirven para usos didácticos que no solo tienen que ver en el aprendizaje y la docencia, si de educación se habla, mientras que las TAC van más allá de aprender a usar la tecnología y explorar herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y la adquisición de conocimiento conocido ahora como informática pedagógica. Gracias a estas nuevas herramientas, pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento (SEVERIN, 2013).

Las TIC en el aula proporcionan, tanto al educador como al alumno, herramientas útiles y posicionan al estudiante como el protagonista de su propio aprendizaje. Actualmente se usa a los dispositivos móviles como una herramienta tecnológica educativa (CRUZ, 2014).

La química está relacionada con muchos campos del saber humano; a nivel medio superior en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) la Química I y Química II son asignaturas de carácter obligatorio y constituyen el primer contacto para los alumnos del bachillerato con la disciplina y con el Área de Ciencias Experimentales; en ellas se concibe a la ciencia y sus métodos como procesos dinámicos e integrados con un carácter histórico y social, concepciones compartidas por todas las asignaturas del Área, que le permiten adquirir las bases iniciales de una formación científica que se integre a una cultura básica como resultado de la adquisición de los aprendizajes promovidos por todas las disciplinas que incidirán en su formación media superior, toda vez, que existen relaciones verticales entre las materias del Área de Ciencias Experimentales, así como relaciones horizontales con las diferentes disciplinas de otras áreas del Plan de Estudios (MUÑOZ, 2019).

# **CAPÍTULO 1**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1 MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La mala concepción que tienen los alumnos hacia la química impartida a nivel bachillerato sugiere un problema que se convierte de inmediato en un reto para los docentes encargados de formar y mejorar la alfabetización científica y aumentar el interés por la ciencia desde la promoción de vocaciones científicas. Considero que el origen de esta problemática se sitúa en diferentes escenarios. Por un lado, la forma en que se está enseñando el saber científico y tecnológico, muy vinculado a un modelo de enseñanza predominante en la etapa de enseñanza obligatoria, dependiente de estrategias metodológicas expositivas y poco centrada en la promoción de la actividad investigadora del alumnado (CUPERTINO, 2016).

En el tema “Formulación de Medicamentos” impartido en la asignatura de Química II a nivel bachillerato que es de carácter obligatorio comúnmente pasa desapercibida por los alumnos debido a que se imparte de manera tradicional sin lograr trascender esos conocimientos a una aplicación real. Con base a lo anterior podemos encontrar las claves para reformular las prácticas formativas y mejorar el valor social del científico a través de la aplicación de las TAC en la enseñanza.

#### **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Se podrán utilizar las TAC dándoles un enfoque lúdico en una estrategia para la enseñanza de formulación de medicamentos?

¿Las estrategias sin uso del enfoque lúdico tendrán una ganancia de aprendizaje diferente a las estrategias que poseen un enfoque lúdico?

#### **1.1.2 JUSTIFICACIÓN**

Desde hace algunos años en los distintos planteles del CCH se han impartido cursos para la implementación de TIC en los métodos de enseñanza, un ejemplo de esto es que en el

plantel Oriente se impartió el curso-taller “Aplicación de las TIC para la Enseñanza”; en el plantel Sur se impartieron dos cursos taller: “Manejo de los recursos tecnológicos de los laboratorios de ciencias” y “Uso de la Tablet dentro de aula”; en el plantel Vallejo se impartieron dos cursos “Diseño de estrategias multidisciplinares” y “Diseño de estrategias multidisciplinares con el uso de TIC” (FOGLINO, 2015). Lo que nos demuestra que cada vez es más común y necesario el uso de estas herramientas tecnológicas para la enseñanza de la química. El uso de equipos móviles permite llevar el aprendizaje más allá del aula motivando al estudiante a ser autónomo del aula y por lo tanto responsable conjuntamente de su aprendizaje.

Se denomina aprendizaje móvil o m-learning, al proceso que vincula el uso de dispositivos móviles con las prácticas de enseñanza-aprendizaje en un ambiente presencial o a distancia que permite, por un lado, la personalización del aprendizaje conforme con los perfiles del estudiante y por el otro, el acceso a contenidos y actividades educativas sin restricción de tiempo ni lugar. Mediante el aprendizaje móvil se aprovecha la convergencia digital de los dispositivos móviles enfocando la capacidad de las aplicaciones que permiten registrar información de entornos reales, recuperar información disponible en web y relacionar personas para realizar trabajo colaborativo (CHIRINO, 2010).

Las nuevas generaciones que están hoy interactuando: los alumnos (famosos nativos digitales) y los docentes (inmigrantes digitales). Son dos concepciones que colisionan, ya que los profesores definen un modelo que no cubre los intereses de los estudiantes. Esto hace necesario pensar en un rediseño del proceso de enseñanza-aprendizaje. (MARTÍNEZ, 2016). En este trabajo describiremos la iniciativa para motivar a los jóvenes a participar y permanecer en el sistema educativo, desarrollando su potencial al máximo y aprovechando sus aptitudes tecnológicas y creativas en beneficio de comprender, asimilar y aplicar los contenidos de la formulación de medicamentos.

### **1.1.3 HIPÓTESIS**

Si se utilizan las TAC con un enfoque lúdico en una estrategia para aprender el tema de formulación de medicamentos a nivel medio superior, entonces veremos una diferencia en la ganancia del aprendizaje con respecto a una estrategia sin enfoque lúdico.

## **OBJETIVOS**

### **1.1.4 OBJETIVO GENERAL**

- Estructurar e implementar una estrategia didáctica con el uso de TAC con un enfoque lúdico para la enseñanza de formulación de medicamentos en la asignatura de Química II del CCH.

### **1.1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Proponer la estrategia didáctica con base al diseño instruccional ADDIE usando TAC con enfoque lúdico y a la par una estrategia en línea sin enfoque lúdico.
- Implementar una estrategia didáctica de alguna actividad fuera del aula con el uso de las TAC con enfoque lúdico con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos en clase.
- Realizar encuestas de satisfacción de los alumnos hacia la estrategia para encontrar las áreas de oportunidad y poder mejorarla.

## **1.2 MARCO CURRICULAR**

### **1.2.1 Contexto de la Educación Media Superior en México**

Desde su nacimiento en 1867, la educación media superior en México ha presentado serios problemas. Surge como una política derivada de la educación superior, pero con escasa planeación y desarticulada en un doble sentido. Por una parte, no existe integración vertical ni continuidad entre el currículum del nivel básico y del nivel medio superior, ni entre éste y el superior. Cada nivel tiene enfoques distintos. Además, no existe integración horizontal, ni vinculación, ni comunicación entre las diversas modalidades de la educación media superior: general, tecnológica y particular, lo que se pretende modificar con la actual Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) (GUTIERREZ, 2009).

El presidente Benito Juárez nombró primer director de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) al doctor Gabino Barreda, y en febrero de 1868 dio inicio el primer ciclo escolar con una matrícula de 900 alumnos. El plan de estudios se cursaba en cinco años y las instalaciones con las que contó desde su origen hasta 1982 fueron las del Antiguo Colegio

de San Ildefonso. En 1910 la Escuela Nacional Preparatoria pasó a formar parte del Proyecto de Universidad Nacional de Justo Sierra. En cuanto a los bachilleratos de las universidades estatales, se puede afirmar que su origen está vinculado al de la ENP y que su desarrollo y funcionamiento se han derivado de las condiciones particulares de cada entidad federativa, así como la universidad y entidad de que se trate.

En 1906, el doctor Porfirio Parra fue nombrado director de la ENP y con él se reafirmó la convicción positivista y la fidelidad a la doctrina de Gabino Barreda. En 1907, hubo otra reforma y se instituyó que el plan de estudios de la preparatoria se cursaría en cinco años, tal y como lo estableció originalmente el doctor Barreda; además, el presidente Porfirio Díaz decretó que su enseñanza sería gratuita y laica.

Después de que la Universidad obtuvo su autonomía (1929), en 1931 se implementó una reforma con la que se crearon los bachilleratos especializados: Filosofía y Letras, Ciencias Biológicas, Ciencias Físico-Matemáticas, Ciencias y Letras y Ciencias Físico-Químicas y Naturales. Esta reforma confirmó que el bachillerato de la ENP tenía una definitiva orientación propedéutica. Estos bachilleratos especializados son el antecedente de lo que ahora se conoce como bachillerato universitario, bachillerato general o bachillerato propedéutico.

En 1970, se planteó una Reforma Educativa que sirvió de marco de referencia para revisar y actualizar todos los métodos y procedimientos del Sistema Educativo Nacional (SEN). La idea central consistía en proporcionar al estudiante una formación general para que contara con una base cultural homogénea y, a la vez, brindar una orientación especializada de acuerdo con su vocación y su grado de escolaridad, conocimientos y actividades complementarias. En 1970 la UNAM emprendió la reestructuración de los planes de estudio de la EMS. Así se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades el cual se constituyó como uno de los tres sistemas que ofrece la UNAM en el tipo medio superior; los otros dos son los conformados por la ENP y el bachillerato a distancia.

En 2008, se puso en marcha la RIEMS, con la cual se pretende dar orden a la estructura y operación de este tipo educativo. Esta Reforma se fundamenta en los denominados cuatro pilares o ejes, que son: I) El establecimiento de un Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias. II) La definición y regulación de las distintas modalidades de oferta. III)

Los mecanismos de gestión que definen los estándares y procesos comunes que garantizan el apego al MCC bajo las condiciones de oferta específicas en el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB). IV) La certificación complementaria de los egresados del SNB.

Con el tiempo se empezó a gestionar un decreto de obligatoriedad de la EMS el cual se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 2012, de tal forma que el artículo 3º constitucional establece que: La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias. Además, se señala que el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos (REYES, 2018).

### **1.2.2 Marco curricular común**

El Marco Curricular Común (MCC) es uno de los pilares de la Reforma Educativa de la Educación Media Superior (RIEMS), cuya base es el perfil del egresado, esto es; los conocimientos, habilidades y actitudes que todos los estudiantes de Educación Media Superior deben tener sin importar el subsistema al cual pertenezcan. Este perfil está compuesto por las competencias genéricas y sus principales atributos, además de las competencias disciplinares básicas y extendidas, y las profesionales. En esencia, está basado en el modelo de competencias profesionales, las cuales se entienden como la “capacitación real para resolver determinados problemas”, contando además de los conocimientos, destrezas y aptitudes, o la flexibilidad y autonomía, con las competencias “humanas, las socioemocionales y sociopolíticas”, que “amplían el radio de acción a la participación en el entorno profesional, así como a la organización del trabajo y a las actividades de planificación”. El modelo educativo establecido en la Educación Media Superior de México considera los desempeños terminales de los estudiantes, sin importar el subsistema al cual pertenezcan, a partir del desarrollo de un conjunto de competencias. En este sentido el MCC permite articular los programas de distintas opciones de la EMS en el país; además, comprende una serie de desempeños terminales expresados como: (I) Competencias genéricas, (II) competencias disciplinares básicas y extendidas (de carácter propedéutico) y (III) competencias profesionales básicas y extendidas (para el trabajo) (NÚÑO, 2017).

### **1.2.3 Competencias genéricas y disciplinares**

Todas las modalidades y subsistemas de la EMS comparten el MCC para la organización de sus planes y programas de estudio; específicamente, las dos primeras competencias son comunes a toda la oferta académica. Por su parte, las competencias profesionales básicas y extendidas se definen según los objetivos específicos y necesidades de cada subsistema e institución. De esa manera se define el concepto general de competencia, competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas; y profesionales básicas y extendidas:

**Competencia:** es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico. Esta estructura reordena y enriquece los planes y programas de estudio existentes y se adapta a sus objetivos; no busca reemplazarlos, sino complementarlos y especificarlos. En este sentido podemos entender a las competencias como el logro de capacidades de aprendizaje que permiten a los alumnos adquirir de manera paulatina niveles cada vez más altos de desempeño, las cuales incluyen habilidades humanas, morales, habilidades de pensamiento y resolución de problemas prácticos, teóricos, científicos y filosóficos.

**Competencias genéricas:** entendidas como aquellas que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar, las que les permiten comprender el mundo e influir en él, les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean y participar eficazmente en su vida social, profesional y política a lo largo de la vida.

Dada su importancia, las competencias genéricas se identifican también como:

- **Clave.** Aplicables en contextos personales, sociales, académicos y laborales amplios, relevantes a lo largo de la vida.
- **Transversales.** Relevantes a todas las disciplinas académicas, así como actividades extracurriculares y procesos escolares de apoyo a los estudiantes; su desarrollo no se limita a un campo disciplinar, asignatura o módulo de estudios.
- **Transferibles.** Refuerzan la capacidad de adquirir otras competencias, ya sea genéricas o disciplinares.

**Competencias disciplinares:** se caracterizan por demandar la integración de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la resolución de un problema teórico o práctico. Las

competencias requieren para su realización de los conocimientos, pero no se limitan a ellos. En ese sentido, su formulación es general, aunque puedan plantearse en niveles de concreción porque una competencia de complejidad superior puede descomponerse en competencias más sencillas. Las competencias disciplinares se refieren a procesos mentales complejos que permiten a los estudiantes enfrentar situaciones complejas como las que caracterizan al mundo actual. En ese sentido, las competencias disciplinares se dividen en dos:

1. Las competencias disciplinares básicas: son los conocimientos, habilidades y actitudes asociados con las disciplinas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber y que todo bachiller debe adquirir.
2. Las competencias disciplinares extendidas: serán de mayor amplitud o profundidad que las básicas (NÚÑO, 2017).

#### **1.2.4 El Colegio de Ciencias y Humanidades**

El proyecto del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) fue aprobado por el Consejo Universitario de la UNAM el 26 de enero de 1971, durante el rectorado de Pablo González Casanova, quien lo consideró como: la creación de un motor permanente de innovación de la enseñanza universitaria y nacional, "el cual deberá ser complementado con esfuerzos sistemáticos que mejoren a lo largo de todo el proceso educativo, nuestros sistemas de evaluación de lo que enseñamos y de lo que aprenden los estudiantes".

En sus inicios se encuentra haber sido creado para atender una creciente demanda de ingreso a nivel medio superior en la zona metropolitana y al mismo tiempo, para resolver la desvinculación existente entre las diversas escuelas, facultades, institutos y centros de investigación de la UNAM, así como para impulsar la transformación académica de la propia Universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza.

La misión institucional se funda en el modelo de acción educativa del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), el cual, desde su fundación en 1971, en razón de su profunda actualidad, ha constituido un modelo de bachillerato de alcance académico indudable. Su concepción de educación, cultura, enfoques disciplinares y pedagógicos han mantenido su vigencia y adquirido en los últimos años una gran aceptación (RODRIGUEZ, 2021).



Se busca que los alumnos sean sujetos, actores de su propia formación, de la cultura de su medio, capaces de obtener, jerarquizar y validar información, utilizando instrumentos clásicos y tecnológicos para resolver con ello problemas nuevos; que sean poseedores de conocimientos sistemáticos en las principales áreas del saber, de una conciencia creciente de cómo aprender, de relaciones interdisciplinarias en el abordaje de sus estudios, de una capacitación general para aplicar sus conocimientos, formas de pensar y de proceder, en la solución de problemas prácticos.

Además de esa formación, como bachilleres universitarios, el CCH busca que sus estudiantes se desarrollen como personas dotadas de valores y actitudes éticas fundadas; con sensibilidad e intereses en las manifestaciones artísticas, humanísticas y científicas; capaces de tomar decisiones, de ejercer liderazgo con responsabilidad y honradez, de incorporarse al trabajo con creatividad, para que sean al mismo tiempo, ciudadanos habituados al respeto, diálogo y solidaridad en la solución de problemas sociales y ambientales.

Desde su origen el CCH adoptó los principios de una educación moderna donde consideró al estudiante como individuo capaz de captar por sí mismo el conocimiento y sus aplicaciones. En este sentido, el trabajo del docente del Colegio consiste en dotar al alumno de los instrumentos metodológicos necesarios para poseer los principios de una cultura científica-humanística.

El concepto de aprendizaje cobra mayor importancia que el de enseñanza en el proceso de la educación, por ello, la metodología aplicada persigue que aprenda a aprender, que la actividad receptiva y creadora no se malgaste y que adquiera capacidad auto informativa.

Para lograr el conocimiento auténtico y la formación de actitudes, el CCH trabaja con una metodología en la que participa el escolar activamente en el proceso educativo bajo la guía del profesor, quien intercambia experiencias con sus colegas en diferentes espacios académicos en su beneficio. De esta manera, el profesor no sólo es el transmisor de conocimientos, sino un compañero responsable del alumno al que propone experiencias de aprendizaje para permitir adquirir nuevos conocimientos y tomar conciencia creciente de cómo proceder para que por su propia cuenta y mediante la información, reflexión rigurosa y sistemática lo logre (RODRIGUEZ, 2021)

La filosofía nos muestra de esta manera que el alumno dentro del CCH podrá desarrollar ciertas habilidades para mejorar el proceso de aprendizaje, con base a esta filosofía nos establece que nosotros como docentes debemos ayudar en este proceso a que el alumno aprenda a : “aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser” (RODRIGUEZ, 2021). Con lo cual la estrategia plasmada en este trabajo se desarrolló tomando en cuenta la filosofía y misión del CCH basándonos en los principios que fundamentan esta institución.

### **1.2.5 El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades**

Una de las características distintivas del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de otros bachilleratos, que lo hacen innovador y de los más adecuados pedagógicamente en México y América Latina, es su modelo educativo, el cual es de cultura básica, propedéutico (esto es, preparará al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para su vida profesional) y está orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos, considerados sujetos de la cultura y de su propia educación. Esto significa que la enseñanza dirigida al estudiante en la institución, le fomentará actitudes y habilidades necesarias para que, por sí mismo, se apropie de conocimientos racionalmente fundados y asuma valores y opciones personales.

De igual forma, considerando que el conocimiento científico y tecnológico se desarrolla vertiginosamente, el CCH realiza la actualización permanente de los contenidos de sus programas de estudio; por lo cual, este bachillerato ofrece a su estudiantado una enseñanza acorde a los requerimientos del siglo XXI.

En este proceso de desarrollo también están presentes los medios computacionales, los cuales los acercan a la cultura universal. Por ello, el Colegio se preocupa por que el alumno se apropie de ellos, enseñándole tanto los lenguajes utilizados para la producción y la transmisión de la información y el conocimiento, como la forma de entenderlos, aplicarlos y hacer uso responsable de dicha información.

Por otra parte, aunada a la habilidad de leer está la de producir textos, en este aspecto, atribuir jerarquías a los significados, nombrar sentidos, sintetizar, formular en palabras propias lo comprendido con propósitos y procedimientos nuevos y dialogar sobre los temas,

en oposición o concordancia con los textos leídos, es algo que en el CCH el alumno aprenderá de manera sencilla y precisa.

La investigación es un acto vital para el estudio de cualquier materia, por esta razón existen en la institución materias encargadas de su enseñanza, con esto sabrá dónde encontrar el significado de ciertos términos y su función en un determinado campo de conocimiento, las fuentes y los sitios adecuados para resolver dudas.

Actitudes y valores como la postura de la investigación, el aprecio por el rigor intelectual, la exigencia, la crítica y el trabajo sistemático, así como dimensiones éticas derivadas de la propia adquisición del saber, no están fuera del modelo educativo, al contrario, constituyen una vértebra fundamental que le permitirá tener posiciones éticas humanas más adecuadas para nuestra sociedad.

Vinculado a lo anterior, en el Colegio aprenderá a observar, experimentar, modificar, aplicar tecnologías; ser capaz de elaborar productos y materiales útiles; hacer encuestas, discutir, llegar a acuerdos o disentir con respeto y tolerancia, entre otras habilidades más (HERNANDEZ, 2021).

### **1.2.6 Importancia de la química en la formación del estudiante**

El estudio de la ciencia en general, y la Química en particular, contribuye al desarrollo integral de la persona ya que promueve el desarrollo de actitudes y hábitos intelectuales de gran valor en la sociedad actual (argumentar, razonar, comprobar, discutir), facilita la comprensión de fenómenos que tienen lugar en nuestro entorno, ayuda a interpretar de forma racional la realidad y promueve actitudes críticas frente a hechos cotidianos. Últimamente, son numerosos los intentos para motivar al alumnado haciendo atractiva la Química mediante su acercamiento a situaciones cotidianas. La eficacia de estas experiencias va a depender de la conexión entre el fenómeno considerado, el fundamento científico del mismo y el nivel cognoscitivo del alumno. Para que se cumplan las expectativas previstas se deberán satisfacer los intereses de los alumnos, según su etapa de desarrollo cognitivo, sin renunciar al asentamiento de contenidos y teorías (LOPEZ, 2008).

La química en el mundo contemporáneo, además de su importancia como objeto de conocimiento, es valorada por sus aportaciones al mejoramiento de la calidad de vida de

los humanos y al manejo sostenible de los recursos naturales. Sin embargo, también se tiene la otra cara de la moneda, en la cual se percibe a la química, como una ciencia que produce materiales que contaminan el ambiente, dañan la salud e impactan nocivamente los ciclos de la naturaleza; por lo que, una tarea esencial de los cursos será incidir en la adecuada valoración de las aportaciones de la química y los efectos del manejo que se hace de esos conocimientos; además de promover la incorporación de conocimientos fundamentales y métodos propios de esta ciencia experimental a la cultura básica del estudiante (SALINAS, 2016) .

### **1.3 MARCO DICIPLINAR**

#### **1.3.1 Plan de estudios de la asignatura de Química III y IV**

Las asignaturas de Química I y Química II que se imparten en el primero y segundo semestre del Plan de Estudios del Colegio, y plantean los contenidos disciplinarios a partir de contextos cotidianos para el estudiante. El programa de Química I está integrado por dos unidades: “Agua, sustancia indispensable para la vida” y “Oxígeno, sustancia activa del aire”, aborda conceptos esenciales de la disciplina, como el de sustancia y mezcla, la relación composición-estructura-propiedades en el agua y enfatiza el uso responsable de este recurso hídrico. En la unidad II, se presta atención a la importancia de la química en la caracterización de sustancias a partir de sus propiedades, las reacciones de oxidación de metales y no metales y las que se efectúan para obtener energía (quema de combustibles); resaltando efectos al medio ambiente, como la lluvia ácida y el cambio climático. En el programa de Química II los temas que dan contexto son: “Suelo, fuente de nutrientes para las plantas,” y “Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud”. En ambos programas de química, se promueve el trabajo individual, cooperativo y colaborativo, así como la indagación documental y experimental.

Cada unidad tiene especificados los propósitos de la misma y está estructurada por tres columnas: una que refiere los aprendizajes a promover en los estudiantes y el nivel de consolidación en un momento específico del curso, conforme a la propuesta de niveles cognitivos que se detalla en el apartado de Evaluación y que procura aclarar el grado de

dificultad de cada aprendizaje. Dichos aprendizajes pretenden tener un carácter integrador: de esta manera se consideran los aprendizajes conceptuales, los procedimientos involucrados y las actitudes deseadas.

Una segunda columna titulada temática que muestra los contenidos directamente implicados en el desarrollo de los aprendizajes destacando las aportaciones disciplinarias que se requieren para ello, y de ser necesaria la interpretación de los aspectos pertinentes del contexto, para vincular de manera significativa los aprendizajes con los contenidos. La tercera columna presenta, a modo de actividades sugeridas, las estrategias que pueden llevarse a cabo para estructurar el trabajo del aula, desde la perspectiva de la intervención docente.

En el enfoque didáctico de la disciplina se considera al alumno como centro del proceso de enseñanza–aprendizaje, por lo que el alumno es el actor de la construcción de su conocimiento y el profesor se constituye un guía y asesor que le va planteando al estudiante situaciones que él debe ir investigando y resolviendo a partir de la filosofía del Colegio de aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.

Además de lo anteriormente mencionado se han incorporado en los últimos años el uso de las TIC como herramienta de aprendizaje de la química que han demostrado ser un puente para facilitar la comprensión de algunos conceptos que son más abstractos o difíciles. Además, las TIC facilitan la comunicación y el trabajo en equipo, ya que se puede trabajar y aprender a distancia a través de chats, foros, videoconferencias y Facebook. Aplicaciones en las que los profesores pueden diseñar actividades interactivas que faciliten la enseñanza– aprendizaje de contenidos temáticos, promoviendo también un uso eficiente de la información que se encuentra en la red (SALINAS, 2016).

### **1.3.2 Objetivos de aprendizaje que se busca desarrollar en el tema de Formulación de Medicamentos**

Los Programas de estudio de los cursos de Química II y Química I inciden en la formación integral de los alumnos porque consideran varios tipos de “saberes” o aprendizajes que contribuyen al desarrollo personal y social de los egresados del Colegio. Estos aprendizajes se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Los aprendizajes disciplinarios, que incluyen aprendizajes conceptuales propios de la química y los aprendizajes sobre la ciencia y sus métodos
- Los aprendizajes transversales, que se orientan a la formación del educando, porque incluyen aprendizajes que fomentan el desarrollo de habilidades para la vida, actitudes y valores. Estos últimos se promueven en todas las asignaturas que integran el Plan de Estudios del Colegio.

En estos programas se considera clasificar los aprendizajes de acuerdo con los siguientes niveles cognitivos:

Nivel 1. Habilidades memorísticas. El alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Se incluye el subnivel de reconocer.

Nivel 2. Habilidades de comprensión. Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones.

Nivel 3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo. El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones, propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente (SALINAS, 2016).

El tema que se desarrolló dentro de esta investigación se encuentra en la unidad 2 perteneciente a la Química II “Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud” donde dentro del plan de estudios establece los objetivos de aprendizaje enumerados como 16, 17 y 18 en el tema “Formulación de medicamentos” que nos pide que el alumno desarrolle lo siguiente: 16. Relacionar la importancia de una buena alimentación con la prevención de algunas enfermedades que conllevan al uso de medicamentos para aliviar síntomas o curar la enfermedad (Nivel 2. Habilidades de comprensión); 17. Identificar al principio activo en la formulación de un medicamento y los grupos funcionales que lo caracterizan (Nivel 2. Habilidades de comprensión) y 18. Argumenta las razones por las que se debe evitar la automedicación y

seguir las instrucciones del médico (Nivel 3. Habilidades de indagación y resolución de problemas), con base a la taxonomía antes descrita en el plan de Estudios.

Los objetivos de aprendizaje antes descritos fueron la base del desarrollo de esta investigación, se describen y clasifican con base a los niveles cognoscitivos de la taxonomía de Bloom ubicamos el aprendizaje 17 con el verbo “Identificar” dentro de la primera categoría—del conocimiento que indica un proceso más general que el de recordar información. Siguiendo la misma línea de clasificación ubicamos al verbo del aprendizaje 16 “relacionar” en la misma categoría que el anterior de conocimiento. Para finalizar ubicamos el verbo del aprendizaje 18, “argumentar” en la categoría de evaluación donde se espera que el alumno sea capaz de hacer juicios en base a criterios dados. Estas clasificaciones nos ayudaron a saber con qué profundidad se esperaba llegar con la estrategia para cumplir en lo posible de manera integral el aprendizaje esperado.

### **1.3.3 Relación entre una mala alimentación y la aparición de enfermedades**

Seguir una dieta equilibrada es un requisito indispensable para gozar de buena salud, porque tanto los defectos como los excesos tienen repercusiones negativas sobre nuestro organismo. Sin embargo, uno de los principales problemas que se plantea es cómo alcanzar el equilibrio nutricional. La lista de las dificultades que se interponen en el logro de este objetivo es larga: informaciones erróneas, presiones publicitarias, contradicciones entre los expertos, malos hábitos, falsas creencias, prisas, ignorancia, presión sobre el modelo corporal, desestructuración de los ritmos alimentarios, aparición de nuevos alimentos, condicionamientos sociales, etc.

No es extraño pues, que muy a menudo, este cumulo de obstáculos acabe llevándose por delante nuestros buenos propósitos y nuestra motivación para comer de forma saludable (FOSSAS, 2011).

El término “malnutrición” se refiere a las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona En todas sus formas, la malnutrición abarca la desnutrición (emaciación, retraso del crecimiento e insuficiencia ponderal), los desequilibrios de vitaminas o minerales, el sobrepeso, la obesidad, y las enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación.

Las enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación abarcan las enfermedades cardiovasculares (como el infarto de miocardio y los accidentes cerebrovasculares, a menudo asociados a la hipertensión arterial) algunos cánceres, y la diabetes. La mala alimentación y nutrición se cuentan entre los principales factores de riesgo de esas enfermedades a escala mundial (OMS, 2021).

En las clases impartidas en esta estrategia se vio la importancia de la alimentación y cómo se relaciona con la presencia de enfermedades no transmisibles resaltando cómo la influencia de la globalización se encuentra ligada a los rápidos cambios socioeconómicos, demográficos y tecnológicos; esto forma parte de la evolución y genera el proceso de la transición nutricional. Sabemos que los seres humanos hemos sufrido cambios importantes en nuestra actividad física y estado nutricional, lo cual ha influido en el desarrollo de las enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición: la urbanización, el crecimiento económico, los cambios tecnológicos en el trabajo, el procesamiento de alimentos, la cultura y el crecimiento de la información masiva (SABINO, 2011).

#### **1.3.4 Componentes y formulación de medicamentos**

Para comenzar este subtema debemos aclarar la primera definición, que es una de las bases de nuestra investigación, según Cantafio (2017) el medicamento se define “toda preparación o producto farmacéutico empleado para la prevención, diagnóstico y/o tratamiento de una enfermedad o estado patológico, o para modificar sistemas fisiológicos en beneficio de la persona a quien se le administra”. (CANTAFIO, 2017).

Uno de los componentes clave dentro de la formulación de medicamentos es el principio activo farmacéutico (API), definido así: “Es cualquier sustancia o mezcla de sustancias utilizada en un medicamento, para ejercer actividad farmacológica u otros efectos directos en el diagnóstico, cura, atenuación, tratamiento o prevención de enfermedades o para tener un efecto directo en la restauración, corrección o modificación de las funciones fisiológicas en el humano” (CANTAFIO, 2017).

Las formulaciones incluyen API, excipientes (ingredientes no activos), como diluyentes (un relleno activo que permite lograr un tamaño final razonable de la píldora), y agentes



desintegradores para regular el tiempo de disolución de la tableta después de su administración. Estos materiales se deben dimensionar para que tengan consistencia.

Las compañías farmacéuticas pasan años desarrollando fórmulas para la combinación de los ingredientes en pastillas y otros medicamentos. Necesitan asegurarse de que la calidad de los ingredientes, así como la proporción adecuada de cada uno de ellos, se combinan para fabricar un producto eficaz. Estas fórmulas farmacológicas pasan por años de investigación y descubrimiento, desarrollo de formulaciones, y análisis de la estabilidad y el tamaño de las partículas para perfeccionar la fórmula del fármaco final.

Los medicamentos tienen cinco tipos de ingredientes:

- El principio activo farmacéutico (Active Pharmaceutical Ingredient, API) es el componente clave que proporciona el alivio.
- Los excipientes son otros ingredientes no activos en el medicamento.
- Los diluyentes son rellenos inactivos que ayudan al medicamento a alcanzar un tamaño de pastilla razonable.
- Los agentes desintegrantes ayudan a regular el momento en el que el comprimido se disuelve en el organismo.
- Los aglutinantes ayudan a mantener el medicamento unido.

El medicamento final debe tener la misma proporción de cada tipo de ingrediente para que sea coherente en la eficacia y la dosis.

Los excipientes, diluyentes, aglutinantes y API son algunas de las materias primas combinadas en las pastillas que puede tomar cada día. Estas materias primas llegan a una planta de fabricación de fármacos procedentes de un proveedor de materias primas y debe comprobarse su calidad con respecto a las especificaciones. Las compañías farmacéuticas comprueban la densidad y la distribución del tamaño de las partículas de estos ingredientes para verificar las fórmulas farmacológicas (ROOSSIN, 2015).

### **1.3.5 Definición de automedicación y sus consecuencias**

En México son pocos los estudios o publicaciones que permiten valorar la real magnitud del consumo de medicamentos, hierbas y remedios caseros que se consumen por consejo de otra persona o por iniciativa propia, sin consultar a un médico; es un fenómeno que se ha

incrementado a través del tiempo, convirtiéndose en un serio problema de salud pública; esta práctica se presenta en la población y cada vez es más común.

La automedicación es definida como la ingestión de medicamentos de venta libre o por iniciativa propia. Actualmente es un problema que se vive en los países en vías de desarrollo como México. Quienes la llevan a cabo con más frecuencia son personal del equipo de salud ya que al conocer la patología y saber de farmacología tienden a realizar esta práctica por decisión propia o por sugerencia de amigos. A diferencia de México, la automedicación ha sido motivo de diferentes investigaciones en algunos países de América Latina; es una forma común de “autocuidado de la salud”.

De acuerdo con C. Sánchez (2012), entre las patologías que destacaron para automedicarse se reportaron: cefalea, dolor de espalda, fiebre o traumatismos; los fármacos más consumidos sin prescripción médica fueron antiinflamatorios/analgésicos, antipiréticos y antigripales, por lo cual se llegó a la conclusión de que la prevalencia de automedicación es de un 85.6%, lo que coincide con la opinión de las enfermeras a favor de una automedicación responsable para procesos leves.

La automedicación constituye una práctica riesgosa cuyas consecuencias pueden ser, entre otras: enmascaramiento de una enfermedad y retraso en la asistencia médica en casos en los que es realmente necesaria, aparición de reacciones adversas e interacciones medicamentosas, aumento de la resistencia a agentes antimicrobianos, elección incorrecta de medicamentos y riesgo de abuso o farmacodependencia ya que un medicamento es una sustancia con propiedades para el tratamiento o la prevención de enfermedades en los seres humanos y si no se lleva un control adecuado puede llevar a una dependencia sin darse cuenta (SANCHEZ, 2012).

## **1.4 Marco pedagógico**

### **1.4.1 Diseños instruccionales, diseño ADDIE**

Cuando un profesional se plantea el desarrollo de un curso sigue un proceso, de forma consciente o rutinaria, con el fin diseñar y desarrollar acciones formativas de calidad. El disponer de modelos que guíen este proceso es de indudable valor para el docente o el

pedagogo, que en muchos casos será requerido para diseñar los materiales y estrategias didácticas del curso. En este sentido a partir de este momento el Diseño Instruccional lo denominaremos con sus siglas DI (ID-Instructional Design), el cual establece las fases y los criterios a tener en cuenta en el procedimiento.

Los modelos de diseño instruccional se fundamentan y planifican en la teoría de aprendizaje que se asumía en cada momento (BENÍTEZ, 2010) planteando las siguientes cuatro generaciones:

1. Década 1960. Los modelos tienen su fundamento en el conductismo, son lineales, sistemáticos y prescriptivos; se enfocan en los conocimientos y destrezas académicas y en objetivos de aprendizaje observables y medibles.
2. Década 1970. Estos modelos se fundamentan en la teoría de sistemas, se organizan en sistemas abiertos y a diferencia de los diseños de primera generación buscan mayor participación de los estudiantes.
3. Década 1980. Se fundamenta en la teoría cognitiva, se preocupa por la comprensión de los procesos de aprendizaje, centrándose en los procesos cognitivos: el pensamiento, la solución de problemas, el lenguaje, la formación de conceptos y el procesamiento de la información.
4. Década 1990. Se fundamentan en las teorías constructivistas y de sistemas. El aprendizaje constructivista subraya el papel esencialmente activo de quien aprende, por lo que las acciones formativas deben estar centradas en el proceso de aprendizaje, en la creatividad del estudiante y no en los contenidos específicos.

A estas etapas podríamos añadir la concepción de aprendizaje surgida a raíz del uso de la tecnología y su influencia en el aprendizaje, nos referimos al Conectivismo o Conectismo. Esta teoría, desarrollada por George Siemens, tiene como punto de partida al individuo. "El conocimiento personal se compone de una red, la cual alimenta a organizaciones e instituciones, las que a su vez retroalimentan a la red, proveyendo nuevo aprendizaje para los individuos" (BELLOCH, 2010).

El modelo ADDIE es un proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el producto de

inicio de la siguiente fase. ADDIE es el modelo básico de DI, pues contiene las fases esenciales del mismo.

**ADDIE es el acrónimo del modelo**, atendiendo a sus fases:

**Análisis:** el paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.

**Diseño:** Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.

**Desarrollo:** La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.

**Implementación:** Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.

**Evaluación:** Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

En la formación virtual, tanto si se sigue la modalidad e-learning (aprendizaje mediado por el internet o aprendizaje electrónico) como m-learning (mobile learning o aprendizaje electrónico móvil con uso de dispositivos móviles), cualquier propuesta de formación o instrucción precisa conocer no solo la materia de estudio, las teorías de aprendizaje y las estrategias didácticas, sino que también es indispensable conocer el medio tecnológico con el fin de generar ambientes de aprendizaje adaptados a la modalidad virtual, considerando las tecnologías como herramientas cognitivas que el alumno va a manejar para construir su conocimiento.

El diseño instruccional se plantea como un proceso sistémico con actividades interrelacionadas que nos permiten crear ambientes que realmente faciliten, de forma mediada, los procesos de construcción del conocimiento. Si estos ambientes de aprendizaje no utilizan un diseño instruccional adecuado a la modalidad virtual no seguirán una planificación apropiada del proceso formativo con una propuesta didáctica definida y, por ello, los beneficios de las actividades de aprendizaje pueden verse disminuidos notablemente. Por tanto, el diseño instruccional no debe dejarse. Se planteó el concepto de "diseño tecno instruccional o tecno pedagógico", haciendo referencia a que en el

proceso de diseño instruccional en la formación virtual se vinculan de forma indisoluble dos dimensiones:

**Dimensión tecnológica.** Supone la selección de las herramientas tecnológicas adecuadas al proceso formativo que se desea realizar, analizando sus posibilidades y limitaciones, tales como la plataforma virtual, las aplicaciones de software, los recursos multimedia, etc.

**Dimensión pedagógica.** Precisa del conocimiento de las características de los destinatarios, análisis de los objetivos y/o competencias de la formación virtual, desarrollo e implementación de los contenidos, planificación de las actividades, con orientaciones y sugerencias sobre el uso de las herramientas tecnológicas en el desarrollo de las actividades, y la preparación de un plan de evaluación de los procesos y de los resultados. Como indica Gillespie “tendríamos que esforzarnos en conseguir, combinando nuestra pericia y conocimiento de las teorías conductistas, constructivistas y cognitivistas del aprendizaje con otras disciplinas (la multimedia, las ciencias humanas, la ingeniería de sistemas, las telecomunicaciones, etc.) diseñar y ofrecer las soluciones más adecuadas a las diferentes situaciones de aprendizaje y mejorar los resultados”. (BELLOCH, 2010).

#### **1.4.2 Aprendizaje con enfoque lúdico**

La lúdica hace referencia a todo accionar que, de una u otra forma, le permite al ser humano conocer, expresarse, sentir y relacionarse con su medio, una actividad libre que produce satisfacción y alegría logrando el disfrute de cada una de sus acciones cotidianas.

Para Piaget los juegos se vuelven más significativos en la medida que el humano se va desarrollando, puesto que, a partir de la libre manipulación de elementos variados, él pasa a construir objetos y reinventar las cosas.

La realidad muestra que este enfoque no se está ejecutando en las aulas, donde los docentes al ejercer sus roles no dan prioridad a esta clase de actividades de aprendizaje que son indispensables para el desarrollo y desempeño escolar de los niños, el docente practica un tipo de enseñanza orientada a la memorización de contenidos, se limita a explicar los temas ya establecidos por el currículo, esto a su vez ha ocasionado que considere innecesaria la implementación del factor lúdico en el proceso de enseñanza aprendizaje (PAREDES, 2020).

Por enfoque lúdico entendemos todas aquellas actividades didácticas, amenas y placenteras desarrolladas en un ambiente recreativo y cuyo impacto pedagógico promueve el aprendizaje significativo que se planifica a través del juego (ALCEDO, 2011).

La educación lúdica está muy lejos de aquella concepción ingenua de pasatiempo, chiste vulgar, diversión superficial. La educación lúdica constituye una acción inherente al niño, adolescente y adulto y aparece siempre como una forma transaccional orientada a la obtención de conocimientos, mismos que apoyaran en la formación del pensamiento individual en continua relación con el pensamiento colectivo.

Por esta realidad que se evidencia es que se plantea al factor lúdico como una estrategia muy interesante ya que su implementación en las aulas favorecería en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que al motivar a los alumnos se despertará el interés en adquirir nuevos conocimientos, y para esto el rol que juega el docente es determinante puesto que sus metodologías deben estar encaminadas a despertar el gozo y el disfrute del estudiante por aprender (PAREDES, 2020).

#### **1.4.3 TAC y TIC en educación**

La responsabilidad de aplicar nuevas metodologías y tareas relacionadas con las tecnologías, vinculadas con el cambio y la innovación educativa involucran fuertemente la acción docente en la vida del aula.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en los distintos niveles de la enseñanza, permiten trabajar aspectos no sólo tecnológicos o digitales, sino también la realización de proyectos basados en conocimientos, competencias y habilidades.

El avance vertiginoso de las nuevas tecnologías y los dispositivos digitales definen un binomio que nos obliga a redefinir el triángulo didáctico para construir experiencias que le permita a uno de sus vértices asumirse como enseñante del tercer milenio.

Claro está que las TIC están generando entornos que facilitan el acceso de la información a los estudiantes, teniendo el profesor la función más importante al tener que estructurarlos, organizarlos y adaptarlos a las características de los alumnos. En este sentido su función de orientador y guía para el aprendizaje se hace más relevante que nunca.

Por lo tanto, es indispensable que los docentes elaboremos nuevas propuestas pedagógicas, que a la par de incorporar las TIC, nos permita hacerlo de manera tal de que en ese proceso podamos captar la atención y el interés de los estudiantes, proporcionarles nuevas metodologías de aprendizaje, nuevas opciones de aprovechamiento de las herramientas digitales que ya tienen, fomentar su autonomía mediante instancias de autoaprendizaje y de contextos de descubrimiento y colaboración en la producción y no mera reproducción de conocimiento.

Esto no significa que la tecnología por sí sola puede sustituir una buena estrategia de enseñanza, ya que sería desconocer la verdadera naturaleza y el auténtico valor de la docencia.

Por lo tanto, no se trata de incorporar sólo tecnologías, sino pensarlas de forma contextualizada, en proyectos institucionales, curriculares, con significatividad pedagógica (LITOVICIUS, 2016).

Es por esto que una de las exigencias de los nativos digitales es que los profesores usen TIC en las aulas de clase y que estas propicien el trabajo colaborativo. Es decir, que creen comunidades educativas que aprovechen la simultaneidad y la sincronía que brinda la tecnología en tiempo real. A pesar de que el profesor que practique las TIC use las herramientas de una forma efectiva, esto no garantiza que las emplee de una manera adecuada en su proceso de construcción pedagógica. De ahí la necesidad de dar paso de las TIC a las TAC.

TAC es la sigla que permite definir las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento. Es decir, son las TIC empleadas de una forma efectiva en el proceso educativo. Con las TAC es factible compartir, crear, difundir, debatir simultáneamente en distintos y apartados lugares geográficos del mundo y generar un diálogo de conocimientos en tiempo real. Las TAC, es un concepto que sirve para identificar las tecnologías impulsadas al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Con ello, se entiende cómo, a partir de estas mediaciones tecnológicas, la escuela promueve en los estudiantes una postura de crítica y análisis, constructiva y responsable, difundidas o socializadas mediante las TEP, a saber, las Tecnologías de Empoderamiento y Participación, por ser estas, en última instancia, el final

de un proceso educativo que se proyecta del aula al entorno social y que logra la construcción de un conocimiento colectivo de alto impacto (PAREDES, 2020).

#### **1.4.4 Escala Likert**

La escala de actitud tipo Likert es una escala de actitud de intervalos aparentemente iguales. Pertenece a lo que se ha denominado escala ordinal. Utiliza series de afirmaciones o ítems sobre los cuales se obtiene una respuesta por parte del sujeto. La presentación de este método de calificaciones sumadas para la medición de actitudes fue publicada por primera vez por R. Likert en 1932, partiendo de una encuesta sobre relaciones internacionales, relaciones raciales, conflicto económico, conflicto político y religión, realizada entre 1929 y 1931, en diversas universidades de EEUU. La escala de Likert es una de las más utilizadas en la medición de actitudes, inspirada probablemente en la teoría factorial de aptitudes de Charles Spearman, quien construyó un método sencillo por la simplicidad de su elaboración y aplicación. Entre sus ventajas se encuentra una amplia posibilidad de respuestas; también se evita el recurso de los jueces, utilizado en otras escalas, sin que esto repercuta en la alta correlación que se mantiene con respecto a otros métodos para medir actitudes. Bajo la perspectiva de considerar las actitudes como un continuo que va de lo desfavorable a lo favorable, esta técnica, además de situar a cada individuo en un punto determinado (lo que es rasgo común a otras escalas), tiene en cuenta la amplitud y la consistencia de las respuestas actitudinales (RAVE, 2005).

La escala Likert, de acuerdo con la clasificación de Namakforoosh puede ubicarse como modalidad del método de interrogatorio. La escala de Likert es una escala aditiva con un nivel ordinal constituida por una serie de ítems ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. El interrogado señala su grado de acuerdo o desacuerdo con cada ítem, proposición o afirmación relativa al asunto estudiado; a cada posible respuesta se le da una puntuación favorable o desfavorable. La suma algebraica de las puntuaciones de las respuestas que el individuo hace al conjunto de ítems con una puntuación total, se entiende como representativa de su posición favorable - desfavorable con respecto al fenómeno que se mide (NAMAKFOROOSH, 2005). Una característica de los ítems en la escala de Likert es que las alternativas de respuesta son fijas para todas las proposiciones y todas tienen designado un



peso o valor similar o equivalente. Así, la probabilidad de acuerdo o desacuerdo con cualquiera de las series de ítems favorables o desfavorables, con respecto a un objeto, varía directamente con el grado de actitud de un individuo. Un individuo con una actitud favorable responderá favorablemente a muchos ítems (es decir, estará de acuerdo con muchos ítems favorables al objeto y disentirá a los desfavorables); de un individuo ambivalente puede esperarse que responda desfavorablemente a unos y favorablemente a otros; un individuo con una actitud desfavorable responderá desfavorablemente a muchos ítems (FABILA, 2013).

## CAPÍTULO 2

### MARCO METODOLÓGICO

#### **2.1 Descripción y enfoque de la investigación**

Para iniciar este apartado es necesario decir que esta investigación tiene como finalidad la implementación de la estrategia utilizando las TAC con un enfoque lúdico como diferenciador para potencializar así la experiencia del aprendizaje. Recordemos que la hipótesis dentro de la investigación es que si se despierta el interés del alumno por usar las plataformas virtuales con enfoque lúdico para aprender el tema de formulación de medicamentos entonces el aprendizaje se llevará a cabo más allá del aula. Por lo tanto, esperamos que el uso de estas tecnologías con el enfoque lúdico nos ayude a darle una experiencia diferente y por lo tanto mayormente enriquecedora a nuestros estudiantes.

El enfoque de la investigación está basado en las corrientes que desde hace mucho tiempo han sido manejadas dentro de las investigaciones educativas, en este caso es más un acercamiento a la investigación comparativa o comparada, pues en esta investigación se hará referencia a la comparación de dos grupos ( con enfoque lúdico y sin enfoque lúdico con uso de las TAC), sin embargo recordemos que las investigaciones comparadas pueden ser de dos tipos: por un lado está la educación comparada descriptiva (reunión de documentos, observación de hechos y comparación de los hechos observados para extraer las diferencias y analogías); por otra parte, está la educación comparada explicativa (investigación de las causas de los fenómenos comparados y su posible previsión en una evolución posterior) . En la que hay que hacer otra comprobación; mientras que, bajo la forma descriptiva, la educación comparada progresa a un ritmo satisfactorio, está mucho menos avanzada su forma explicativa (BENAVENT, 1999).

El enfoque de esta investigación es hacia la educación comparada descriptiva de dos diferentes metodologías implementadas en las aulas virtuales. Para poder llevar a cabo esta comparación se inicia con una descripción que consiste en recoger, clasificar y presentar los datos del área objeto de estudio en las mejores condiciones posibles para emprender la interpretación, una vez clasificados y presentados los datos, se cuenta con el material en condiciones para ser interpretado, posteriormente se hace una yuxtaposición

pues las listas de informes, ordenando una tras otra distintas áreas, carecen de sentido como estudio comparativo; hay que buscar una idea central, en este caso será la ganancia de aprendizaje la se llamará criterio de comparación. Una vez establecido, hay que revisar los datos de las áreas a comparar y adaptarlos a dicho criterio. Posteriormente, se resumen los datos así tratados en una hipótesis, que facilitará el posterior análisis comparativo. Por último, se hace la comparación que es el análisis definitivo, la comparación constituye un proceso ordenador; significa exponer los materiales educativos que tan cuidadosamente que tan cuidadosamente se han elaborado. Los datos obtenidos son tratados de un modo simultáneo con el fin de demostrar la validez o falsedad de la hipótesis (BENAVENT, 1999).

## **2.2 Muestra objeto de estudio**

La muestra fue una población estudiantil perteneciente al Colegio de Ciencias y Humanidades, (Primera implementación en CCH Azcapotzalco, segunda implementación CCH Naucalpan) teniendo un rango de edad entre los 15 y 17 años que cursaban la asignatura de Química, con grupos que tenían entre 10 y 18 alumnos por grupo, en ambas implementaciones los alumnos tuvieron esas características. En la mayoría de los grupos su población era mayoritariamente mujeres.

Recordaremos que en estas edades se comprende la etapa de la adolescencia, donde los alumnos ya desarrollaron procesos cognitivos más complejos que los infantes y por lo tanto sus inquietudes y cuestionamientos son distintos, por lo que la forma en la que se abordó la estrategia fue justamente pensando la etapa que estaban viviendo los alumnos.

## **2.3 Desarrollo del diseño instruccional**

### ***ANÁLISIS***

#### **Identificación de la meta instruccional**

La meta instruccional que nos marca dentro del plan de estudios de la asignatura de Química II del Colegio de Ciencias y Humanidades es: “desarrollar la comunicación oral y escrita en diferentes formatos y contextos; la correcta búsqueda de información y el uso de fuentes confiables; dar importancia al cuidado y la preservación de la salud y del medio

ambiente; tener la capacidad de elaborar preguntas y el diseño de propuestas para responderlas y promover su participación en asuntos socio-científicos”.

### **Análisis de la instrucción**

En cada unidad se especifican los propósitos de la misma y está estructurada por tres columnas: una que refiere los aprendizajes a promover en los estudiantes y el nivel de consolidación en un momento específico del curso, conforme a la propuesta de niveles cognitivos que se detalla en el apartado de Evaluación (página 38) y que procura aclarar el grado de dificultad de cada aprendizaje. Dichos aprendizajes pretenden tener un carácter integrador, de esta manera se consideran los aprendizajes conceptuales, los procedimientos involucrados y las actitudes deseadas. Una segunda columna titulada temática que muestra los contenidos directamente implicados en el desarrollo de los aprendizajes, destacando las aportaciones disciplinarias que se requieren para ello, y de ser necesaria la interpretación de los aspectos pertinentes del contexto, para vincular de manera significativa los aprendizajes con los contenidos. La tercera columna presenta, a modo de actividades sugeridas, las estrategias que pueden llevarse a cabo para estructurar el trabajo del aula, desde la perspectiva de la intervención docente. Cuando se ha considerado conveniente se han propuesto recursos TIC y algunas propuestas de evaluación de las actividades de aprendizaje. Es conveniente recordar que los propósitos, aprendizajes y temática conforman el cuerpo del programa indicativo y son prescriptivos. No así lo correspondiente a las estrategias, cuyo uso es totalmente opcional.

### **Análisis de los estudiantes y el contexto.**

La química está relacionada con muchos campos del saber humano. Química I y Química II son asignaturas de carácter obligatorio y constituyen el primer contacto para los alumnos del bachillerato con la disciplina y con el Área de Ciencias Experimentales; en ellas se concibe a la ciencia y sus métodos como procesos dinámicos e integrados con un carácter histórico y social, concepciones compartidas por todas las asignaturas del Área, que le permiten adquirir las bases iniciales de una formación científica que se integre a una cultura básica como resultado de la adquisición de los aprendizajes promovidos por todas las

disciplinas que incidirán en su formación media superior, toda vez, que existen relaciones verticales entre las materias del Área de Ciencias Experimentales, así como relaciones horizontales con las diferentes disciplinas de otras áreas del Plan de Estudios.

### **Características de la institución educativa**

El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), otorga al estudiante el papel de actor principal del proceso educativo y al docente el de mediador de dicho proceso; su organización académica por áreas del conocimiento, permiten al estudiante adquirir una visión humanística y científica del mundo que le rodea. Dichos principios, resumidos en forma concreta en aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser, siguen orientando el quehacer educativo del Colegio; y reconociendo la importancia del principio aprender a convivir, cubren los aspectos de apoyo al proceso de aprender a lo largo de la vida, indispensable en esta era del conocimiento (HERNANDEZ, 2021).

### **Infraestructura tecnológica**

Se debe tomar en cuenta la importancia de tener una infraestructura tecnológica, ya que es la causa principal de las problemáticas en el e-learning.

- 1) De recurso humano: Es necesario contemplar la necesidad de contar con nuevos roles de trabajo, expertos en el campo consideran a la persona que funge como el experto en la incorporación de las TIC con la cultura y, el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- 2) De dominio tecnológico: La importancia de evitar la brecha cognitiva cuando una persona no posee las competencias necesarias para usar las TIC puede existir una desigualdad de oportunidades para capacitarse adecuadamente entre los alumnos que domina la tecnología y los que no saben usarla.
- 3) De apertura al cambio: Se puede presentar entre los profesores acostumbrados a dar su clase de manera tradicional y los alumnos involucrados en implementar o participar en la nueva modalidad de aprendizaje tiene cierta resistencia a lo nuevo. Para evitarla se recomienda que la incorporación del e-learning se exponga como una solución de aprendizaje que beneficie a los problemas inmediatos o tangibles para ellos

4) De efectividad: este se relaciona con el grado de eficacia del diseño instruccional, se refiere al nivel de impacto de los aprendizajes, la calidad de los materiales, la pertinencia de las estrategias didácticas, el fundamento pedagógico, la evaluación de aprendizajes y de mejora continua, etc. (SANCHEZ, 2017).

### ***DISEÑO***

#### **Objetivos del programa de Química II del CCH:**

- Promover la idea de ciencia como una actividad profundamente humana, creativa, socialmente responsable, orientada a elaborar modelos para explicar la realidad, con límites a su validez y, por lo tanto, en constante evolución.
- Promover la valoración del conocimiento químico y las tecnologías respectivas en relación con la calidad de vida, sus efectos en el medio ambiente natural y social.
- Promover la comprensión de las características que hacen a la química una disciplina científica peculiar, destacando, por una parte, la posibilidad de esta ciencia de sintetizar moléculas a medida, y por otra, que el estudio de las propiedades y transformaciones de las sustancias, requiere el tránsito de la escala macroscópica a la submicroscópica (nanoscópica)
- Aplicar los conceptos básicos de la asignatura de Química para favorecer explicaciones fundamentadas de las propiedades de las sustancias y de los procesos que ocurren en el entorno cotidiano, en particular aquellos relacionados con los contextos considerados en el programa de Química II.
- Propiciar el desarrollo del pensamiento científico y la comprensión de los métodos de esta ciencia (CUPERTINO, 2016).

#### **Diseño de los objetivos de aprendizaje:**

- Relaciona la importancia de una buena alimentación con la prevención de algunas enfermedades que conllevan al uso de medicamentos para aliviar síntomas o curar la enfermedad.
- Identifica al principio activo en la formulación de un medicamento y los grupos funcionales que lo caracterizan

- Argumenta las razones por las que se debe evitar la automedicación y seguir las instrucciones del médico (CUPERTINO, 2016).

### **Diseño de situaciones de aprendizaje**

Las situaciones de aprendizaje se diseñaron en plataformas de naturaleza TAC enfocadas a crear contenido de tipo educativo como Kahoot, Socrative y Quizziz además de presentar alternativas en plataformas de tipo social como Facebook y utilizando como lugar de convergencia el aula virtual Classroom, creando un ambiente virtual de aprendizaje donde se facilitara la interacción del profesor con los estudiantes un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) es el espacio que se crea en Internet para propiciar el intercambio de conocimientos entre instituciones educativas y estudiantes, a partir de plataformas que favorecen las interacciones entre estos usuarios para realizar un proceso de aprendizaje.

### **Identificación, selección y organización de contenidos**

Se realizó la identificación de contenidos con base a los objetivos de aprendizaje, se seleccionaron los contenidos cubriendo los puntos necesarios establecidos en el temario de Química II nivel bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades en su versión más actualizada. La organización de los contenidos se realizó con base a la secuencia didáctica establecida en la planeación de las sesiones en ambos grupos durante las dos implementaciones aplicadas.

### **Diseño de la estrategia didáctica propuesta en este trabajo**

La estrategia didáctica está basada en el uso de TAC para el aprendizaje del tema formulación de medicamentos. Se realizó una evaluación diagnóstica por medio de la plataforma Google forms, se procedió a dar la clase partiendo de la secuencia didáctica y las actividades con enfoque lúdico, planteadas para el grupo experimental, marcando esto la diferencia con el grupo control.

### **Elaboración de los instrumentos de evaluación**

La evaluación se hizo en tres momentos del proceso de enseñanza aprendizaje; la diagnóstica con la elaboración de un cuestionario previo en Formularios de Google proporcionado durante la clase, la evaluación formativa fue con las evaluaciones de las actividades Kahoot, Quizziz y con la elaboración del proyecto video y la de una historieta (primera y segunda implementación respectivamente), con el uso de una check list o lista de cotejo y finalmente la evaluación sumativa se hizo tomando en cuenta todo lo anterior más el cuestionario final también aplicado por medio de la plataforma de Formularios de Google.

### ***DESARROLLO***

El desarrollo y la selección de materiales, se eligieron con base a los recursos tecnológicos que fueran de fácil acceso para los estudiantes en la nueva modalidad en línea y que, de ser necesario, pudiera ser flexible para poder ser modificada y ser usada en la modalidad presencial. El desarrollo se llevó a cabo con base a los objetivos de aprendizaje ya mencionados anteriormente establecidos en el plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades de la asignatura Química II, que tiene la característica de ser obligatoria para todos los estudiantes sin importar su orientación final.

El contenido plasmado obedece a lo que queremos que se desarrolle en los alumnos y se distribuyó de manera que en cada plataforma utilizada se reforzará o se desarrollará una competencia diferente.

### ***IMPLEMENTACIÓN***

La implementación se dio en dos ocasiones, en ambos casos se dieron las sesiones en dos grupos uno que tenía el enfoque lúdico de las TAC mientras que el otro solo tenía el uso de las TIC de manera más tradicional. En un apartado más adelante se detallarán las actividades y la secuencia en las que éstas se llevaron a cabo dentro de este punto que es parte del diseño instruccional como la etapa de la implementación de la estrategia desarrollada. Dentro del ambiente virtual creado por medio del Google classroom se les permitió a los estudiantes tener un acercamiento más próximo al docente para aclarar



dudas durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Se contemplaron por lo tanto 2 sesiones para cada grupo con una duración de 2 horas cada sesión, teniendo 2 grupos por cada implementación y 2 implementaciones a lo largo de esta investigación.

### ***EVALUACIÓN***

La evaluación (valoración del proceso de enseñanza y aprendizaje) o revisión de la instrucción que ayuda a medir el logro de las competencias y objetivos propuestos para el curso a través de instrumentos de evaluación y por medio de la participación en los trabajos grupales y aportes a la clase. Se aplicó la evaluación diagnóstica con el uso de un cuestionario previo en Formularios de Google, se realizó la evaluación formativa con las actividades de aprendizaje, mientras que la evaluación sumatoria se realizó con el uso de un cuestionario final. Al finalizar se les pidió una evaluación a los alumnos de la clase hacia el profesor y la técnica utilizada aplicando la escala de Likert (Listas de cotejo de actividades ver en **anexos 5 y 6**).

Recordemos que el proceso de aprendizaje es distinto para cada estudiante; la exploración dentro de algunas de las plataformas digitales que se usaron en este proyecto fueron auto dirigidas; construcción de conceptos, esquemas y modelos metales por medio de la plataforma de esos conceptos a la vida cotidiana. Fue desarrollado con base a un modelo educacional constructivista se plantearon algunas estrategias desarrolladas en tres categorías los cuales se dividen en subniveles: acceso, adopción y apropiación de la tecnología tanto por parte del docente primeramente como por parte del alumno (FORONDA, 2007).

#### **2.4 Actividades de aprendizaje planeadas.**

Para comenzar debemos recordar que las actividades de aprendizaje son acciones que se pide a los alumnos que realicen con una intención en específico como puede ser: asimilar información, o modificar el conocimiento previo por uno mejor estructurado. Se considera como una parte necesaria para alcanzar los objetivos de aprendizaje a partir de su

realización por lo que se cree que es necesario que al término de la actividad se pueda generar algún tipo de evidencia o producto.

Durante las dos implementaciones, las distintas actividades de aprendizaje fueron realizadas en los distintos momentos de la clase (inicio, desarrollo y cierre). A continuación, detallaré más algunas de las actividades realizadas.

Durante la primera implementación en el grupo con enfoque lúdico se inició con la realización de un cuestionario previo a través de un formulario de Google, además se realizó una identificación de imágenes a través de la plataforma Mentimeter, la actividad trataba de identificar las imágenes como algún componente de los medicamentos, su objetivo fue el conocer los conocimientos previos de los estudiantes y se esperaba que con esta actividad se iniciara el conflicto cognitivo entre los conocimientos previos.

El desarrollo de la clase se dio en el programa de power point con participación en la plataforma Mentimeter. Para el cierre se dejó como proyecto por equipos la elaboración de un video que se subió a la red social Facebook en un grupo privado, **(Anexo 8)** el objetivo fue fomentar el aprendizaje colaborativo y una mayor comprensión del tema, se evaluó con base a una lista de cotejo. Adicional a la actividad anterior se dejó un juego Kahoot con la finalidad de reafirmar lo visto en clase de manera individual y asíncrona. **(Ver diagrama 1)**

En la segunda sesión del grupo con enfoque lúdico en la fase de inicio se dio retroalimentación de las actividades, en la fase de desarrollo se dio la clase en el programa power point, para el cierre se realizó una competencia de juego en la plataforma Socrative por equipos, su finalidad era repasar el contenido de las dos sesiones, para poder realizar al finalizar un cuestionario en un formulario de Google. **(Ver diagrama 2)**

En la primera sesión del grupo que no tenía el enfoque lúdico se realizó el inicio con una pregunta motivadora para generar una lluvia de ideas, cuya finalidad era conocer los conceptos previos de los estudiantes. En el desarrollo se explicó el tema en el programa power point, y en el cierre se dejó el acomodo de un botiquín casero para reafirmar el tema de componentes de los medicamentos. En la segunda sesión del grupo sin enfoque lúdico se inició con la retroalimentación de su actividad, posteriormente en el desarrollo se explicó el tema y para el cierre se dejó la elaboración de un mapa mental que tenía como finalidad poder relacionar todos los conceptos vistos en las dos sesiones de la implementación.

Durante la segunda implementación en el grupo con enfoque lúdico se inició con una lluvia de ideas inicial para tener una concepción de las ideas previas de los estudiantes además un cuestionario previo a través de un formulario de Google con la misma finalidad de ver el conocimiento inicial y generar así una evidencia del inicio de los estudiantes.

En el desarrollo de la sesión se dio la explicación del tema en el programa power point y para el cierre de la clase se implementó en modo síncrono un juego en Kahoot que tuvo como finalidad poder repasar las cosas que se estaban dando en la clase. Además del juego se dejaron actividades a casa cómo completar una tabla con grupos funcionales y un juego en la plataforma Mobbyt que tuvo como función ayudar a repasar de manera asíncrona los conocimientos vistos en clase. **(Ver diagrama 3)**

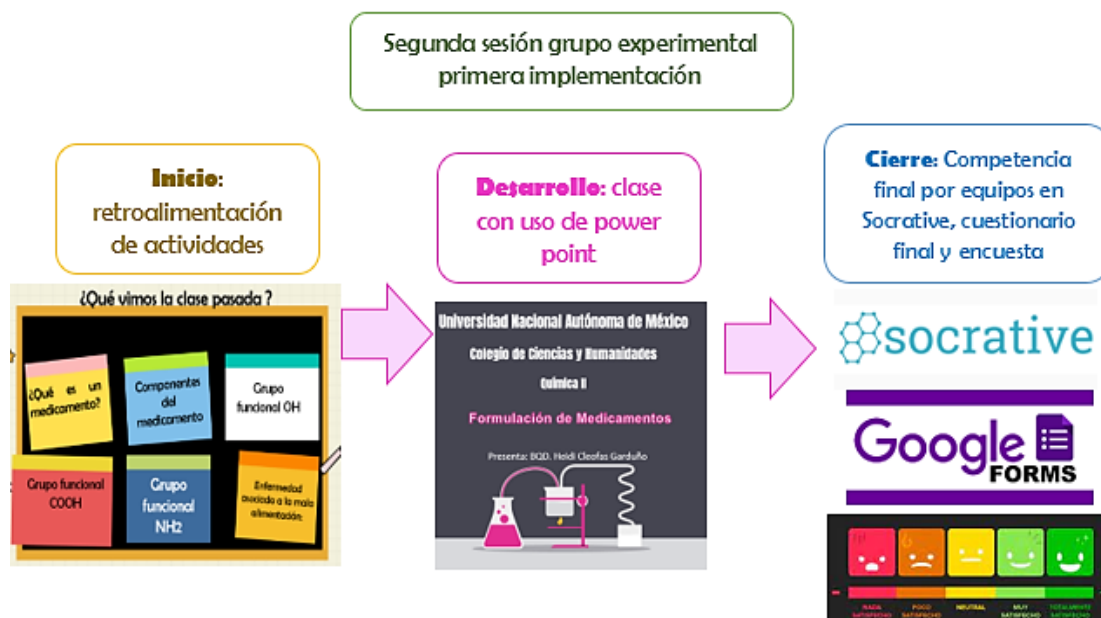
Durante la segunda sesión se inició con la retroalimentación de las actividades a casa, en el desarrollo se dio la explicación del tema y para el cierre se realizó un juego síncrono en la plataforma Quizziz que tuvo como finalidad darles un repaso de los conocimientos vistos en clase, se realizó el cuestionario final para tener evidencia de los conocimientos adquiridos y se dejó a casa realizar una historieta con respecto a uno de los temas vistos en clase con el fin de poder darles un espacio creativo y al mismo tiempo que pudieran reafirmar y profundizar en esos temas. **(Ver diagrama 4)**

Mientras que en la segunda implementación en el grupo sin enfoque lúdico se inició con lluvia de ideas, en el desarrollo se dio el tema con el programa power point y para el cierre se les pidió la elaboración de una infografía y el acomodo de un botiquín casero. En la segunda sesión se inició con la retroalimentación de las actividades, en el desarrollo se dio la explicación del tema y para el cierre se les pidió que acomodaran una relación de columnas con los conceptos vistos en clase. Cabe mencionar que las respuestas a todas las actividades fueron recabadas en plataformas digitales o como imágenes de escritos a mano, pero las actividades síncronas como las explicaciones siempre fueron en línea, por lo que en esta investigación los grupos se dividieron como: grupos con enfoque lúdico y grupos sin enfoque lúdico con uso de las TAC y TIC.

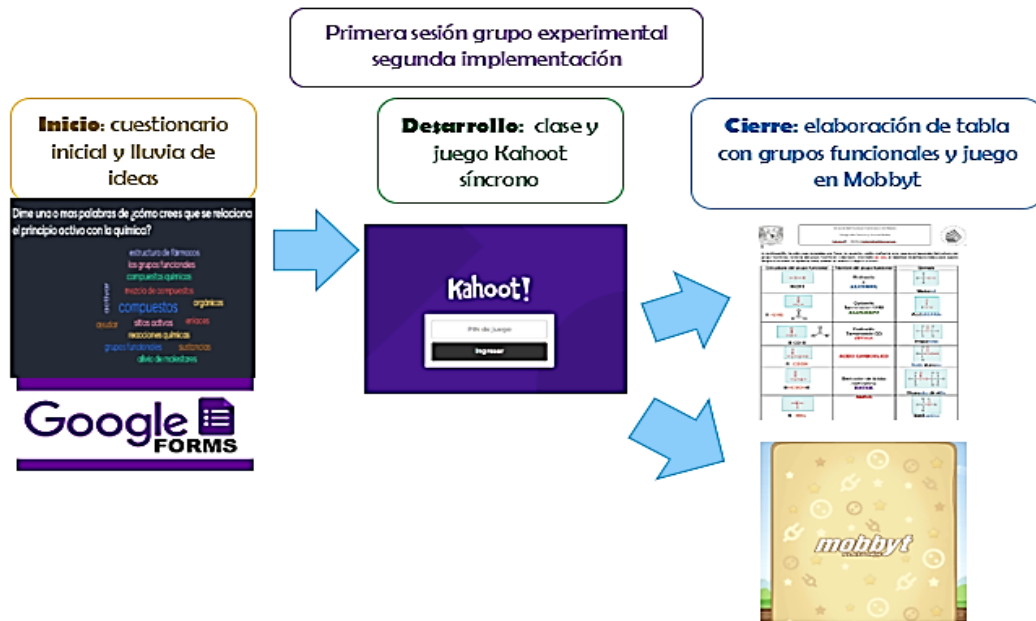
**Diagrama 1.** Actividades de aprendizaje planeadas para la primera sesión del grupo experimental durante la primera implementación



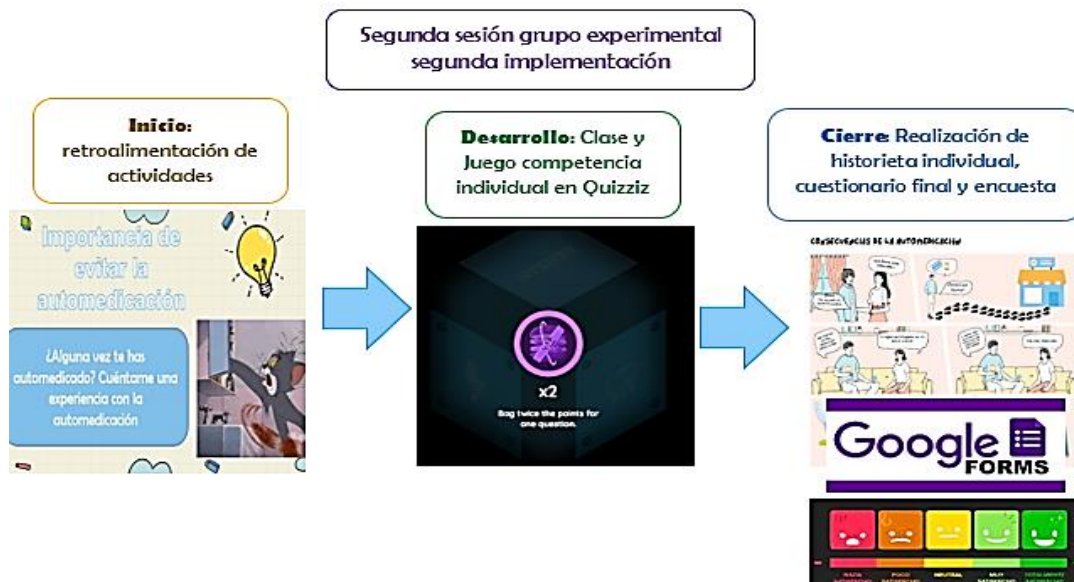
**Diagrama 2.** Actividades de aprendizaje planeadas para la segunda sesión del grupo experimental durante la primera implementación



**Diagrama 3.** Actividades de aprendizaje planeadas para la primera sesión del grupo experimental durante la segunda implementación



**Diagrama 4.** Actividades de aprendizaje planeadas para la segunda sesión del grupo experimental durante la segunda implementación



## 2.5 Instrumentos de recolección de información.

Los instrumentos de recolección de información son aquellos que se utilizaron para poder recolectar los datos necesarios para desarrollar la investigación. Recordemos que existen muchos tipos, sin embargo, durante esta presente investigación utilizamos ampliamente el

cuestionario. Primeramente, se utilizaron cuestionarios previos a la implementación de las estrategias y posteriores a la implementación, además de esto se utilizaron los juegos, pero estos contenían una serie de cuestionarios que ayudaban al estudiante a reafirmar esos conocimientos vistos en clase, de manera síncrona y asíncrona como se realizaron los juegos. **(Ver anexos 1, 2, 3 y 4)**

Otro de los métodos de recolección de información fue por medio de una encuesta con escala Likert, que nos ayudó a tener las sugerencias y nivel de satisfacción de los alumnos hacia la estrategia, que recordando el ciclo que nos indica el diseño instruccional nos sirvió para poder modificar la estrategia e implementarla una segunda ocasión, además de realizar los cuestionarios inicial y final para tener un referente del conocimiento previo y final del estudiante. (Cuestionario inicial y final **anexo 7**) El último de los métodos de recolección de información que se plantearon fue la observación directa a los estudiantes sin embargo ~~este último~~ no se reportó en esta investigación debido a que se tuvo poca evidencia de estos datos. El método de evaluación principal para los proyectos a casa dejados a los alumnos fue la lista de cotejo que ~~nos~~ permite relacionar acciones sobre algunas tareas específicas y al mismo tiempo determinar si existió la presencia o ausencia de su cumplimiento durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, y como forma de evaluación también proporcionó datos acerca del desempeño de los alumnos al realizar los proyectos o tareas a casa.

## **2.6 La ganancia conceptual (Índice de Hake)**

Como se ha mencionado se realizaron dos cuestionarios, uno antes de la implementación y uno después de la implementación en ambos grupos (con enfoque lúdico y sin enfoque lúdico) esos datos obtenidos en los cuestionarios se organizaron en tablas, para contabilizar la cantidad de respuestas correctas al que se le llamó porcentaje de asertividad por pregunta, analizando posteriormente este porcentaje de aciertos para ambos cuestionarios para hallar la ganancia de aprendizaje total usando el índice de Hake.

Richard Hake, de la Universidad de Indiana, consideró que un método interactivo de enseñanza es aquel que se basa en lo que se denomina Investigación Educativa en Física

(Physics Education Research o PER, por sus siglas en inglés). Este autor demostró que un buen indicador del mérito académico de un método de enseñanza es el factor de Hake.

El índice de Hake se obtiene según la fórmula:  $g = (\% \text{ asertividad postest} - \% \text{ asertividad pretest}) / (100 - \% \text{ asertividad pretest})$ . Esta ganancia se establece según los siguientes rangos:

- Baja ( $g \leq 0,3$ )
- Media ( $0,3 < g \leq 0,7$ )
- Alta ( $g > 0,7$ ) (CASTAÑEDA, 2018)

El resultado que se obtuvo por el factor de Hake, así como los resultados observados de manera vivencial establecido durante todo el proceso de investigación, son datos que se analizan más adelante, además de procesar el índice de Hake con un ANOVA de un factor, con el cual se determinó si hay o no una diferencia significativa con respecto a la ganancia del aprendizaje de ambos grupos (TAC con enfoque lúdico y TIC de manera tradicional).

## CAPÍTULO 3

### RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 3.1 Características del grupo control y experimental primera implementación

La estrategia se implementó en dos grupos ambos en un horario de 9-11 horas, como se ha mencionado anteriormente, el grupo experimental (enfoque lúdico) estaba compuesto por 11 mujeres y 5 hombres, mientras que el grupo control estaba integrado por 8 mujeres y 4 hombres, con edades comprendidas entre los 15 y 17 años datos obtenidos mediante una encuesta, todos cursando la asignatura de Química II, en el periodo semestral 2021-2 en el CCH Azcapotzalco ubicado en la Ciudad de México.

#### 3.2 Resultados del trabajo con los grupos control y experimental, primera implementación

Los resultados preliminares obtenidos de los cuestionarios realizados de manera pre instruccional y post instruccional fueron procesados de manera que se obtuvieron los porcentajes de asertividad por pregunta, estos porcentajes se muestran en la tabla número 1 y de manera visual los podemos observar en los gráficos 1 (grupo experimental) y 2 (grupo control), en la mayoría de los ítems (preguntas) se muestra que aumentó el porcentaje de asertividad después de la aplicación de la estrategia. Cabe mencionar que estos resultados pertenecen a la primera implementación realizada. La evidencia de las actividades se muestra en los anexos 1 y 2.

**Tabla 1. Resultados (porcentaje de asertividad) del grupo experimental y grupo control, antes y después de la implementación de la estrategia.**

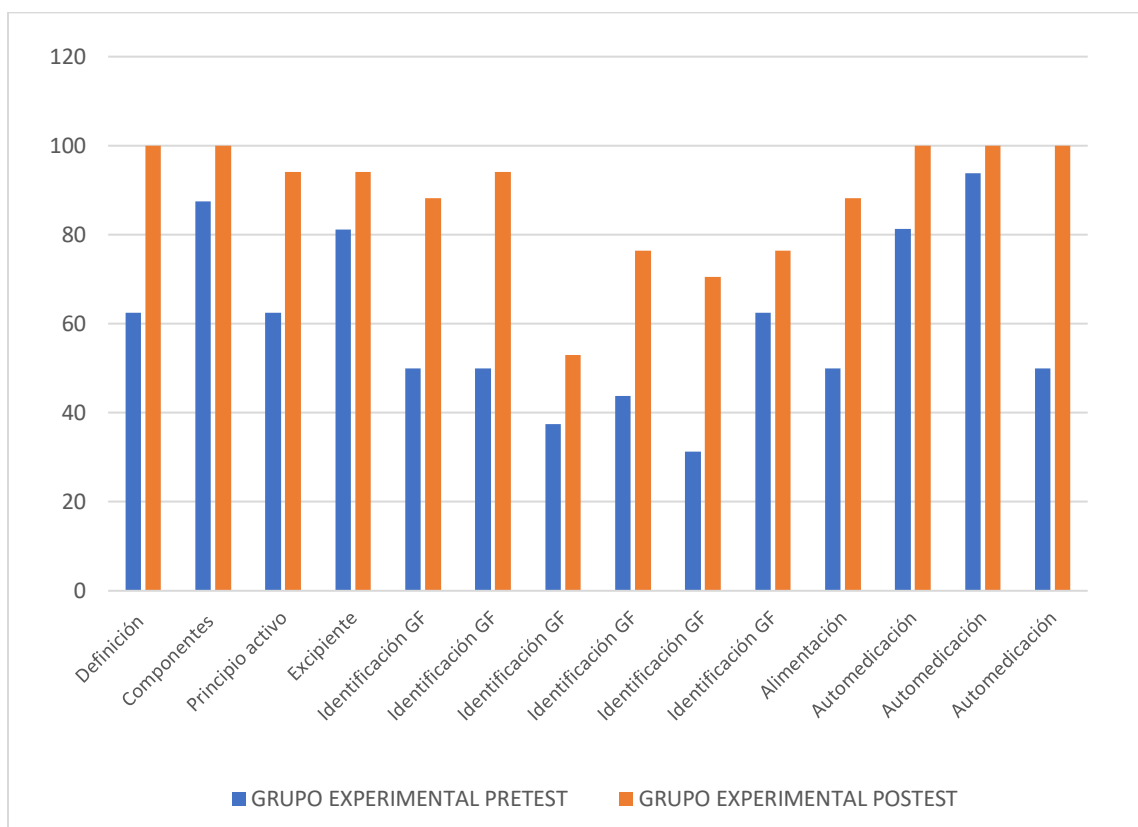
TEMA DE LA PREGUNTA	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
Definición de medicamento	62.5	100	66.66	83.33
Componentes de medicamento	87.5	100	83.33	100
Principio activo	62.5	94.11	75	91.66
Excipiente	81.2	94.11	66.66	100



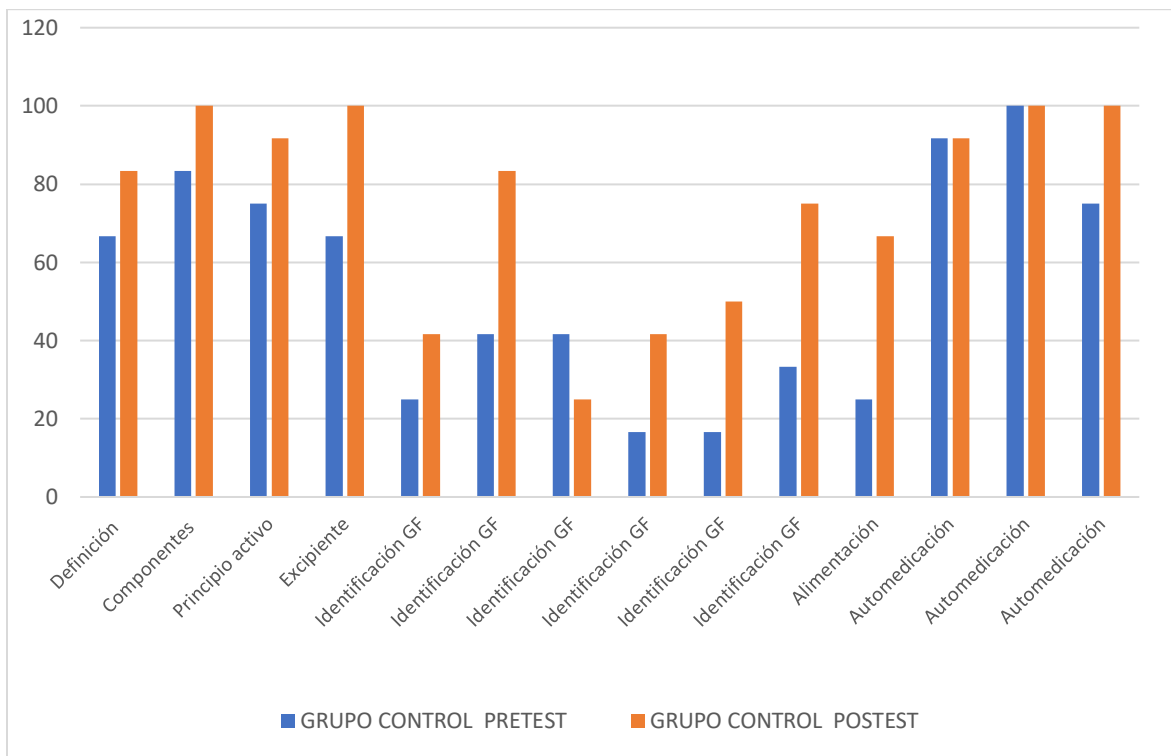
Identificación GF	50	88.23	25	41.66
Identificación GF	50	94.11	41.66	83.33
Identificación GF	37.5	52.94	41.66	25
Identificación GF	43.75	76.47	16.66	41.66
Identificación GF	31.25	70.58	16.66	50
Identificación GF	62.5	76.47	33.33	75
Alimentación	50	88.23	25	66.66
Automedicación	81.25	100	91.66	91.66
Automedicación	93.75	100	100	100
Automedicación	50	100	75	100

Nota: GF = Grupo Funcional

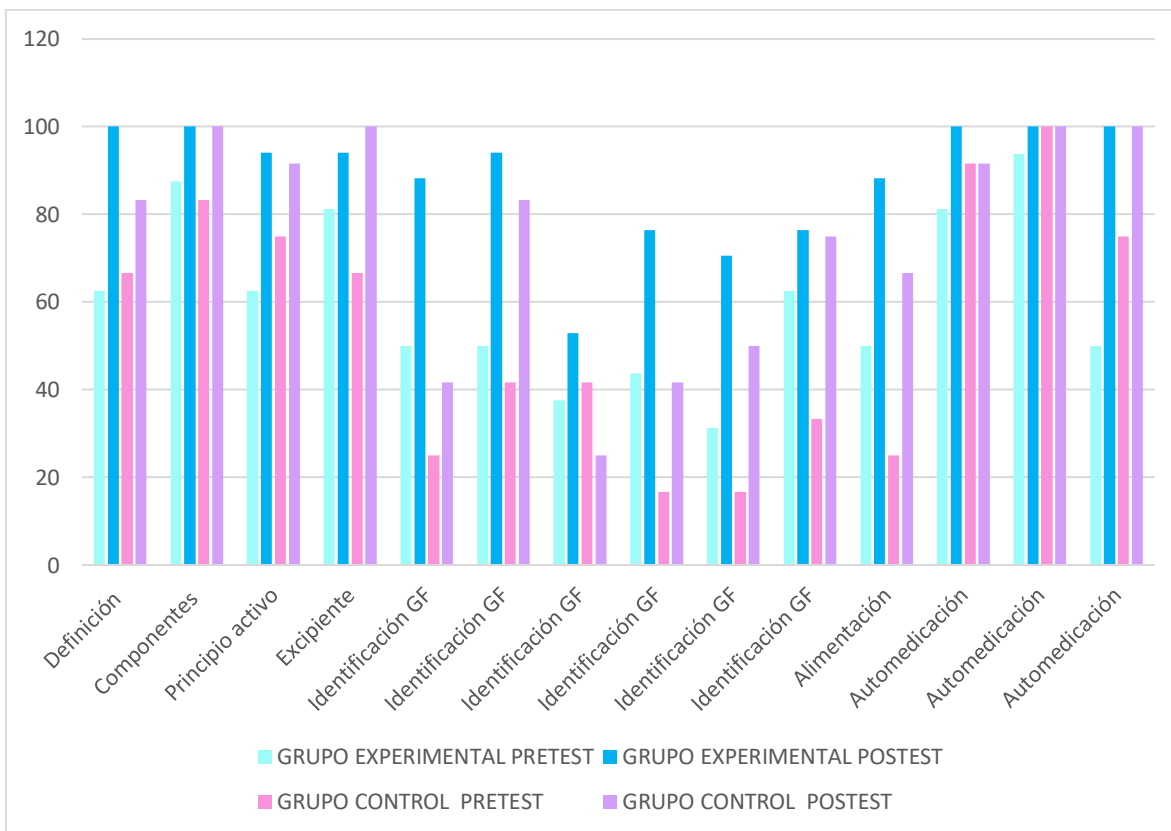
API= Principio Activo



**Gráfica 1. Comparación del porcentaje de asertividad por pregunta en el grupo experimental primera implementación.**



**Gráfica 2. Comparación del porcentaje de asertividad por pregunta en el grupo control primera implementación**



**Gráfica 3. Comparación del porcentaje de asertividad entre grupos primera implementación.**

### 3.3 Análisis comparativo de ambos grupos primera implementación con base al índice de Hake.

Para evaluar el aprendizaje adquirido por los alumnos, se analizaron los resultados obtenidos mediante el uso de la ecuación de Hake (CASTAÑEDA, 2018) en la cual  $g$  es la relación entre los resultados del porcentaje de respuestas correctas antes (pretest) y después (postest) de la estrategia; si el resultado de  $g$  es menor a 0.3 es baja la ganancia del aprendizaje mientras que si es mayor a 0.7 la ganancia del aprendizaje es alta. Con base a lo establecido se realizó el cálculo del índice de Hake para calcular la ganancia del aprendizaje utilizando los porcentajes de asertividad obtenidos en los pre y post test.

$$g = \frac{\text{postest}(\%) - \text{pretest}(\%)}{100 - \text{pretest}(\%)}$$

Fórmula del cálculo del índice de Hake

Tabla 2. Resultados de ganancia de aprendizaje del grupo experimental y control.

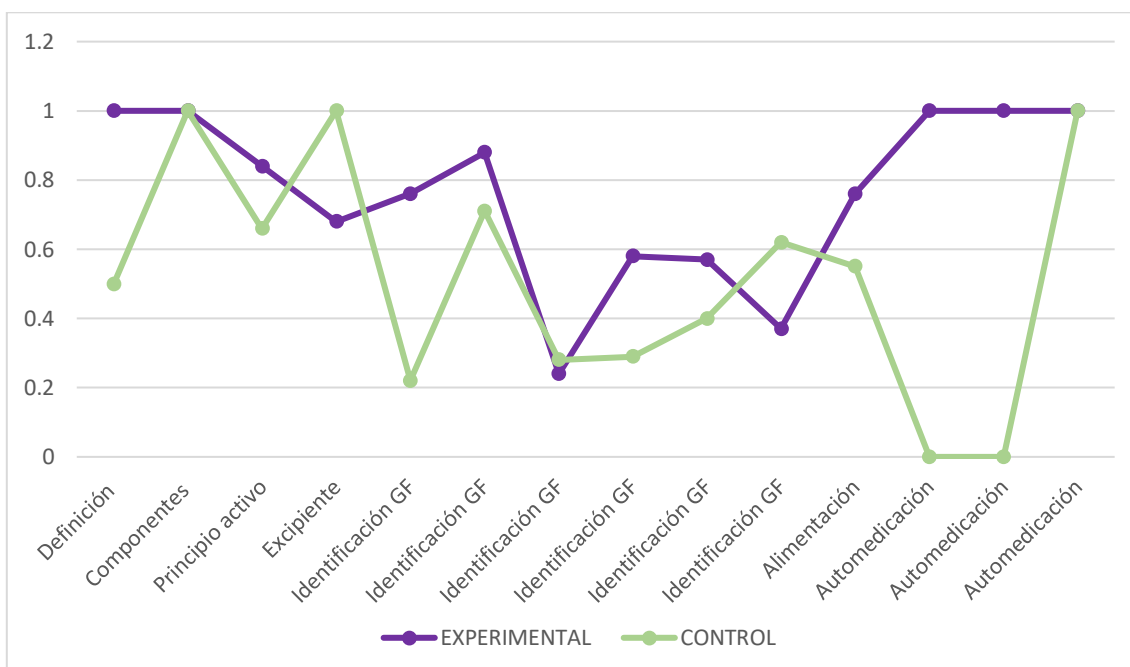
TEMA DE PREGUNTA	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	Índice de Hake	Tipo de ganancia	Índice de Hake	Tipo de ganancia
Definición	1	Alta	0.5	Media
Componentes	1	Alta	1	Alta
Principio activo	0.84	Alta	0.66	Media
Excipiente	0.68	Media	1	Alta
Identificación GF	0.76	Alta	0.22	Baja
Identificación GF	0.88	Alta	0.71	Alta
Identificación GF	0.24	Baja	0.28	Baja
Identificación GF	0.58	Media	0.29	Baja
Identificación GF	0.57	Media	0.4	Media
Identificación GF	0.37	Media	0.62	Media
Alimentación	0.76	Alta	0.55	Media

Automedicación	1	Alta	0	Baja
Automedicación	1	Alta	0	Baja
Automedicación	1	Alta	1	Media

Nota: GF = Grupo Funcional

API= Principio Activo

Con esta información se realizó un gráfico (gráfico 3) donde se muestra el Índice de Hake calculado para los dos grupos de alumnos el control y el experimental, muestra que la estrategia didáctica propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la formulación de medicamentos, mostró un impacto positivo en la mayoría de los ítems, y el índice de Hake promedio del grupo control fue de 0.51 y el promedio del grupo experimental fue de 0.76.



Gráfica 4. Comparación del factor de Hake en los grupos control y experimental, primera implementación.

### 3.4 Análisis estadístico de ambos grupos primera implementación, con base al índice de Hake.

Adicionalmente se realizó un análisis de la varianza utilizando como tratamientos las implementaciones de ambas estrategias didácticas (en línea sin enfoque lúdico y con uso de TAC con enfoque lúdico) para ver si existía realmente una diferencia significativa en el

índice de ganancia de aprendizaje entre ambos grupos. Se muestra continuación en la tabla 3 el cálculo del ANOVA realizado.

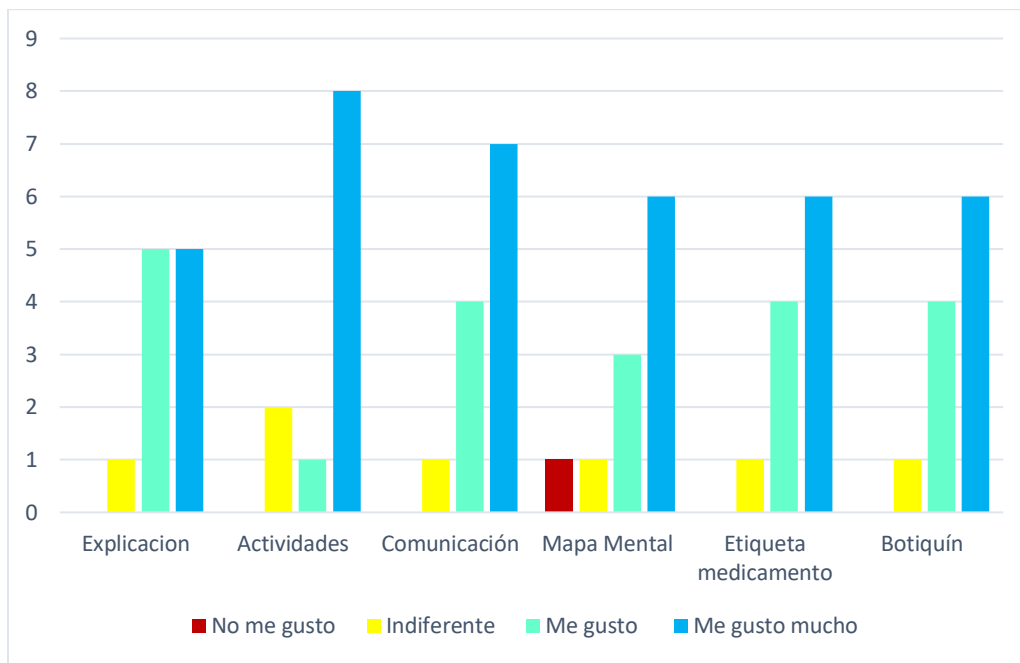
**Tabla 3. Análisis de la varianza para verificar si existe una diferencia significativa con respecto a la ganancia de aprendizaje entre ambas estrategias.**

<b>RESUMEN</b>						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
<b>Columna 1</b>	14	10.68	0.76285	0.06200		
<b>Columna 2</b>	14	7.23	0.51642	0.11644		
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F calculada</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F tab</i>
<b>Entre grupos</b>	0.425	1	0.425	4.764	0.0383	4.225
<b>Dentro de los grupos</b>	2.320	26	0.089			
<b>Total</b>	2.745	27				

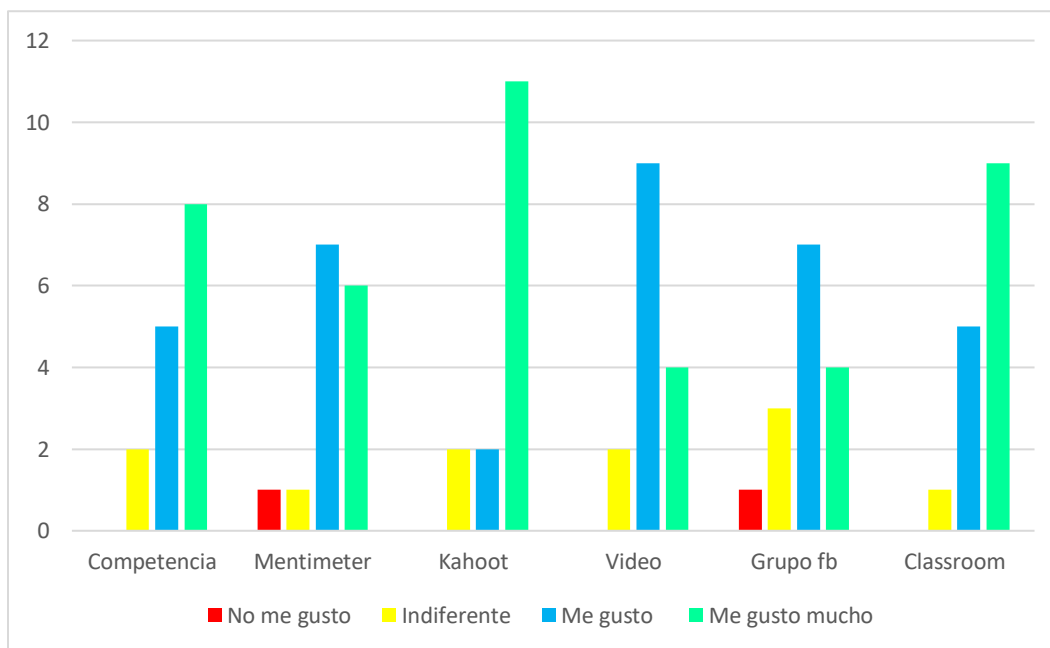
De acuerdo con lo planeado, se estableció como hipótesis nula que no hay diferencias significativas entre ambos grupos con estrategias diferentes con respecto a la ganancia de aprendizaje, mientras que la hipótesis alternativa es que sí existe una diferencia significativa con respecto a la ganancia de aprendizaje con las diferentes estrategias aplicadas. Como podemos ver en la tabla 3, la **F** de tablas (4.22) es menor que la **F** calculada (4.77) por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , estableciendo así que sí existe una diferencia significativa entre la ganancia de aprendizaje que obtuvieron los alumnos entre una y otra estrategia.

### **3.5 Encuesta de opinión, primera implementación**

Para finalizar se les aplicó una encuesta de satisfacción a los alumnos para poder saber cómo fue su experiencia para cada estrategia y de esta forma poder generar perspectivas de lo que podría ayudar a mejorar este trabajo. A continuación, presentamos a manera de gráfica los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas con escala tipo Likert.



**Gráfica 5. Nivel de satisfacción de los alumnos respecto a las actividades realizadas en el grupo control.**



**Gráfica 6. Nivel de satisfacción del uso de plataformas en el grupo experimental**

Mediante el procesamiento de las encuestas obtuvimos estos datos tanto del grupo experimental como del grupo control en cuestión del nivel de satisfacción de los alumnos (Gráfica 4 y Gráfica 5) con respecto a las actividades realizadas durante la primera implementación, que sirvieron como evaluación de los estudiantes hacia la estrategia.

Conforme al diseño ADDIE utilizamos la evaluación de la estrategia para rediseñarla y poder implementarla en la segunda ocasión.

### 3.6 Características del grupo control y experimental segunda implementación

Durante la segunda implementación la estrategia fue aplicada en dos grupos (enfoque lúdico y enfoque no lúdico) ambos en un horario de 9-11 horas, durante el semestre 2022-1, el grupo experimental integrado por 10 mujeres y 8 hombres, y el grupo control integrado por 14 mujeres y 1 hombre con edades comprendidas entre los 15 y 17 años datos obtenidos mediante la pregunta directa en clase, todos cursando la asignatura de Química III, en el CCH Naucalpan ubicado en el Estado de México.

### 3.7 Resultados del trabajo con los grupos control y experimental, segunda implementación

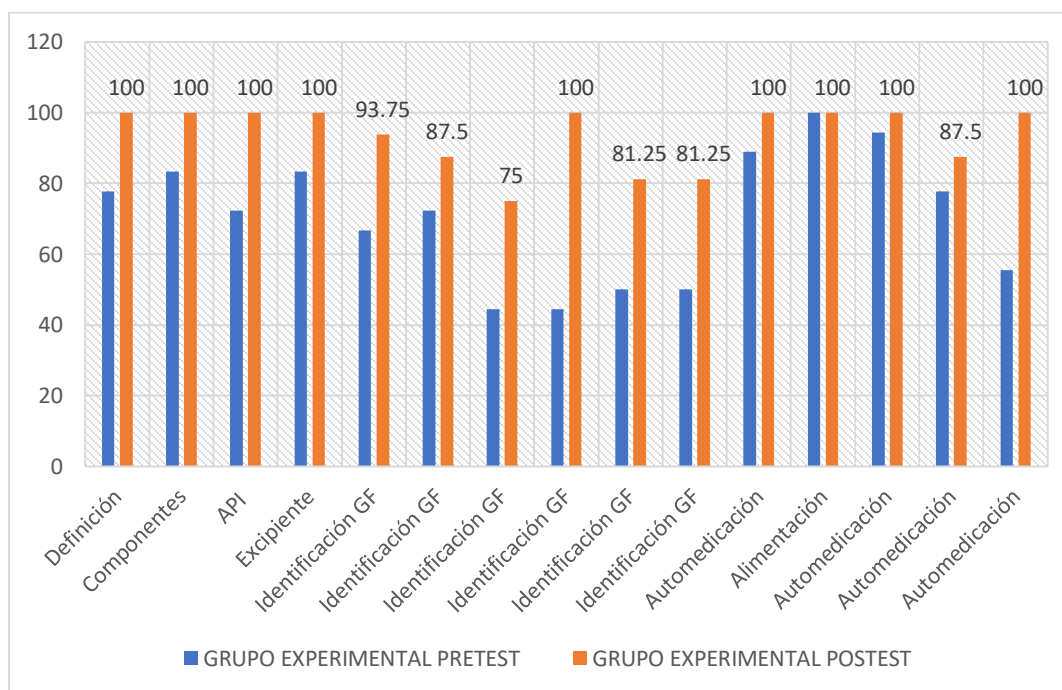
Para evaluar el aprendizaje adquirido por los alumnos, se analizaron los resultados obtenidos mediante el cálculo del porcentaje de asertividad por pregunta que obtuvieron los alumnos al realizar el pretest y el posttest aplicados antes de la implementación de la estrategia y después de su implementación respectivamente, estos porcentajes se muestran en la tabla 4 y de manera visual los podemos observar en los gráficos 6 (grupo experimental segunda implementación) y 7 (grupo control segunda implementación), en la mayoría de los ítems (preguntas) se muestra que aumentó el porcentaje de asertividad después de la aplicación de la estrategia.

**Tabla 4. Porcentajes de asertividad antes y después de la segunda implementación de la estrategia.**

Tema de la pregunta	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
<b>Definición</b>	77.77	100	66.66	88.8
<b>Componentes</b>	83.33	100	93.33	100
<b>API</b>	72.22	100	100	94.44
<b>Excipiente</b>	83.33	100	93.33	100

Identificación GF	66.66	93.75	60	83.3
Identificación GF	72.22	87.5	73.33	77.7
Identificación GF	44.44	75	73.33	33.3
Identificación GF	44.44	100	66.66	88.8
Identificación GF	50	81.25	53.33	83.3
Identificación GF	50	81.25	60	77.7
Automedicación	88.88	100	86.66	100
Alimentación	100	100	100	100
Automedicación	94.4	100	93.33	94.44
Automedicación	77.7	87.5	46.66	88.8
Automedicación	55.5	100	73.33	77.7

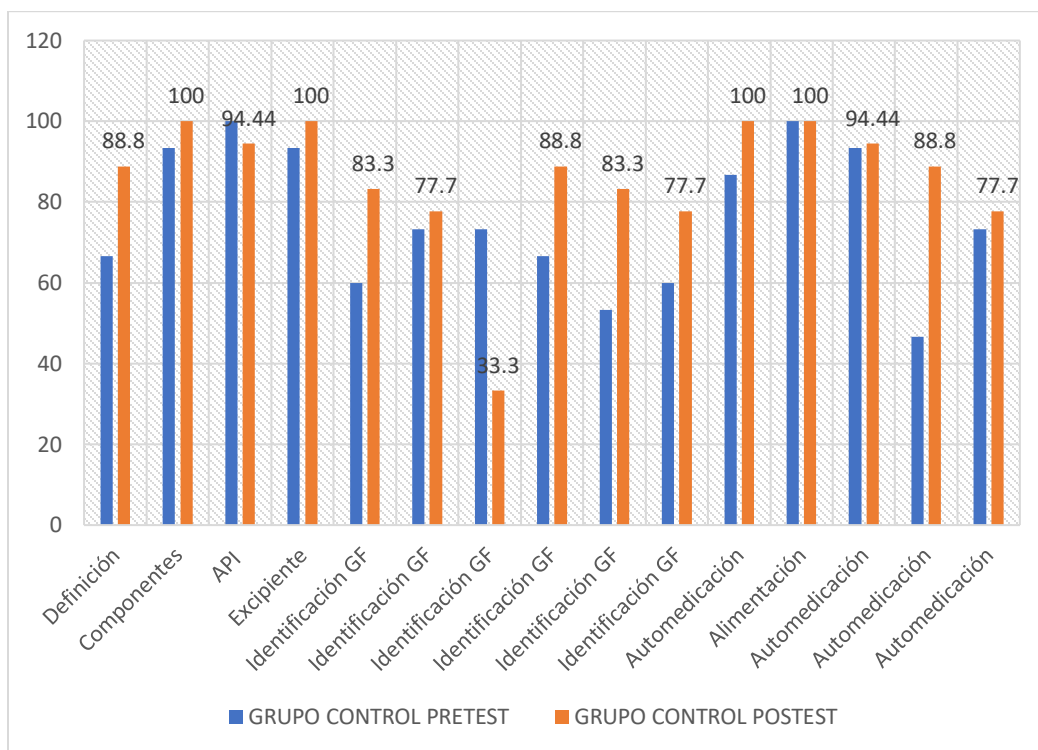
Nota: GF = Grupo Funcional API= Principio activo



Gráfica 7. Comparación del porcentaje de asertividad por pregunta en el grupo experimental.

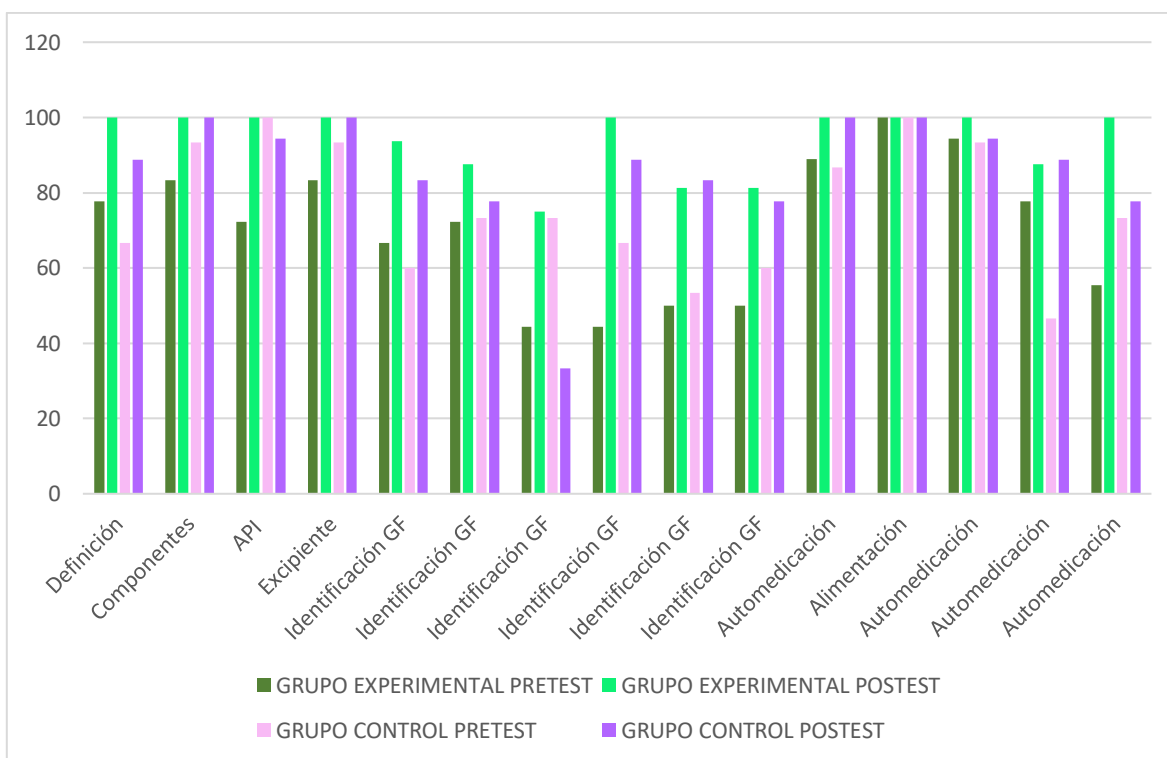
API= Principio activo





**Gráfica 8. Comparación del porcentaje de asertividad por pregunta en el grupo control.**

**API= Principio activo**



**Gráfica 9. Comparación del porcentaje de asertividad entre grupos segunda implementación. API=**

**Principio activo**

### 3.8 Análisis comparativo de ambos grupos segunda implementación con base al índice de Hake

Utilizando los porcentajes de asertividad del apartado anterior se prosiguió con el análisis de los resultados obtenidos durante la segunda implementación realizando el cálculo del índice de Hake para calcular la ganancia del aprendizaje con el uso de la ecuación de Hake (CASTAÑEDA 2018) en la cual  $g$  es la relación entre los resultados del porcentaje de respuestas correctas antes (pretest) y después (postest) de la estrategia; que se traduce en la ganancia del aprendizaje.

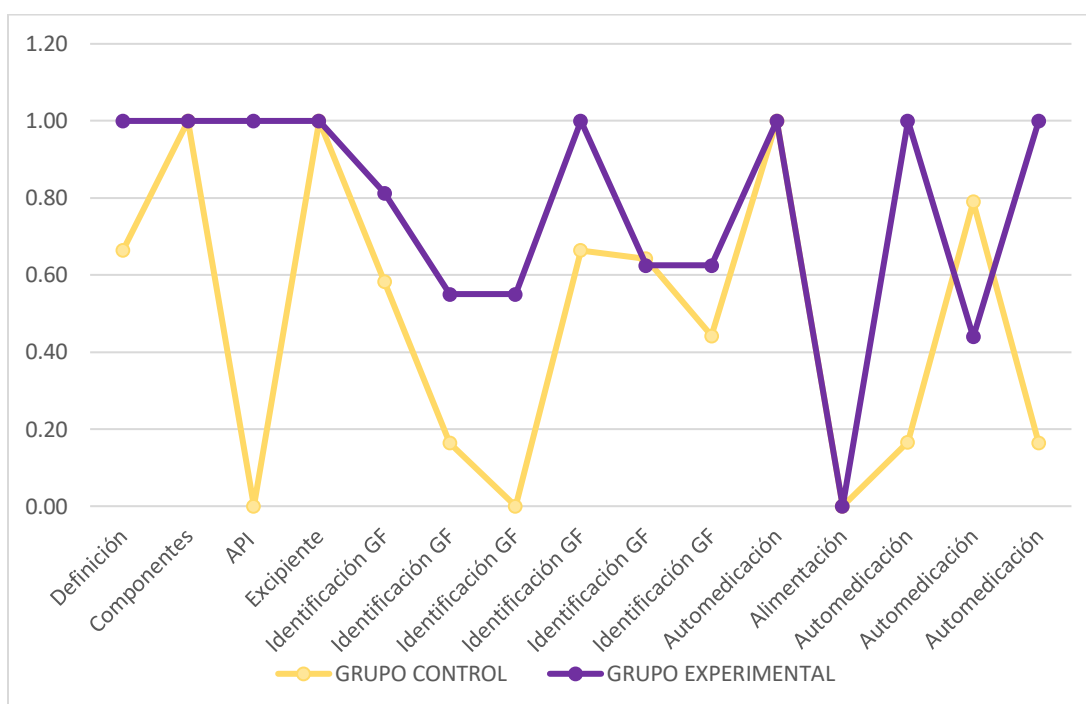
Los índices calculados se plasmaron en la tabla 5 que a continuación se muestra.

**Tabla 5. Resultados de ganancia de aprendizaje del grupo experimental y control.**

Tema de la pregunta	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Índice de Hake	GANANCIA	Índice de Hake	GANANCIA
Definición	0.66	MEDIA	1.00	ALTA
Componentes	1.00	ALTA	1.00	ALTA
API	0.00	BAJA	1.00	ALTA
Excipiente	1.00	ALTA	1.00	ALTA
Identificación GF	0.58	BAJA	0.81	ALTA
Identificación GF	0.16	BAJA	0.55	MEDIA
Identificación GF	0.00	BAJA	0.55	MEDIA
Identificación GF	0.66	MEDIA	1.00	ALTA
Identificación GF	0.64	MEDIA	0.63	MEDIA
Identificación GF	0.44	MEDIA	0.63	MEDIA
Automedicación	1.00	ALTA	1.00	ALTA
Alimentación	0.00	BAJA	0.00	BAJA
Automedicación	0.17	BAJA	1.00	ALTA
Automedicación	0.79	ALTA	0.44	MEDIA
Automedicación	0.16	BAJA	1.00	ALTA

Nota: GF = Grupo Funcional, API= Principio activo

Para lograr ver de una manera más sencilla la diferencia obtenida en las ganancias de aprendizaje por ítem se realizó una gráfica que muestra de manera lineal la tendencia de g (ganancia de aprendizaje) de ambos grupos, se puede observar de esta forma que estrategia didáctica propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la formulación de medicamentos modificada para ser implementada en esta segunda ocasión mostró un resultado de g como ganancia alta en la mayoría de los ítems, mientras que analizando el factor de Hake en promedio para el grupo control fue de 0.49 y el promedio del grupo experimental fue de 0.77. Lo anterior se presenta en la gráfica 8.



**Gráfica 10. Comparación del factor de Hake en los grupos control y experimental segunda implementación.**

**API= Principio activo**

### 3.9 Análisis estadístico de ambos grupos segunda implementación con base al índice de Hake.

Una vez calculados los índices de Hake y como parte de la investigación, de la misma forma que se hizo en la primera implementación se realizó un análisis de la varianza utilizando como tratamientos las implementaciones de ambas estrategias didácticas (tradicional en

línea sin enfoque lúdico y en línea con enfoque lúdico) para ver si existía realmente una diferencia significativa en el índice de ganancia de aprendizaje entre ambos grupos. Se muestra continuación en la tabla 6 el cálculo del ANOVA realizado para la segunda implementación

**Tabla 6. Análisis de la varianza para verificar si existe una diferencia significativa con respecto a la ganancia de aprendizaje entre ambas estrategias**

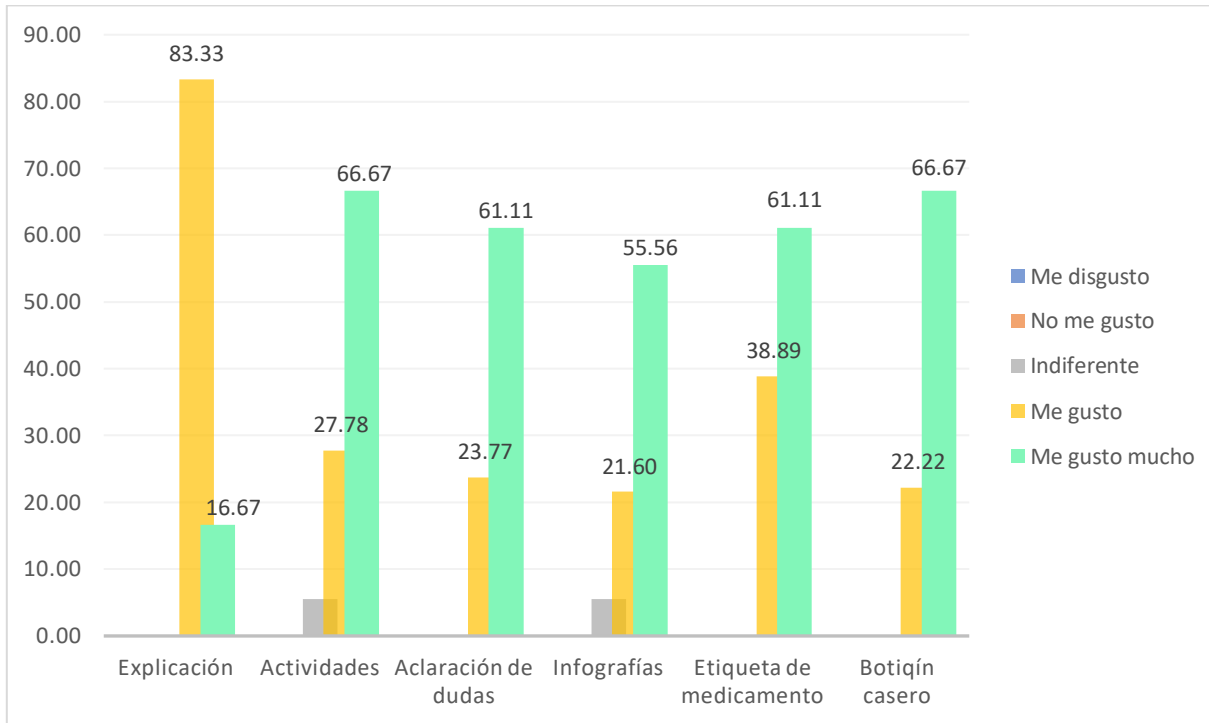
<b>RESUMEN</b>						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
<b>Columna 1</b>	15	11.602	0.773	0.090		
<b>Columna 2</b>	15	7.279	0.485	0.143		
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F calculada</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F tab</i>
<b>Entre grupos</b>	0.622	1	0.623	5.336	0.028	4.196
<b>Dentro de los grupos</b>	3.268	28	0.117			
<b>Total</b>	3.890	29				

Al igual que en la primera implementación se estableció como hipótesis nula que no hay diferencias significativas entre ambos grupos con estrategias diferentes con respecto a la ganancia de aprendizaje, mientras que la hipótesis alternativa es que si existe una diferencia significativa con respecto la ganancia de aprendizaje con las diferentes estrategias aplicadas. Como podemos ver en el análisis de la varianza la F de tablas (4.19) es menor que la F calculada (5.33) por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , estableciendo así que si existe una diferencia significativa entre la ganancia de aprendizaje que obtuvieron los alumnos entre la estrategia con enfoque lúdico con uso de las TAC con respecto a la estrategia tradicional en línea.

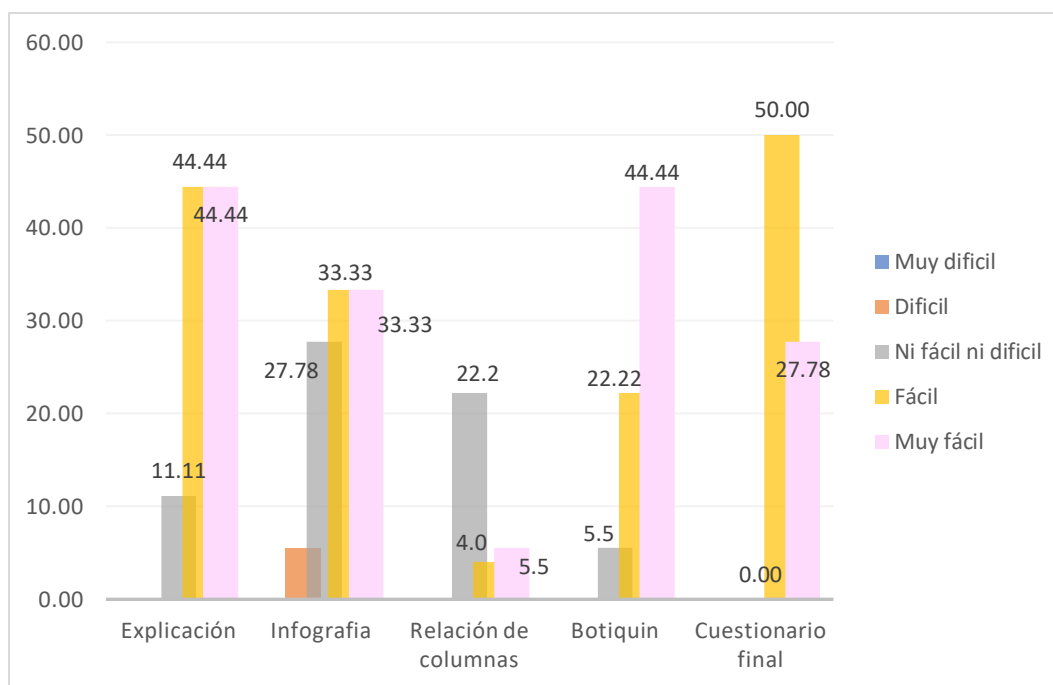
### **3.10 Encuesta de opinión segunda implementación**

Recordando que nuestra investigación está basada en el diseño instruccional tipo ADDIE en el cual la última etapa es la evaluación, en este caso la información recopilada sirvió como evaluación y al mismo tiempo como punto de referencia para comenzar de nuevo el ciclo y mejorar la estrategia. Durante la segunda implementación al igual que en la primera se realizó una encuesta de satisfacción a los alumnos con respecto a la estrategia aplicada en

las dos sesiones, la encuesta tenía un formato con escala de Likert, en la gráfica 9 y 10 se presentan los datos recopilados del grupo control y experimental.

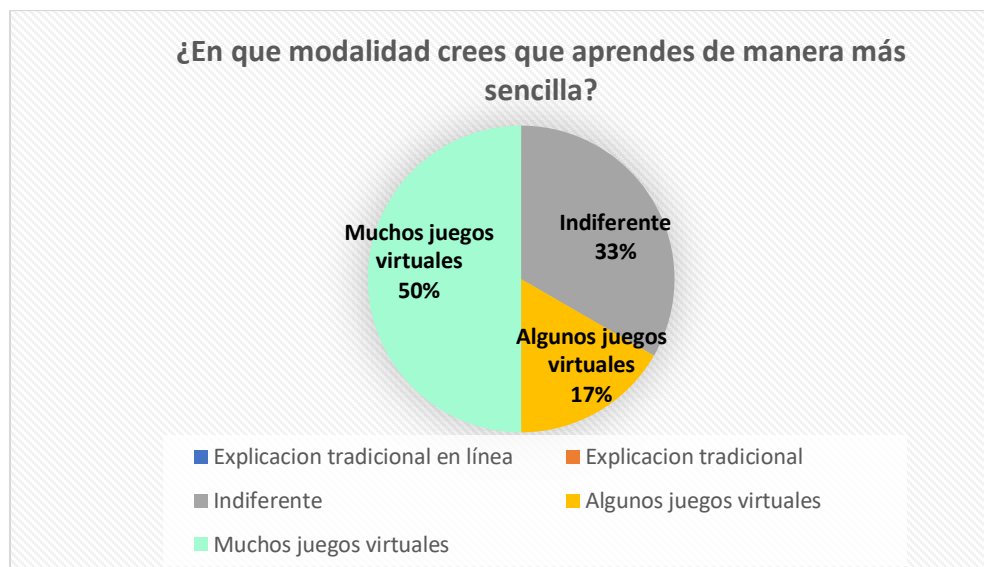


**Gráfica 11. Nivel de satisfacción de las actividades del grupo control en la segunda implementación.**



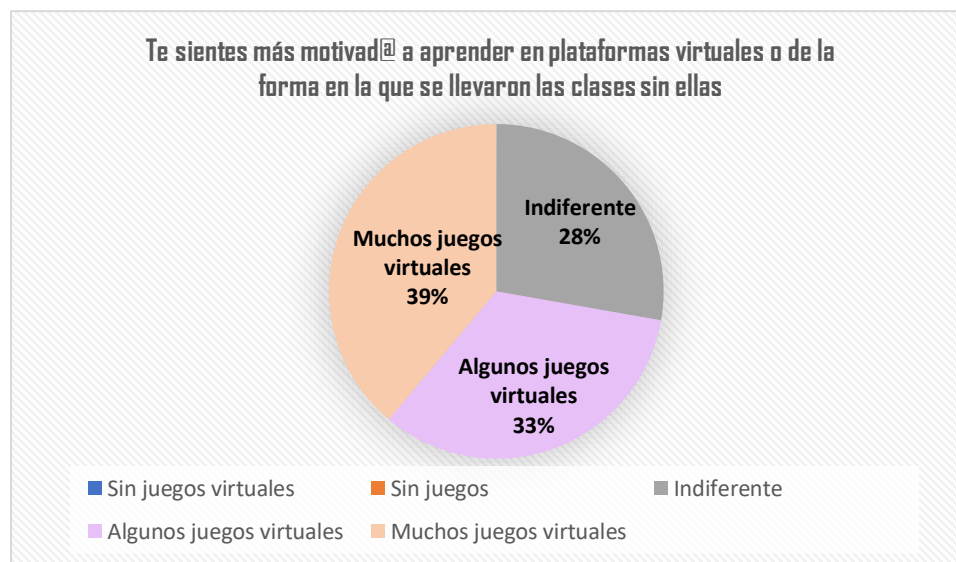
**Gráfica 12. Nivel de dificultad de las actividades del grupo control en la segunda implementación.**

Al grupo control además se le preguntó si hubiera deseado tener las actividades lúdicas, y si esas actividades también le habrían ayudado a su motivación para aprender, pues recordemos que el grupo control tuvo la clase en línea, pero de manera tradicional. En la gráfica 11 se muestran las respuestas del grupo control con respecto a la modalidad que les parece más sencilla para aprender.



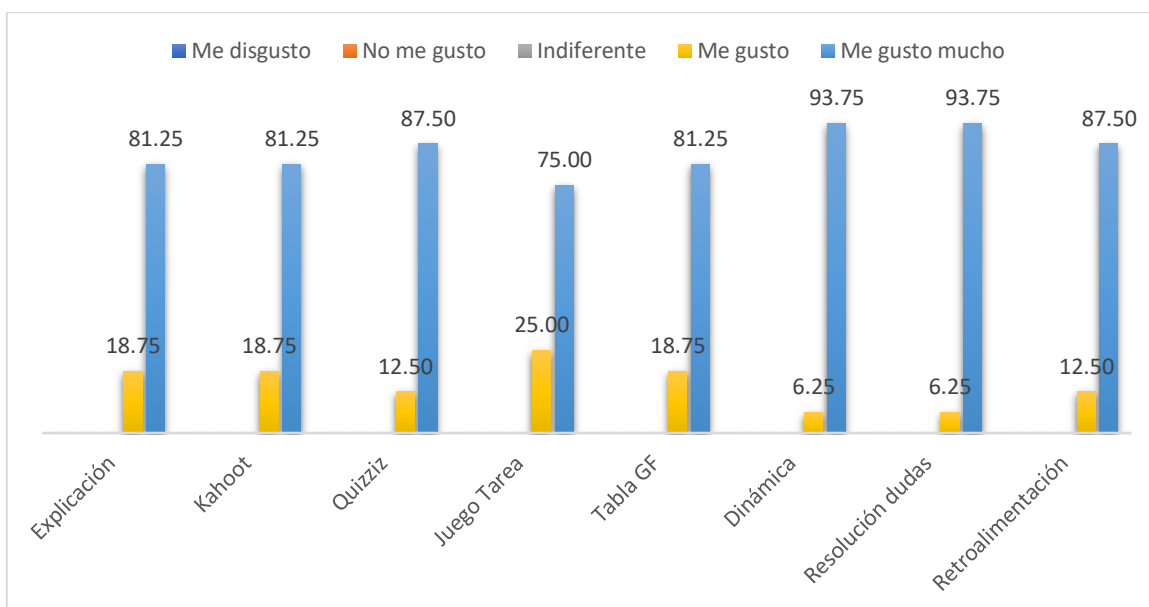
**Gráfica 13. Modalidad que les parece más sencilla a los estudiantes para lograr el aprendizaje.**

De la misma se muestra a continuación en la gráfica 12 los porcentajes en las respuestas de los alumnos con respecto a en que modalidad se sienten más motivados para aprender, si en las plataformas virtuales o en la forma tradicional en línea.

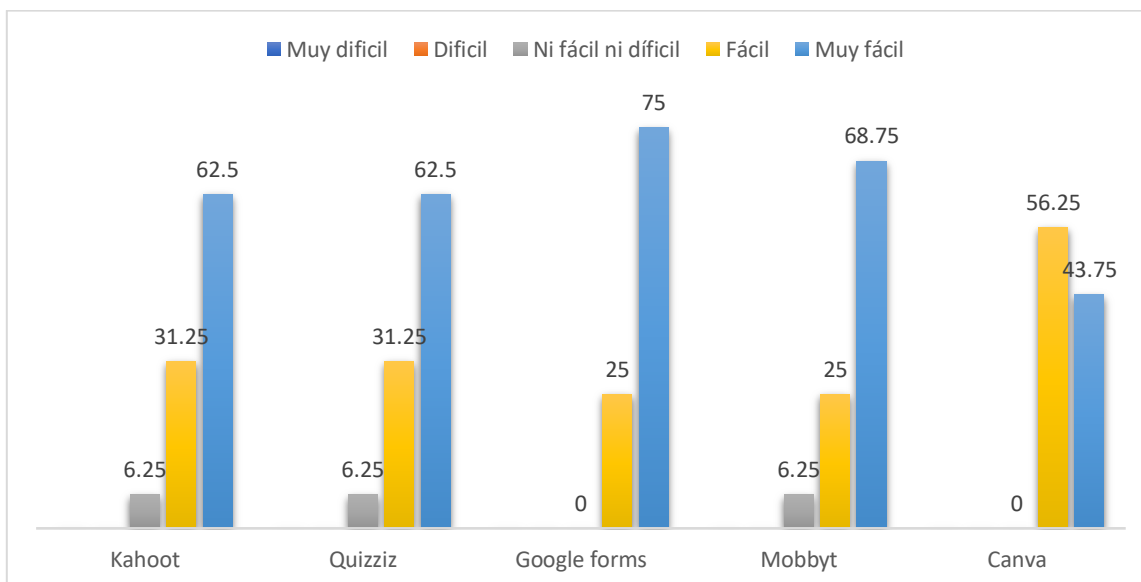


**Gráfica 14. Motivación con respecto a las plataformas virtuales en las clases.**

También al grupo experimental se le pregunto con respecto al grado de satisfacción (gráfica 13) y nivel de dificultad de las actividades realizadas (gráfica 14), y al mismo tiempo su motivación al realizar las actividades con enfoque lúdico (gráfica 13) durante las sesiones implementadas con ellos.

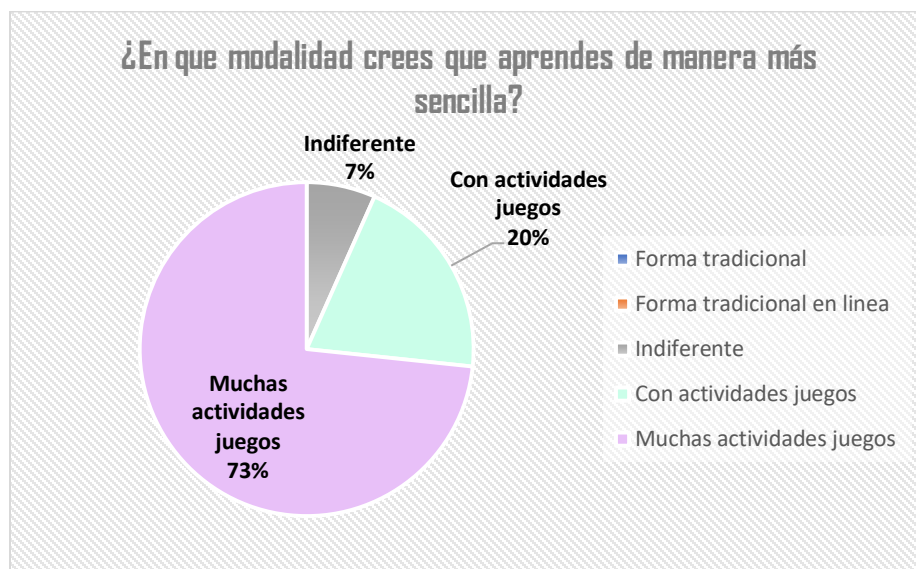


**Gráfica 15. Nivel de satisfacción de las actividades del grupo experimental en la segunda implementación.**



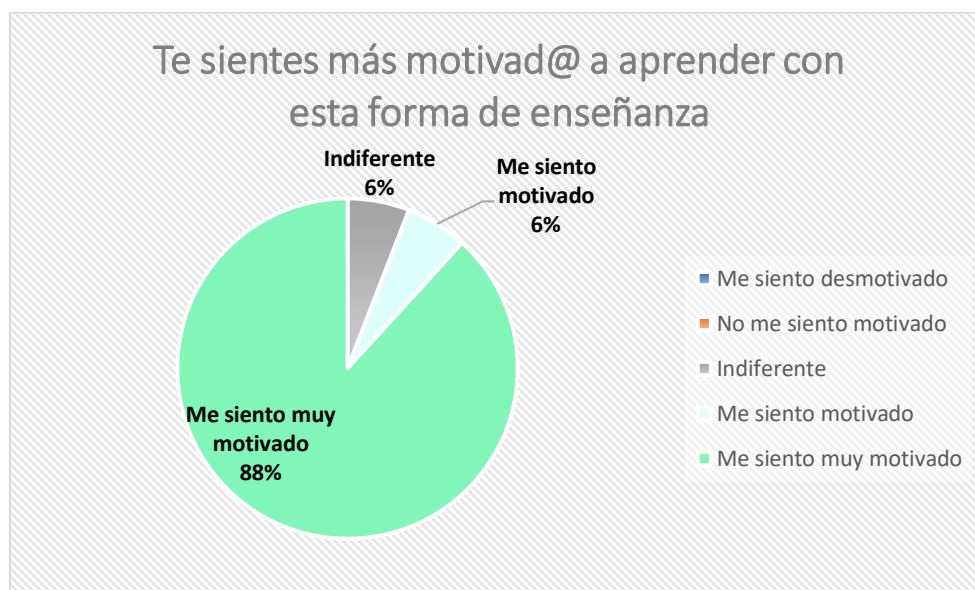
**Gráfico 16. Nivel de dificultad de las actividades del grupo experimental en la segunda implementación.**

Al grupo experimental se les preguntó como ya lo mencionamos qué tan motivados se sintieron durante su experiencia con las plataformas con enfoque lúdico (gráfica 16) y también si sintieron que estas plataformas les ayudaron a aprender de manera más sencilla (gráfica 15). En las gráficas se muestran los porcentajes de cada pregunta correspondientemente, en la gráfica 15 nos muestra en que modalidad se les facilita más aprender, de manera tradicional sin juegos o bien con el enfoque lúdico.



Gráfica 17. Percepción de los estudiantes en el apoyo al aprendizaje de las plataformas virtuales lúdicas.

En la gráfica 16 se muestran los porcentajes de los alumnos con respecto a la motivación en las formas de enseñanza, mostrando que de la manera con enfoque lúdico muestran mayor motivación en el aprendizaje.



Gráfica 18. Percepción de los estudiantes en la motivación al usar plataformas con enfoque lúdico.



Además de los datos aquí presentados se les pidieron sugerencias de actividades tanto al grupo control como el grupo experimental que más adelante se expondrán en el apartado de perspectivas. Estas sugerencias servirían de la misma forma que lo hicieron las primeras sugerencias recolectadas en la primera implementación para mejorar la estrategia y poder así brindar una mejor experiencia de aprendizaje a los alumnos.

## CAPÍTULO 4

### CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

#### 4.1 Conclusiones

Se diseñaron dos estrategias didácticas para la enseñanza de formulación de medicamentos de la asignatura de Química II del CCH con base a los objetivos de aprendizaje establecidos en el plan de estudios en la modalidad en línea, con actividades síncronas y asíncronas. Siendo el tema más complicado de aprender los grupos funcionales en los principios activos y el más fácil de aprender la automedicación y la relación de las enfermedades con la mala alimentación, esto debido principalmente a que son temas que conocen previamente por estar dentro de su contexto diario.

Una estrategia tradicional con el uso de TAC sin enfoque lúdico y otra con base al diseño instruccional ADDIE usando TAC con enfoque lúdico.

Se implementaron las estrategias didácticas en grupos de Química II del CCH en la enseñanza del tema “Formulación de medicamentos” y se calculó la ganancia del aprendizaje por medio del índice de Hake, demostrando que éste tiende a ser mayor en el grupo con uso de TAC y enfoque lúdico que el grupo sin enfoque lúdico en la mayoría de los ítems.

Se realizó un análisis de varianza, comparando los índices de Hake y se demostró estadísticamente que existe una diferencia significativa entre ambas propuestas con respecto a la ganancia del aprendizaje (ver gráfica 3 y 8).

Se implementó una estrategia didáctica actividades fuera del aula utilizando las TAC con enfoque lúdico con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos en clase.

Finalmente, y no menos importante se realizaron encuestas de satisfacción a los alumnos para poder evaluar la estrategia y obtener datos que sirvieron para poder modificar la estrategia y así implementarla en una segunda ocasión, en la segunda implementación también se realizó la encuesta para obtener los datos que a futuro servirían para poder seguir el ciclo de mejora y así poder brindar una mejor experiencia de aprendizaje de los alumnos.

Cabe mencionar que este trabajo se ha presentado en 2 congresos internacionales y como parte del contenido de la obra “Buenas practicas de Evaluación en el posgrado”. **(Anexo 9)**

## 4.2 Perspectivas

Como se mencionó anteriormente en la segunda implementación se realizó la encuesta de satisfacción con escala Likert a los alumnos en la cual además de plasmar los datos anteriormente explicados nos brindaron algunas sugerencias y actividades que servirán para mejorar la estrategia. Algunas de las sugerencias que dieron fueron las siguientes: para el grupo control los alumnos recomendaron profundizar más la actividad de acomodo de botiquín al querer ver los principios activos de los medicamentos que organizaron, además algunas de las actividades que les gustaría realizar son las siguientes: “juegos de palabras con el tema para que todos tengan la iniciativa de participar y divertirse, sopa de letras o crucigramas, un juego de responder preguntas por Kahoot, un juego de adivinar, pláticas en equipo”, entre otras. Se puede observar que la mayoría de las actividades sugeridas por el grupo control son del tipo lúdico.

De parte del grupo experimental las sugerencias fueron menos pues la mayoría de los alumnos se mostró muy conforme con las actividades, sin embargo, algunas de las actividades sugerencia que escribieron fueron las siguientes: “mayores actividades con los grupos funcionales pues les parece un tema complicado”, y “juegos por equipos o actividades colaborativas”. En general el grupo experimental dio comentarios como los siguientes: “Me gustó mucho, estuvo todo bien y los juegos fueron lo mejor” , “Su clase fue una de las mejores de estos años en línea” , “las clases de la profesora son muy interesantes, me gustaron mucho porque nos mantiene atentos y participando” , “nunca había tomado una clase así, pero así hasta da gusto tomar la clase”, “fue muy dinámica y entendible con las diapositivas, juegos y explicaciones”.

Por lo anterior podemos deducir que los alumnos estaban satisfechos con las actividades con enfoque lúdico. Estos datos se dejan en este apartado con la esperanza de que más docentes del área química se animen a utilizar estrategias con enfoque lúdico en el nivel medio superior y sean de utilidad para su labor docente.

## REFERENCIAS

ALCEDO, Y. et al (2011), "El Enfoque Lúdico como Estrategia Metodológica para Promover el Aprendizaje del Inglés en Niños de Educación Primaria", Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, vol. 23, núm. 1, 69-76

BELLOCH, Consuelo (2010), "Diseño Instruccional", Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia, 1-13

BENAVENT, José A. (1999), "Los métodos de la educación comparada", Universidad de Valencia, Revista de Educación Vol. 359, 53-56

CANTAFIO, F. (2017), "Medicamentos", Ministerio de Salud, Universidad de Buenos Aires, 1-4, disponible en el enlace: <https://salud.gob.ar/dels/printpdf/132>

CARRILLO M et al (2018), "Diseñando el aprendizaje desde el Modelo ADDIE", Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Psicología Educativa, Universidad de la Sabana 18-25

CASTAÑEDA, Jorge Abel et al (2018), "Determinación de la Ganancia en el Aprendizaje de La Cinemática Lineal Mediante el uso de Métodos Gráficos con Estudiantes de Ingeniería en la Universidad de Caldas", Revista Scientia et Technica Año XXII, Vol. 23, No. 01, Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701 99.

CHIRINO, V. y Molina, A. (2010). Critical factors in a definition of mobile learning model. En Cruz Cunha, M.M. y Moreira G. (editores), Handbook of Research on Mobility and Computing, Evolving Technologies and Ubiquitous Impacts. Portugal: IGI Global.

CRUZ, Aidée et al. (2014), "Aplicaciones Móviles para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Enfermería" Salud y Administración Vol. 1 Núm. 3, Oaxaca, México, 51-57

CUPERTINO, José (2016) "Informe de Gestión Directiva", Universidad Nacional Autónoma de México, 23-27,

FÁBILA, Angélica et al (2013), "La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos" Rev. Perspectivas docentes, textos y contextos, México, 1-10

FOGLINO, Ana (2015), "La experiencia del dispositivo de desarrollo profesional Secuencias didácticas con uso de TIC: diseño, implementación y análisis de prácticas" Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 39-51

FORONDA, José et al (2007), "La evaluación en el proceso de aprendizaje perspectivas", Revistas Perspectivas, núm. 19, enero-junio Universidad Católica Boliviana San Pablo Cochabamba, Bolivia, 15-30.

FOSSAS et al (2011), "Dieta natural contra la osteoporosis, la diabetes, la hipertensión, y el colesterol", RBA libros, Barcelona España, 8.

GUTIÉRREZ, Lourdes (2009), "El devenir de la educación media superior. el caso del estado de México", Rev. Tiempo de Educar, V.10, Núm.19, 174-176

GÓNGORA, P. et al (2012), "Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías" Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol. 13, núm. 3, noviembre, 342-360

HERNÁNDEZ, Rocío et al (2021), "Modelo educativo" Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, México disponible en el enlace: <https://www.cch.unam.mx/modelo>

LATORRE, E. et al (2018), "Las TIC, las TAC y las TEP: innovación educativa en la era conceptual Universidad Sergio Arboleda Ed. 22, Bogotá, 16-53

LITOVICIUS, Patricia et al (2016), "Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) y su didáctica: Uso de dispositivos móviles incluidos en el aprendizaje basado en proyectos (ABP)", Universidad Nacional de La Plata, Ciudad Autónoma de Buenos Aires CABA, 2-18

LÓPEZ, Antonio et al (2008), "La química en el aula: entre la ciencia y la magia", Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, 1-9

MARQUÉS, Pere (2012) "Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones", Revista de investigación 3 Ciencias, Departamento de Pedagogía Aplicada - Facultad de Educación Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), 2-14

MARTÍNEZ, Eloísa et al. (2016), "Modelos de diseño instruccional mediados por tecnología en la capacitación empresarial" Revista Electrónica de Divulgación de la Investigación Vol. 11, junio, 1-15

MUÑOZ, José et al. (2019), "El interés por el conocimiento científico de los estudiantes de secundaria en España" Revista Educación Soc. Vol. 40 disponible en el DOI: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302019187204>

NAMAKFOROOSH, (2005), "Metodología de la Investigación", 2ª edición, Editorial Limusa, 467-469

NÚÑO, Aurelio et al (2017), "Planes de estudio de referencia del marco curricular común de la educación media superior", secretaria de Educación Pública, México, 45-55

OMS (2021), "Malnutrición", Organización Mundial de la Salud, Centro de Prensa, consultado el 24 de marzo de 2022 disponible en el enlace: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

PAREDES, Edwin (2020), "Importancia del factor lúdico en el proceso enseñanza-aprendizaje Propuesta de un manual de actividades lúdicas para la asignatura de Estudios Sociales" Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador 22-35

RAVE, Ospina et al (2005), "La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería en el cuidado de la salud", Universidad de Antioquia Rev. Investigación y Educación en Enfermería, vol. XXIII, núm. 1, marzo, 14-29

REYES, Carmen et al. (2018), "Educación media superior: Los desafíos", Rev. de Evaluación para Docentes y Directivos, Núm. 9 Año 3, 26-32

RODRÍGUEZ, Armando et al (2021) "Misión y Filosofía" Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, México disponible en el enlace: <https://www.cch.unam.mx/misionyfilosofia>

ROOSSIN, Paul (2015) "Formulación de insulina de molécula pequeña", Beckman Coulter, consultado el 24 de marzo de 2022, disponible en el enlace: <https://www.beckman.mx/resources/product-applications/quality-control-for-gmp-manufacturing/api-excipient-powder-granule-sizing>

SABINO, Patricia (2011), "Obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición" Revista Colombiana Cir. Vol. 26, 180-195.

SALINAS, Jesús et al (2016), "Programas de Estudio área de ciencias experimentales, química III-IV", Universidad Nacional Autónoma de México, Colegio de Ciencias y Humanidades, 5-13

SÁNCHEZ, Claudia et al (2012), “Análisis de la automedicación como problema de salud”, Rev. Enfermería neurológica Vol. 11, No. 3, 159-163,

SÁNCHEZ, Luis et al (2017), “El rol de la infraestructura tecnológica en relación con la brecha digital y la alfabetización digital en 100 instituciones educativas de Colombia”, Revista Calidad en la Educación no 47, 112-144.

SEVERIN, Eugenio (2013), “Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América latina y el caribe” Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.

TALES (2021) “Las TIC en la educación”, Plataforma de B-Learning, Puebla, México, consultada el 06 de enero 2021, disponible en el enlace: <https://www.tales.com.mx/articulo-2.php>



## ANEXOS

### ANEXO 1. Evidencia de algunas actividades grupo control en la primera implementación.

**FORMULACIÓN DE MEDICAMENTOS**

**FÍSICA**  
Estudia los fenómenos físicos y sus aplicaciones.  
Estudia los fenómenos eléctricos y magnéticos.  
Estudia la luz y su comportamiento.  
Estudia las fuerzas que se encuentran en el espacio.  
Estudia el movimiento y las fuerzas.

**QUÍMICA**  
Estudia los fenómenos químicos y sus aplicaciones.

**BIOLÓGICA**  
Estudia los fenómenos biológicos y sus aplicaciones.

**MÉTODOS**  
Estudia los métodos de investigación y sus aplicaciones.

**ASTRONOMÍA**  
Estudia los fenómenos astronómicos y sus aplicaciones.

**ÓPTICA**  
Estudia los fenómenos ópticos y sus aplicaciones.

**ACÚSTICA**  
Estudia el comportamiento del sonido.

**¿QUÉ SON LOS EXCIPIENTES?**  
Son sustancias que se agregan al principio activo para darle forma, estabilidad y facilitar su administración.

**¿QUÉ SON LOS PRINCIPIOS ACTIVOS?**  
Son las sustancias que producen el efecto terapéutico del medicamento.

**FORMULACIÓN DE MEDICAMENTOS**

**ESQUEMATE**  
Es un sistema de clasificación de los medicamentos que permite organizarlos de acuerdo a su forma farmacéutica, principio activo, vía de administración, etc.

**AUTOMEDICACIÓN**  
Es la utilización de medicamentos por iniciativa propia.

**Medicamentos de origen humano.** Son los de la sangre, glándulas o tejidos humanos.

**Medicamentos homeopáticos.** Son los medicamentos utilizados en medicina homeopática.

**Medicamentos biotecnológicos.** Son los obtenidos por técnicas de ingeniería genética.

**Es una sustancia con propiedades para el tratamiento o la prevención de enfermedades en los seres humanos.**

**Mezclas y se componen por:**  
● Principio Activo  
● Excipiente

**Modifican las funciones fisiológicas generando una acción farmacológica.**

**Tienen o previenen enfermedades.**

**Grupos funcionales:**  
● Grupo carbonilo  
● Grupo sulfonilo  
● Grupo sulfato

**produce el efecto medicinal deseado sobre el organismo.**

**Se incorporan al principio activo para poder administrarlo.**

**Es una sustancia inactiva.**

### ANEXO 2. Evidencia de algunas actividades del grupo experimental en la primera implementación.

**Kahoot!**  
Juego para un solo jugador

**FORMULACION DE MEDICAMENTOS**  
66% correct

**¿Cómo crees que afecte la alimentación a la salud?**  
100% correct

**COMPETENCIA FINAL**  
33% correct

**Administrar grupo**  
100% correct

**Química II Tema: Formulación de Medicamentos**  
100% correct

**Importancia de la alimentación para prevenir enfermedades que conlleven el uso de medicamentos**  
100% correct

**Well player**  
66% correct

**Summary**  
Players: (9) Questions: (1)

MMR	SCORE %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02344Rafael Biez Joshua	71%	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
02344Valencia Loica	100%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alcandro Hernandez	86%	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Carlos David Avila Rojas	43%	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
hedi	0%										
Rzoi	86%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Johanna	86%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
La	100%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mara Gómez	86%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mary Gómez	84%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**Difficult questions (2)**

**B - Quiz**  
Identifica el grupo funcional marcado con ROJO en la molécula de Tindazol

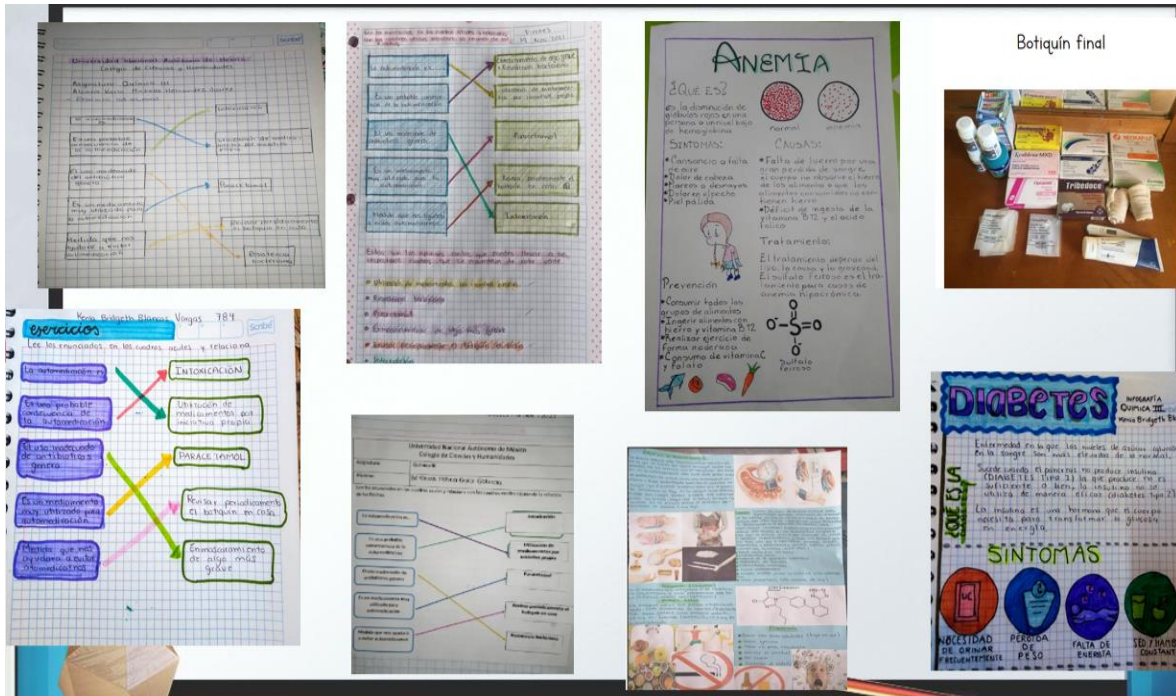
**33% correct**  
Avg. 8.78 sec

**Administrar grupo**  
Química II Tema: Formulación de Medicamentos

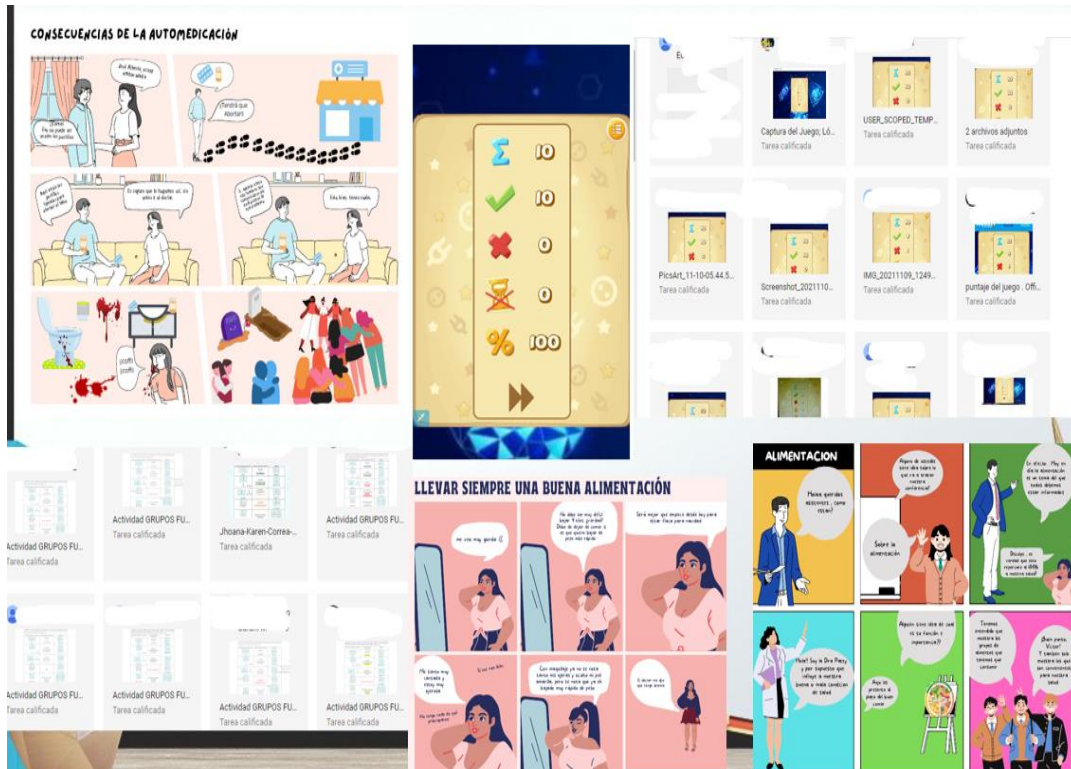
**Química II Tema: Formulación de Medicamentos**  
100% correct

**Importancia de la alimentación para prevenir enfermedades que conlleven el uso de medicamentos**  
100% correct

**ANEXO 3. Evidencia de algunas actividades del grupo control en la segunda implementación.**



**ANEXO 4. Evidencia de algunas actividades del grupo experimental en la segunda implementación.**



## Anexo 5. Lista de cotejo de actividad video grupo experimental primera implementación

### Proyecto Video en Facebook

Universidad Nacional Autónoma de México			
Colegio de Ciencias y Humanidades			
Asignatura	Química II	Semestre	2021-2
Tema	Formulación de Medicamentos		

A continuación, te presento los puntos mínimos necesarios que deberá cubrir el video que posteriormente deberás subir al grupo de Facebook. Mucha suerte en el desarrollo de tu proyecto.

Tema a desarrollar:

Importancia de la alimentación para prevenir enfermedades que conlleva el uso de medicamentos

#### Apartado 1: Alimentación

Mencionar algunas características de una alimentación equilibrada

#### Apartado 2: Enfermedades

Resaltar la relación de una mala alimentación con aparición de enfermedades

Mencionar una enfermedad que se puede producir por la mala alimentación

#### Apartado 3: Medicamentos y su química

Mencionar al menos un principio activo asociados a la enfermedad antes mencionada

Identificar en el principio activo al menos dos grupos funcionales

Recuerda: El video debe tener un mínimo de 1 min de duración y un máximo recomendado de 5 min para evitar que sea difícil subirlo a la plataforma

El video ejemplo es una forma de realizarlo, pero tú lo puedes realizar de la forma que a ti se te ocurra, usa tu creatividad y sorprende a todos con el resultado

## Anexo 6. Lista de cotejo actividad historieta grupo experimental segunda implementación

### Historieta sobre La alimentación y el uso de medicamentos

Universidad Nacional Autónoma de México			
Colegio de Ciencias y Humanidades			
Asignatura	Química III	Semestre	2022-1
Tema	Formulación de Medicamentos		

A continuación, te presento los puntos mínimos necesarios que deberá la historieta que se deberá subir al classroom. Mucha suerte en el desarrollo de tu proyecto.

Tema a desarrollar:

Importancia de la alimentación para prevenir enfermedades que conlleva el uso de medicamentos

#### Apartado 1: Alimentación

Mencionar algunas características de una alimentación equilibrada

#### Apartado 2: Enfermedades

Resaltar la relación de una mala alimentación con aparición de enfermedades

Mencionar una enfermedad que se puede producir por la mala alimentación

Recuerda: La historieta debe abordar los temas antes mencionados

A continuación, te dejo el ejemplo visto en clase y el enlace de las plantillas en canva: <https://www.canva.com/search/templates?q=historieta>

## Anexo 7. Reactivos utilizados en el cuestionario inicial y final

1. Escribe tu nombre completo \*

\_\_\_\_\_

1. ¿Qué son los medicamentos? \*

- Compuestos puros
- Elementos
- Mezclas
- Ninguna de las anteriores

2. ¿Cuáles son los dos principales componentes de los medicamentos?

- Celulosa y saborizantes
- Principio activo y excipientes
- API y celulosa
- Forma farmacéutica

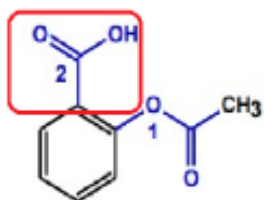
3. ¿Qué es el principio activo? \*

- Es lo que le da las propiedades organolépticas favorables
- Es el componente responsable de la actividad del medicamento
- Es un comprimido que sirve para la venta
- Es la forma farmacéutica del medicamento

4. ¿Qué es un excipiente? \*

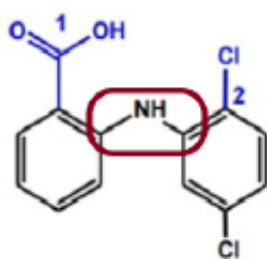
- Es el componente responsable de la actividad
- Es el responsable de lograr la venta del medicamento
- Es aquella materia que sirve de vehículo al principio activo, posibilita su preparación y su estabilidad
- Es exclusivamente el colorante de los medicamentos

5. Identifica el grupo funcional encerrado en ROJO en el medicamento usado como antiinflamatorio



- ALCOHOL
- ALDEHIDO
- ÁCIDO CARBOXILICO
- CETONA

6. Identifica el grupo funcional encerrado en ROJO en el medicamento usado como antiinflamatorio



- AMINA
- CETONA
- ESTER
- ALCANO

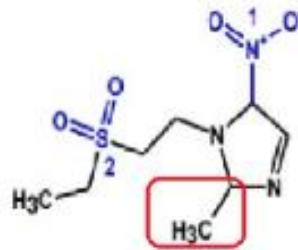
6. Identifica el grupo funcional encerrado en ROJO en el medicamento usado como antiinflamatorio



- AMINA
- CETONA
- ESTER
- ALCANO

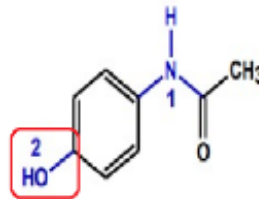
7. Identifica el grupo funcional encerrado en ROJO en la molécula de un poderoso antiparasitario

- AMINA
- ALCANO
- ALDEHIDO
- AMIDA



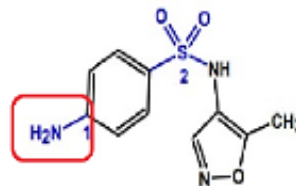
8. Identifica el grupo funcional encerrado en ROJO en la el fármaco usado como analgésico

- AMINA
- ALCOHOL
- ALDEHIDO
- CETONA



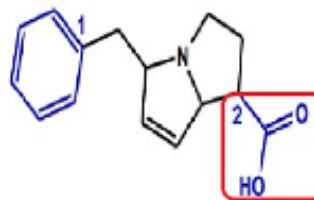
9. Identifica el grupo funcional encerrado en ROJO en el fármaco, usado como antibiótico

- NITRO
- AMINA
- ALCOHOL
- ALCANO



10. En este antiinflamatorio no esteroideo, identifica el grupo funcional encerrado en ROJO

- ÁCIDO CARBOXÍLICO
- ESTER
- ALCOHOL
- ALDEHIDO



Son algunas consecuencias de una mala alimentación \*

- Sobrepeso, diabetes, hipertensión
- Sobrepeso, enfermedades autoinmunes
- Hipertensión, ETS, parasitismos
- Ninguna es correcta

El plato del bien comer nos indica...

- Las proporciones de cada grupo de alimentos que debemos consumir
- Las calorías generales que se deben consumir por día
- Que no se deben consumir grasas y solo consumir proteínas

Es una consecuencia de la automedicación. . .

- Hiperventilación y ansiedad
- Intoxicación y falta de efectividad
- RAM y SIGRE
- Fiebre y Escalofríos

Son datos que nos proporciona el etiquetado del medicamento. . .

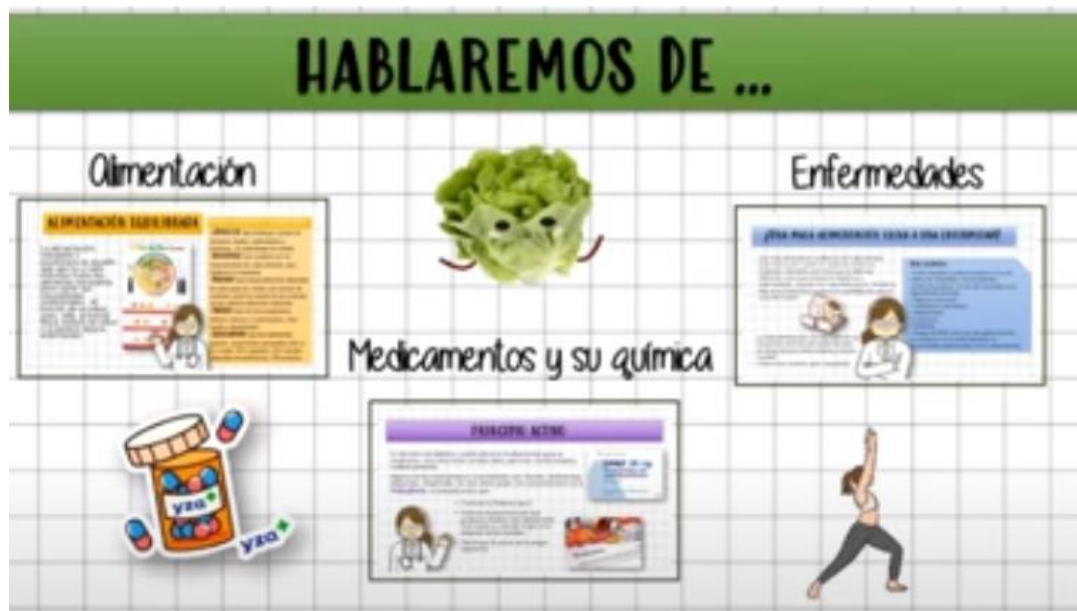
- Lote, fecha de caducidad y estructura del principio activo
- Lote, fecha de caducidad y vía de administración
- Lote, fecha de fabricación y análisis aprobatorios

¿Qué se debe llevar al punto SIGRE?

- Jeringas, termómetros y medicamentos caducos
- Medicamentos que no se usan y productos químicos
- Medicamentos caducos, medicamentos que no se usan y cajas de medicamento

## Anexo 8. Ejemplos de videos elaborados por los alumnos durante la primera implementación.

Video relacionado a alimentación <https://www.youtube.com/watch?v= dts6kVA-5w>



Videos relacionados a la automedicación:

<https://www.youtube.com/watch?v=HPS0h4nWWqc>



<https://www.youtube.com/watch?v=lfHl3tpKb7U>





**ANEXO 9. Constancias de congresos donde se presentó este proyecto de investigación.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
COORDINACIÓN DE UNIVERSIDAD ABIERTA, INNOVACIÓN EDUCATIVA Y  
EDUCACIÓN A DISTANCIA

EL CONSEJO DE EVALUACIÓN EDUCATIVA DE LA UNAM  
EN EL MARCO DE LAS ACTIVIDADES DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE POSGRADO

Otorga la presente constancia a

**HEIDI CLEOFAS GARDUÑO Y MIRIAM AIDÉ CASTILLO RODRÍGUEZ**

Por su participación como autoras del Capítulo "Diseño e implementación de una secuencia didáctica para el aprendizaje de la formulación de medicamentos a nivel medio superior", contenido en la obra "Buenas Prácticas de Evaluación en el Posgrado"

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 19 de noviembre de 2021

Dr. Adrián Martínez González  
Director de Evaluación Educativa, CUAIEED



**- Certificado -**

**El trabajo titulado: ENSEÑANZA DE FORMULACIÓN DE MEDICAMENTOS CON EL USO DE TIC**

**De autoría: Cleofas, Heidi; Castillo, Miriam Aide y Obaya Adolfo Eduardo**

Se presentó en el **Simposio de Enseñanza de la Farmacia y la Bioquímica**, desarrollado en el marco del 6º Encuentro Virtual de Enseñanza de las Ciencias Naturales y Jornadas preparatorias para el XI CIEDUC, promovido por APFA, ADEQRA y CIAEC, como parte de las actividades del Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, entre el 22 y el 25 de junio de 2021.



Cátedra UNESCO  
de Educación Científica  
para América Latina  
y El Caribe  
EDUCALYC



Mesa Interamericana  
de Diálogo por la  
Educación Científica

Prof. Dr. Ignacio J. Idoyaga  
Presidente EnciNa6



**1<sup>ER</sup> CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA**  
(durante 6 años consecutivos Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología)



**3 ENCUENTRO DE BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES**  
en ciencias, humanidades y tecnología



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

Otorga la presente

**CONSTANCIA** a:

**CLEOFAS GARDUÑO HEIDI**

Por la presentación de su trabajo en modalidad CARTEL CIENTÍFICO: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA FORMULACIÓN DE MEDICAMENTOS A NIVEL MEDIO SUPERIOR", presentado el 07 de diciembre 2021 en el 3er Encuentro de Buenas Prácticas Docentes realizado en el marco del 1er Congreso Iberoamericano de Ciencia, Educación y Tecnología.



*Alma L. Revilla V.*

**Dra. Alma Luisa Revilla Vázquez**

Jefa de la División de Ciencias Químico-Biológicas  
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán