



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Xochimilco**

División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
Departamento de Sistemas Biológicos  
Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo

Reporte de Servicio Social

Alumno: Ariel Avila Aranda

Ejercicios de Farmacología para estudiantes de educación superior de Ciencias de la Salud.

*Elaboración de material didáctico para el sistema modular de la licenciatura de enfermería.*

ASESORES

M en F. María Luisa de Lourdes Pérez González

Nº Económico 22258

Departamento de Sistemas Biológicos.

M en T. Ana Bertha Jiménez Castro.

Nº Económico: 10319.

Departamento de Atención de La Salud.

## Contenido

1. Introducción.....	4
2. Marco Teórico .....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.1.1. El Adulto con Trastornos Médico Quirúrgicos.....	5
2.1.2. Adulto Mayor.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2. Principios Farmacológicos .....	6
2.2.1. Fundamentos de Farmacología .....	6
2.2.2. Biofarmacia.....	6
2.2.3. Prescripción médica .....	6
2.2.4. Régimen de Dosificación .....	8
2.2.5. Preparación de Medicamentos .....	8
2.2.6. Errores de la Dosificación .....	9
3. Justificación.....	11
4. Objetivo general .....	11
4.1. Objetivos específicos .....	11
5. Hipótesis .....	11
6. Metodología .....	12
6.1. Evaluación Diagnóstica .....	12
6.2. Implementación de material de apoyo.....	12
6.2.1. Implementación de material teórico/práctico referente al área de Farmacología general (primera etapa).....	12
6.2.2. Evaluación de la primera etapa. ....	13
6.2.3. Implementación de material de apoyo teórico/práctico referente al área de la farmacoterapia de los trastornos cardiorrespiratorios (segunda etapa). 13	
6.2.4. Evaluación de la segunda etapa.....	14
6.2.5. Implementación de material de apoyo teórico/práctico referente al área de la farmacoterapia de los trastornos metabólicos y digestivos (tercera etapa).....	14
6.2.6. Evaluación de la tercera etapa .....	15
6.2.7. Implementación de material de apoyo teórico/práctico referente al área de la farmacoterapia de los trastornos Urológicos e Inmunológicos (cuarta etapa).....	15
6.2.8. Evaluación de la cuarta etapa.....	15
6.3. Evaluación Diagnóstica Final .....	16
6.4. Horas dedicadas en actividades escolares .....	16

6.5.	Población con trabajo o responsabilidades familiares.....	16
6.6.	Análisis de los datos.....	16
7.	Resultados .....	17
7.1.	Comparación de las evaluaciones diagnósticas inicial y final. ....	17
7.2.	Resultados de las cuatro etapas (promedio de los dos grupos).....	19
7.2.1.	Resultados de la primera etapa.....	19
7.2.2.	Resultados de la segunda parte.....	20
7.2.3.	Resultados de la tercera parte.....	20
7.2.4.	Resultados de la cuarta parte.....	21
7.3.	Grupo de estudio con mayor resultado en cada etapa.....	22
7.4.	Comparación entre grupos.....	23
7.5.	Comparación intra – grupos .....	24
7.6.	Horas dedicadas a las Actividades Escolares.....	25
7.7.	Alumnos con actividades laborales .....	25
7.8.	Alumnos con responsabilidades familiares .....	26
8.	Discusión.....	27
8.1.	Evaluación diagnóstica inicial y final. ....	27
8.2.	Evaluación de la etapa 1 .....	27
8.3.	Evaluación de la etapa 2 .....	28
8.4.	Evaluación de la etapa 3 .....	28
8.5.	Evaluación de la etapa 4 .....	29
8.6.	Relación de las horas escolares con los resultados.....	29
8.7.	Relación de las actividades laborales con los resultados.....	30
8.8.	Relación de las responsabilidades familiares con los resultados.....	30
9.	Conclusiones.....	30
10.	Bibliografía .....	32
11.	Anexos .....	35
	Anexo 1.- Evaluación de la primera parte.....	35
	Anexo 2.- Evaluación de la Segunda Parte.....	40
	Anexo 3.- Evaluación de la Tercera Parte .....	41
	Anexo 4.- Evaluación de la Cuarta Parte.....	41

## 1. Introducción

Los errores en la medicación son uno de los problemas actuales más importantes en el sector público, a tal grado de ser prioridad en países como Canadá y Estados Unidos, sin embargo, en México sigue siendo común una mala práctica de la dosificación a los pacientes. Eso puede ocasionar la pérdida de la confianza de los pacientes sin contar con los gastos económicos y fallas terapéuticas (Otero López, 2003). Diversos estudios han encontrado que la mortalidad y morbilidad por las malas prácticas de dosificación son muy elevadas y que el origen de estas se debe a la mala práctica clínica (Otero, Codina, Robles , & Martín Muñoz, 2002). La administración de medicamentos es considerada como una de las actividades interdependientes del personal de enfermería; su ejecución requiere prescripción médica (Saucedo Becerra, Serrano Flores, Flores Arcos, Morales Olarte, & Santos García , 2008). El sistema de utilización de medicamentos incluye los procesos de selección, prescripción, validación, dispensación, administración y seguimiento, este conjunto de actividades cada vez se vuelve más complejo, lo que conlleva un mayor riesgo de que se produzcan errores y se presenten los efectos adversos en los pacientes, así como el fallo terapéutico (Otero, Codina, Robles , & Martín Muñoz, 2002), que se observa en todos los rangos de edad, por ejemplo, la incidencia de errores de medicación en niños hospitalizados es hasta tres veces superior a la del adulto (Saucedo Becerra, Serrano Flores, Flores Arcos, Morales Olarte, & Santos García , 2008). Otro factor importante es la desinformación de los medicamentos que se administran, debido a que hay un creciente número de estos y la información no es adquirida exitosamente, sin olvidar la cultura profesional sanitaria, la cual tiende a limitar en lugar de favorecer la comunicación abierta de los errores asistenciales y sus causas (Otero, Codina, Robles , & Martín Muñoz, 2002). Con lo anterior se muestra la necesidad de corregir estos errores desde raíz, implementando materiales de apoyo y crear conciencia sobre las prácticas que se realizan. En este trabajo se realizó la implementación de material teórico/práctico en la licenciatura de enfermería con la finalidad de corregir los errores en la administración. Se llevaron a cabo evaluaciones de diagnóstico y objetivas para recabar información que se expresó con métodos estadísticos, dichas evaluaciones calificaban la comprensión, memoria, destreza matemática y razonamiento lógico. Dicho material fue diseñado por personal de enfermería y químico farmacéutico, con esto se trabajó desde una perspectiva interdisciplinaria abordando los temas de manera más amplia.

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. El Adulto

El adulto joven (20 a 40 años, según (OMS, 2015)) y el adulto intermedio (40 a 60 años, según (OMS, 2015)), suelen presentar diversas complicaciones que deben ser estudiadas detalladamente, a lo largo del desarrollo de una persona. El ser humano se dice que es adulto cuando ya ha dejado la infancia y adolescencia por alcanzar su completo desarrollo físico (Arribas, 2010). Es una etapa de estabilidad relativa y de vigor físico. Se define al adulto como aquel individuo, hombre o mujer que desde el aspecto físico ha logrado una estructura corporal definitiva, biológicamente ha concluido su crecimiento, psicológicamente ha adquirido una conciencia, ha logrado el desarrollo de su inteligencia y en lo sexual ha alcanzado la capacidad genética (contributors, Adulto, 2019). Conforme la edad avanza, los factores de riesgo son distintos, y posibles enfermedades metabólicas se pueden agravar. El adulto joven es más propenso a enfermedades cardiovasculares, epilepsia, enfermedades metabólicas, migraña, estrés y ansiedad (Cedillo Hernández , y otros, 2015). El adulto intermedio empieza a desarrollar enfermedades congénitas, pierde mayor cantidad de tejido hepático, magro, además de perder ciertas capacidades metabólicas y circulatorias (Soto Estrada, 2016) (Cedillo Hernández , y otros, 2015).

#### 2.1.2. Personas Mayores

Las personas mayores (personas con 60 años o más, según OMS, 2015) tienen más exigencias médicas que el resto de la población, en ocasiones tienen la presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) sumado a la enfermedad o trastorno primario (comorbilidad) (Martínez Arroyo, Gómez-García, & Saucedo Martínez, 2014). Estos trastornos extras conllevan a la polifarmacia que es consecuencia por el aumento de la prescripción de medicamentos potencialmente inapropiados, lo cual incrementa el riesgo de hospitalizaciones, estancia hospitalaria, efectos adversos y muerte (Zavala Rubio, Terán Martínez, Nava Álvarez, Pineda Maldonado, & De la Mata Márquez, 2018).

Los cambios asociados al envejecimiento producen modificaciones de la Farmacocinética y riesgos distintos de los del adulto joven al implementar una terapia. Dicho riesgo se incrementa con la edad, con las comorbilidades y con el número de fármacos, todo esto hace que pueda ser fuente de complicaciones significativas de nuestros pacientes mayores (Castro Rodríguez , Orózco Hernández , & Marín Medina, 2016). La prescripción adecuada incluye consideraciones propias del envejecimiento, de las patologías tratadas, de las características personales del paciente y de las condiciones generales dadas para cada persona (Zavala Rubio, Terán Martínez, Nava Álvarez, Pineda Maldonado, & De la Mata Márquez, 2018).

## 2.2. Principios Farmacológicos

### 2.2.1. Fundamentos de Farmacología

La Farmacología es el estudio de las sustancias químicas, de su origen, efecto terapéutico, interacciones y toxicología, también aporta información sobre parámetros farmacocinéticos de estos, que nos ayuda a conocer la concentración de fármaco que llega a la circulación sanguínea y de esta, cuanta se absorbe en el órgano diana (Lorenzo Fernández, y otros, 2009). Estas sustancias químicas que tienen efecto terapéutico son llamadas fármacos. La Farmacología es una ciencia interdisciplinaria y tiene diferentes ramas que especializan un área de estudio, una de ella es la Biofarmacia (Fernández Sánchez , 1997). Los fármacos se procesan mediante tecnología farmacéutica en conjunto con excipientes para formar medicamentos, estos medicamentos son formulaciones farmacéuticas que tienen la finalidad de facilitar la administración de los fármacos y servir de vehículo (Villa Jato, 2001).

### 2.2.2. Biofarmacia

La Biofarmacia junto con la Farmacocinética, son ramas de la Farmacología que estudian los procesos por los que el medicamento y el principio activo interactúan con el organismo, esto en procesos independientes denominados *LADME* (acrónimo de Liberación, Absorción, Distribución, Metabolismo y Excreción, estos últimos aludidos como proceso de eliminación). La eliminación y la respuesta biológica que los mismos desencadenan son estudiadas por otra disciplina dentro del campo de la Farmacología: La Farmacodinamia. Algunos autores sugieren coloquialmente que, mientras la Farmacodinamia se encarga de estudiar qué efectos causa el medicamento al organismo, la Biofarmacia y la Farmacocinética se enfocan en qué ocasión el organismo al medicamento y al principio activo que éste contiene (Talevi, Quiroga, & Ruiz, 2016).

### 2.2.3. Prescripción médica

El término prescripción o dosificación se define como la acción de administrar medicamentos, realizar procedimientos médicos o actos quirúrgicos de acuerdo con normas, reglas o estrategias, criterios y lineamientos que hagan coherente la solución de los problemas del paciente con los conocimientos médicos (Hernández Chávez , 2014)

La dosis es la cantidad de medicamento que hay que administrar para producir el efecto deseado. La disolución es una mezcla homogénea en la que una o más sustancias se disuelven en otra de forma que no es posible diferenciar las partículas de cada sustancia a simple vista ya que requieren de métodos físicos y/o químicos para identificarlas. Se compone de uno o varios solutos y un disolvente (Pérez Porto & Gardey, 2017).

La prescripción médica se ha vuelto uno de los temas más relevantes de la Farmacología hospitalaria. Mediar es una de las acciones más importantes de los médicos y que conlleva gran responsabilidad en conjunto con otras especialidades de la salud, el enfermero, nutriólogo y farmacéutico deben tener la capacidad para involucrarse en el régimen de los pacientes, esa responsabilidad conjunta hace más óptima la terapia y ejerce mejores resultados cuando todos los involucrados poseen el conocimiento necesario. La enfermería ejerce un papel importante en el tratamiento de los pacientes, según el acuerdo en el artículo 28 bis de la Ley General de Salud, los estudiantes, pasantes y licenciados en enfermería tienen la facultad para la prescripción de medicamentos de canasta básica, por ello deben contar con la capacidad para conocer las funciones, mecanismos, interacciones y efectos adversos de los medicamentos que pueden prescribir (Salud, 2017). El concepto de seguridad de los medicamentos se ha vuelto relevante, se ha comprobado que la morbilidad y la mortalidad producidas por los medicamentos son muy elevadas y que este problema se debe en gran medida a fallos o errores que se producen durante su utilización clínica (Otero, Codina, Robles, & Martín Muñoz, 2002).

El médico realiza la prescripción de un régimen posológico en relación al paciente y las dosis habituales. Las dosis son las que se toman en cuenta y se utiliza la información teórica por cada principio activo, según lo que se obtuvo en los ensayos farmacocinéticos y farmacodinámicos de cada molécula experimentada ( Estrada Campmany, 2006).

El tratamiento óptimo y el régimen de dosificación se establecen según los límites de prescripción habituales del fármaco, los márgenes terapéuticos, las características del individuo y la gravedad de la enfermedad que hay que tratar. Las características del paciente que debe considerar el farmacéutico son la edad y el peso, así como alguna posible complicación en su estado de salud que implique previsiblemente una respuesta diferente ante las dosis habituales del fármaco prescrito (Otero, Codina, Robles, & Martín Muñoz, 2002).

El Uso Racional de Medicamentos (URM) es una actividad que debe ser enfatizada constantemente entre el personal de salud, ha sido objeto de reflexión por médicos, farmacéuticos, trabajadores de la salud, políticos, empresarios y hasta la propia población, y es que hacer un uso racional de los medicamentos constituye un reto (García Milián & Delgado Martínez, 2003). En los últimos años, a nivel mundial se ha producido un continuo incremento en el número de medicamentos disponibles. Sin embargo, este aumento no ha tenido el impacto beneficioso esperado en los indicadores de salud. El uso inapropiado de los medicamentos es uno de los factores que contribuye a esta realidad (Giachetto, y otros, 2003).

El tema de la promoción racional de medicamentos ha sido objeto de reflexión por médicos, farmacéuticos, trabajadores de la salud, políticos, empresarios y hasta la propia población, y es que hacer un uso racional de los medicamentos constituye un reto, hoy día, no solo para los productores, prescriptores y

dispensadores, sino también para la población que es, al final, la que decide el consumo de medicamentos (García Milián & Delgado Martínez, 2003).

La Farmacovigilancia es una ciencia encargada del monitoreo de los medicamentos que son aprobados por los organismos sanitarios, los cuales se les conceden licencias sanitarias y pueden ser comercializados. Los medicamentos antes de su distribución tienen que tener años de estudios preclínicos y clínicos que demuestren la eficacia, calidad y seguridad, sin embargo al ser periodos “limitados” la farmacovigilancia se encarga de monitorizar estos medicamentos con la posibilidad de que presenten efectos adversos los cuales, no pueden ser prevenibles debido a que no fue una característica que se determinara en los estudios previos (Morelos, 2020).

#### 2.2.4. Régimen de Dosificación

Es una práctica que individualiza el tratamiento farmacológico dependiendo de las características clínicas del paciente y de los parámetros farmacocinéticos de cada medicamento administrado. Su objetivo principal es lograr que el paciente reciba la dosis exacta de fármaco para lograr la eficacia clínica deseada y que además esta dosis sea segura para él (Enfermeriacelayane, 2018). El Régimen de Dosis Única se refiere cuando el tratamiento farmacológico para un paciente consiste en la administración de una sola dosis. Los Régimen de Dosis Múltiples son cuando el tratamiento farmacológico para un paciente consiste en administrar varias veces la misma dosis de fármaco. Dosis de Sostén se refiere cuando se administran dosis repetidas o se administra el fármaco por medio de goteo con la finalidad de mantener una concentración plasmática efectiva del fármaco en equilibrio. La concentración se mantiene ajustando el ritmo de administración, así, la velocidad de entrada del fármaco es igual a la de eliminación (Flórez , Armijo, & Mediavilla, 2014).

La dosis de saturación inicial, o dosis de carga, es una dosis o una serie de ellas que puede administrarse al comienzo del tratamiento, con el objetivo de alcanzar en un tiempo muy corto la concentración deseada (Enfermeriacelayane, 2018).

#### 2.2.5. Preparación de Medicamentos

En los hospitales se llevan a cabo prácticas de preparación de diluciones y soluciones estériles para la aplicación en los pacientes. Estos procedimientos tienen alto grado de riesgo y por tal motivo tienen que ser realizados por profesionales de la salud. Las vías de administración se dividen en enterales y parenterales, ambas tienen que estar administradas dependiendo a la edad y peso de los pacientes, además de otras cuestiones que el médico o enfermero determinen. Las vías enterales son menos complicadas de administrar siendo el mismo paciente quien administre los medicamentos, sin embargo el profesional de la salud debe indicar el régimen de dosificación adecuado. Las vías parenterales (intravenosa (IV), intramuscular (IM), subcutánea (SC),



intradérmica (ID) e intrarraquídea (IR). (Flóres Juárez, Santiago Martínez, Rosas Lezama, Juárez Morales, & Flóres , 2012)) deben de estar calculadas y administradas correctamente, ya que factores como errores en la tonicidad, esterilidad o el pH pueden generar complicaciones fatales en los pacientes ( Estrada Campmany, 2006).

La Norma Oficial Mexicana NOM-249-SSA1-2010, Mezclas estériles: nutricionales y medicamentosas, e instalaciones para su preparación, establece los requisitos mínimos necesarios para la preparación y dispensación de mezclas estériles: nutricionales y medicamentosas, por prescripción médica para utilizar o administrar mezclas de calidad a los pacientes así como los requisitos mínimos necesarios que deben cumplir todos los establecimientos dedicados a su preparación y dispensación.

Además habla sobre los lineamientos que debe de cumplir la distribución de estos espacios, las buenas prácticas de laboratorio, el personal (capacitación y calificación), la documentación, la adquisición y almacenamiento de materiales. Dicha Norma nos aporta una lista de verificación que permite la evaluación a las centrales de mezclas (Salud, NORMA Oficial Mexicana NOM-249-SSA1-2010, Mezclas estériles: nutricionales y medicamentosas, e instalaciones para su preparación., 2010).

#### 2.2.6. Errores de la Dosificación

Error de medicación (EM) es cualquier `cambio de medicamento no prescrito que se produce en cualquiera de los procesos del sistema de utilización del tratamiento. El National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP) define los errores de medicación como: “cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando éstos están bajo el control de los profesionales sanitarios o del paciente o consumidor” (Prevention., 2019). Acontecimiento adverso por medicamentos (AAM) se define como “cualquier daño, grave o leve, causado por el uso (incluyendo la falta de uso) de un medicamento” o “cualquier daño resultante del uso clínico de un medicamento” (Otero, Codina, Robles , & Martín Muñoz, 2002).

Para administrar correctamente los medicamentos es necesario conocer la regla de los cinco correctos o también llamada regla de oro (Saucedo Becerra, Serrano Flores, Flores Arcos, Morales Olarte, & Santos García , 2008):

- Medicación correcta: corroborar la medicación prescrita.
- Dosis correcta: verificar y volver a comprobar la dosis y el método correcto de preparación del fármaco.
- Paciente correcto: comprobar la identificación del paciente.
- Vía correcta: asegurarse que la vía de administración es la adecuada.
- Hora correcta: revisar el horario de la administración del fármaco en el momento y periodo adecuado. En el caso de administraciones intravenosas se debe cronometrar la inyección con cuidado a medida que se administra.

La polifarmacia es el uso de tres o cinco fármacos en forma simultánea, la indicación de fármacos innecesarios y la necesidad de indicar un medicamento para suplir los efectos colaterales de otro, su presencia conduce a mayor riesgo de interacciones y RAM (Lorenzo Fernández, y otros, 2009) (Canales Segovia , Álvarez Hernández , Cuen Rendón, & Candia Plata, 2007).

La OMS define 'farmacovigilancia' como la ciencia y las actividades relativas a la detección, evaluación, comprensión y prevención de los efectos adversos de los medicamentos o cualquier otro problema relacionado con ellos (Salud O. M., 2015). Los medicamentos pueden generar efectos adversos que no son prevenibles una vez que son comercializados, por tal motivo es importante tener un equipo local, estatal, nacional y mundial de farmacovigilancia que reporte dichos efectos y decidir si el medicamento es seguro y si debería continuar en el mercado.

Los errores en la medicación pueden variar, sin embargo es de suma importancia identificar estas malas prácticas de medicación y hacer lo posible para su corrección (Otero, Codina, Robles , & Martín Muñoz, 2002). Uno de los errores más comunes al momento de la prescripción médica es la incomprensión de la receta por una mala escritura del profesional, por lo que al momento de la dispensación del medicamento o la toma por parte del paciente se generan confusiones y errores (Salud A. t., 2015). Otro factor importante es la falta de conocimiento del personal de medicina y enfermería con respecto a los medicamentos, en los últimos años el aumento de presentaciones y nuevas moléculas que se introducen al mercado generan confusiones y saturación de información que conlleva a errores al momento de la administración en los pacientes (Otero, Codina, Robles , & Martín Muñoz, 2002). Hay que recordar que en los pacientes infantiles y personas mayores las dosis y los intervalos de administración cambian debido a que no se posee el mismo tejido hepático, sanguíneo y magro, por lo que administrar dosis equivalentes a la de los adultos traen efectos secundarios potencializados e intoxicaciones (Saucedo Becerra, Serrano Flores, Flores Arcos, Morales Olarte, & Santos García , 2008). (Canales Segovia , Álvarez Hernández , Cuen Rendón, & Candia Plata, 2007)

Los errores humanos en la medicación pueden contener factores como el desconocimiento del fármaco a utilizar, exceso de trabajo, falla en el cálculo de dosis y distracciones al momento de la administración. Estos errores también pueden estar dados por la confusión entre medicamentos con presentaciones o nombres similares, por esa razón el equipo de salud debe tener amplio conocimiento en la diversidad de fármacos, revisar los prospectos o fichas técnicas, concentrarse en las actividades que se están realizando, verificar los cálculos realizados y, en el caso del personal de enfermería, hacer uso de los cinco correctos (Otero, Codina, Robles , & Martín Muñoz, 2002) (Salud A. t., 2015).

### 3. Justificación

Con lo anterior visto, se realizará la implementación de material teórico/práctico donde habrá ejercicios relacionados con la dosificación y la administración adecuada a los pacientes adulto joven, intermedio y mayor, además de la implementación de teoría para reforzar las bases de Farmacología y que el estudiante comprenda la importancia de dosificar correctamente. El presente trabajo tendrá como finalidad ayudar al estudiante del área de ciencias de la salud, particularmente a la licenciatura de enfermería, a identificar los errores en la dosificación de medicamentos y corregirlos, esto con la ayuda de material teórico/práctico que permita ejercitar los conocimientos adquiridos en el área de Farmacología clínica. Dicho material está diseñado por personal de la licenciatura Químico Farmacéutico Biólogo con la finalidad de aportar los conocimientos de los mecanismos de acción así como de la Farmacocinética, además del área de enfermería para poder abordar los temas desde una perspectiva clínica. El material de prácticas contará con una sección de teoría enfocada a Farmacología general, y posteriormente ejercicios resueltos y por resolver de administración de medicamentos.

### 4. Objetivo general

- Implementar material teórico/didáctico de Farmacología para estudiantes de educación superior de Ciencias de la Salud.

#### 4.1. Objetivos específicos

- Dar a conocer la importancia de un buen tratamiento controlando la polifarmacia.
- Desarrollar en los estudiantes conocimientos de Farmacología y Biofarmacia en el uso racional de medicamentos.
- Evaluar el desempeño de los alumnos al inicio, durante y al final del ciclo para conocer el conocimiento adquirido.
- Fomentar una buena implementación de los tratamientos en las personas adultas y personas mayores.

### 5. Hipótesis

La implementación del material teórico/práctico desarrollará un mejor conocimiento de dosificación en los estudiantes de educación superior del área de ciencias de la salud, previniendo errores en la medicación e interacciones farmacológicas.

## 6. Metodología

### 6.1. Evaluación Diagnóstica

Realizar una evaluación diagnóstica inicial a los estudiantes, referente a temas de Farmacología y Biofarmacia para conocer el nivel de conocimientos al inicio del curso. Dicha evaluación será una referencia para conocer los avances de los estudiantes y comprobar que los alumnos desarrollen las habilidades descritas en el material de apoyo.

### 6.2. Implementación de material de apoyo

Los alumnos contarán a su disposición con material teórico/práctico para que desarrollen nuevas habilidades. Dicho material contiene teoría (Farmacología y Biofarmacia) y ejercicios (casos clínicos, dosificación, y casos de polifarmacia).

El material de apoyo consta de una recopilación de libros de Farmacología y Biofarmacia. Dichos libros son: Farmacología básica y Clínica de Lorenzo Fernández, y otros, 2009; Farmacología Básica y Clínica de Katzung, Masters, & Trevor, 2010; Las bases farmacológicas de la terapéutica de Brunton, Chabner, & Knollmann, 2011; Farmacología de Rang, Dale, Ritter, Flower, & Henderson, 2012; Farmacología humana de Flórez, Armijo, & Mediavilla, 2014; Biofarmacia de Fernández Sánchez, 1997; y Pharmacology Principles de (Agins & Gutierrez, 2011). Se debe entregar dicha información a los estudiantes para desarrollar las habilidades destinadas para el curso.

#### 6.2.1. Implementación de material teórico/práctico referente al área de Farmacología general (primera etapa).

La implementación de las bases farmacológicas, tales como la Farmacología clínica, Farmacocinética y Farmacodinámica tiene la finalidad de trabajar con los conceptos y reforzar el conocimiento en el tema. Para ello se deben realizar sesiones didácticas para resolver dudas y realizar ejercicios, entre los temas que se abordarán inicialmente son:

1. Bases de la Farmacología
2. Vías de administración
3. Formas farmacéuticas
4. Farmacocinética
5. Farmacodinámica
6. Soluciones y diluciones
7. Porcentajes y concentraciones

Dichos temas utilizan material de apoyo referenciado y buscando la manera de trabajar con los estudiantes para resolver dudas de las sesiones, desarrollando resúmenes, cuadros sinópticos y mapas conceptuales para la captación de la información.

#### 6.2.2. Evaluación de la primera etapa.

Los ejercicios se resuelven durante las sesiones y la parte teórica se evalúa de manera individual en hojas de reactivos que se muestra en el Anexo 1. Se tomó como base las técnicas de evaluación de diferentes fuentes como:

- Diez principios para la evaluación del profesor por Miguel Ángel Santos Guerra (Santos Guerra, 2017).
- Cuatro formas de evaluación en educación superior gestionadas desde la auditoría (Sainz & Román , 2011)

##### 6.2.2.1. *Evaluación de la Agilidad mental.*

La primera parte de la evaluación permite demostrar la agilidad mental del alumno, consta de una serie de preguntas de opción múltiple, elaboradas para que no las respondan al azar, además de ser redactadas de tal manera para que el alumno no encuentre similitudes en la redacción y deduzca la respuesta, aunque cuentan con los elementos que identifiquen que el alumno cuenta con el conocimiento sólido en el tema de estudio.

##### 6.2.2.2. *Evaluación de la Capacidad de lógica.*

La segunda parte de la evaluación pretende identificar la lógica, como utilizar palabras clave para armar un texto coherente y no solo llenar los espacios. El estudiante al leer el texto puede relacionarlo con las imágenes que se muestran en la hoja de reactivos y de esta manera hace uso de su conocimiento para armar el párrafo. Las imágenes están relacionadas con lo que se trabajaba en las sesiones y son tomadas de los libros de texto en los que está basado el material de apoyo.

##### 6.2.2.3. *Evaluación de la Memoria.*

La tercera parte evalúa la memoria, se colocan imágenes en las cuales los alumnos tienen que describir los mecanismos vistos en las sesiones, estos mecanismos están relacionados a los temas de Farmacodinamia. En ellos se deben describir amplia y detallar el mecanismo y se evalúa el nivel de retención de la información.

##### 6.2.2.4. *Evaluación de la Concentración.*

La cuarta y última parte de la hoja de reactivos exige concentración. Se coloca una relación de columnas, donde el alumno tiene que elegir la opción correcta relacionando la palabra o frase con el párrafo que corresponde, Son varias opciones y están agrupadas de manera desordenada, por lo que el estudiante tiene que hacer uso de su memoria y concentración para no confundir las respuestas.

#### 6.2.3. Implementación de material de apoyo teórico/práctico referente al área de la farmacoterapia de los trastornos cardiorrespiratorios (segunda etapa).

En una segunda etapa, se implementa material relacionado con los temas de la farmacoterapia de los trastornos cardiorrespiratorios. De igual manera, se utiliza información bibliográfica, artículos científicos para explicar ciertos mecanismos y se relaciona con los temas vistos en la parte de la Farmacodinamia.

Los estudiantes deben hacer discusión de la información del material de apoyo, los artículos científicos, y de los casos clínicos que se presentaban en el área clínica donde llevaban a cabo sus prácticas profesionales por lo que se realiza una serie de actividades didácticas que implementa la información vista en las sesiones.

#### 6.2.4. Evaluación de la segunda etapa

Los ejercicios respecto a las dosificaciones se trabajan en las sesiones y la parte teórica se evalúa en hojas de reactivos como se muestra en el Anexo 2.

##### 6.2.4.1. Evaluación Aprendizaje Cooperativo

Realizar la evaluación por equipos con la finalidad de que en esta ocasión los estudiantes trabajaran en equipo, compartieran conocimientos, como lo menciona Fernando de Haro en su trabajo “El trabajo en equipo mediante aprendizaje cooperativo” el trabajo en equipo es fundamental en nuestra sociedad, y el conocimiento cooperativo se obtiene a través del trabajo en conjunto (Fernández de Haro), por lo que se decide abarcar esta evaluación tomando un enfoque encaminado a la resolución de problemas en equipo, haciendo uso de las habilidades y del nivel de retención de información de cada uno.

##### 6.2.4.2. Evaluación de la Lógica y la Memoria.

Los estudiantes tienen que resolver una problemática desde varios enfoques y justificar el porqué de sus acciones, por lo que en ambas secciones de la evaluación se hace uso de la lógica y de la memoria, sobre todo en la parte dos, donde se resuelve un conflicto clínico, se hace uso de la lógica en el tratamiento y dosificación..

#### 6.2.5. Implementación de material de apoyo teórico/práctico referente al área de la farmacoterapia de los trastornos metabólicos y digestivos tercera etapa).

En esta tercera etapa se abordan temas relacionados a la farmacoterapia de los trastornos digestivos y metabólicos, además se implementan los siguientes temas.

- Insulina I
- Cálculo de dosificación C
- Errores más comunes en la dosificación E
- Interacciones alimenticias I
- Problemas de dilución y cálculo de concentración P

En conjunto, se siguen trabajando temas relacionados al régimen de dosificación y las dudas y ejercicios se deben trabajar a lo largo de las sesiones.

Los ejercicios se toman de los libros de Farmacología antes expuestos, y se resolvieron conjuntamente con la información teórica impartida. Se trabajaron casos clínicos donde se relacionaban el tratamiento con las interacciones farmacológicas y los efectos adversos que pudiera presentar el paciente, esto con la finalidad que se trabajara en el tema central del proyecto, la corrección en los errores de la dosificación, no solo del cálculo de dosis, si no de la administración conjunta de medicamentos con posible interacción.

#### 6.2.6. Evaluación de la tercera etapa

##### 6.2.6.1. *Evaluación de la Memoria y capacidad de síntesis*

En esta etapa se evalúan cuatro cosas: la memoria, la didáctica sobre un tema, capacidad de síntesis y el trabajo bajo presión. La hoja de reactivos se muestra en el Anexo 3. En la primera y tercera parte se evalúa la memoria del alumno y su manera de explicar, tienen que describir amplia y detalladamente los mecanismos y definiciones con sus propias palabras, de no tener el conocimiento consolidado pueden presentar ciertas complicaciones a la hora de explicar su respuesta, por consiguiente no contestaría de manera adecuada. En la segunda parte se evalúa: ¿Cómo el estudiante hace uso de diferentes formas de expresar información? (cuadros sinópticos, mapas conceptuales y diagramas de flujo) de esta manera se determina la capacidad de síntesis y expresión

#### 6.2.7. Implementación de material de apoyo teórico/práctico referente al área de la farmacoterapia de los trastornos Urológicos e Inmunológicos (cuarta etapa).

Los temas de la farmacoterapia con retrovirales, antirretrovirales, inmunosupresores, equilibrios electrolíticos y de ácido/base en el cuerpo, además de los temas relacionados con régimen de dosificación y cálculo de dosis se abordan en esta cuarta etapa. La información del material didáctico se debe discutir y resolver a lo largo de las sesiones, se deben resolver dudas y trabajar problemáticas en conjunto.

#### 6.2.8. Evaluación de la cuarta etapa.

##### 6.2.8.1. *Evaluación de la habilidad matemática y concentración.*

La cuarta etapa se evalúa el conocimiento de la misma manera que en la segunda parte, sin embargo la resolución del conflicto fue de manera individual a diferencia que se trabaja en equipo en la parte dos. La hoja de evaluación se muestra en el Anexo 4 al final del documento, donde se puede observar que se retoma el ejercicio para completar los párrafos, que adicionalmente se incluyen problemas de dosificación en esta evaluación que tienen tres funciones: 1) evaluación lógica del estudiante, al administrar cualquier fármaco se tienen que tener un fundamento coherente del porqué haber administrado ciertos fármacos y para que fin; 2) razonamiento matemático y la destreza en la resolución de procedimientos simples y 3) conocimiento de interacciones y efectos secundarios que el estudiante ha desarrollado hasta el momento, que aplicada

las habilidades de relación teórica y cálculo matemático, además de conocimiento amplio del régimen de dosificación.

### 6.3. Evaluación Diagnóstica Final

La evaluación diagnóstica final incluyó los temas abordados a lo largo del proyecto, esto sirve como evidencia final del rendimiento y el resultado de los conocimientos adquiridos por los estudiantes. La evaluación fue diseñada de manera similar que la evaluación diagnóstica inicial, sin embargo, la manera en cómo fueron estructuradas las preguntas fue diferente. De esta manera se comprueba que los alumnos retuvieron la información e hicieron uso de su memoria y su lógica.

### 6.4. Horas dedicadas en actividades escolares

Realizar un conteo de horas dedicadas en la universidad y en los lugares donde los alumnos realizaban sus prácticas profesionales, se conoce la relación que los alumnos tienen con sus actividades diarias y las horas que invierten en el repaso del material teórico/didáctico. .

### 6.5. Población con trabajo o responsabilidades familiares

Realizar este análisis permite conocer si el alumno tiene responsabilidades adicionales a las escolares (hijos, labores domésticos o trabajos). Estas actividades son factores externos que influyen directamente en el desempeño de los estudiantes, al introducirlos en este estudio se quiere conocer la relación o el grado de influencia en el rendimiento del estudiante.

### 6.6. Análisis de los datos

La evaluación diagnóstica permitirá obtener el nivel de conocimientos iniciales que poseen los estudiantes en relación a los temas de Farmacología y Biofarmacia, posterior a esto, las demás evaluaciones mostrarán el aumento o disminución del conocimiento adquirido. Los datos se analizan en gráficas y porcentajes con respecto a la evaluación diagnóstica. La evaluación diagnóstica final es comparada en gráficas y en porcentajes respecto a los valores iniciales para evaluar el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes. También se evaluaron aspectos como la memoria, concentración, lógica y habilidades matemáticas con ayuda de las cuatro evaluaciones intermedias. Se realiza un comparativo gráfico y de los porcentajes relativos, así como del rendimiento de los estudiantes durante el proyecto.



## 7. Resultados

### 7.1. Comparación de las evaluaciones diagnósticas inicial y final.

Los resultados de los alumnos en las evaluaciones diagnósticas se muestran en la figura 1, en donde las barras de la izquierda (color azul) representan los resultados de las evaluaciones diagnósticas del inicio del estudio y las barras del lado derecho (color naranja) representan las evaluaciones diagnósticas al final del estudio y al hacer una comparación visual, se puede observar un aumento en el desempeño de cada uno de los estudiantes. El promedio general del primer grupo en el examen diagnóstico inicial fue de 5.62 puntos en comparación con el promedio del diagnóstico final que es 9.12, utilizando el porcentaje relativo, obtenemos que hubo un crecimiento del 38.35% del conocimiento adquirido con respecto a los resultados de las evaluaciones.

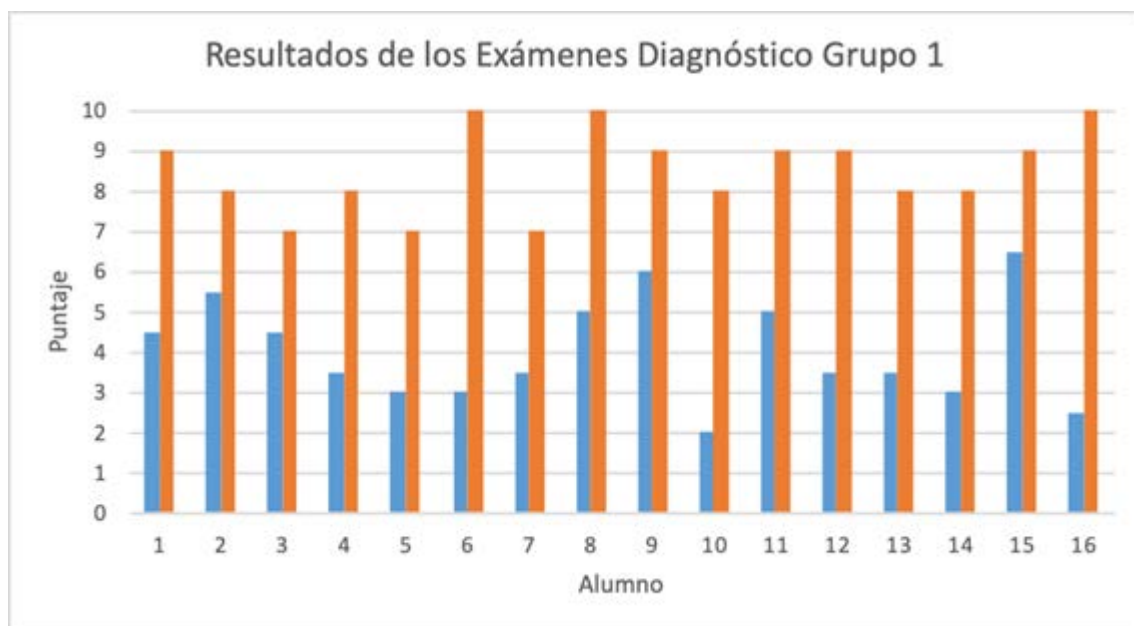


Figura 1.- Gráfica de los resultados de exámenes de diagnóstico del grupo 1, con 16 personas de estudio del primer grupo y los puntajes de los exámenes que se realizaron al inicio y al final del estudio.

En la figura 2, las gráficas tienen la misma relación que la gráfica anterior, sin embargo, esta representa del grupo dos. De igual manera también se observa un aumento del desempeño de los estudiantes. El promedio de evaluaciones diagnósticas del primer grupo fue de 4 puntos, en comparación con 8.46 de la evaluación final, esto representa un aumento de 52.58% del conocimiento adquirido con respecto a los resultados de las evaluaciones.

El promedio general de ambos grupos resultó en 4.83 puntos en la evaluación inicial, y 8.8 puntos en la evaluación final, dando un aumento de 45% del desempeño con respecto al porcentaje relativo.

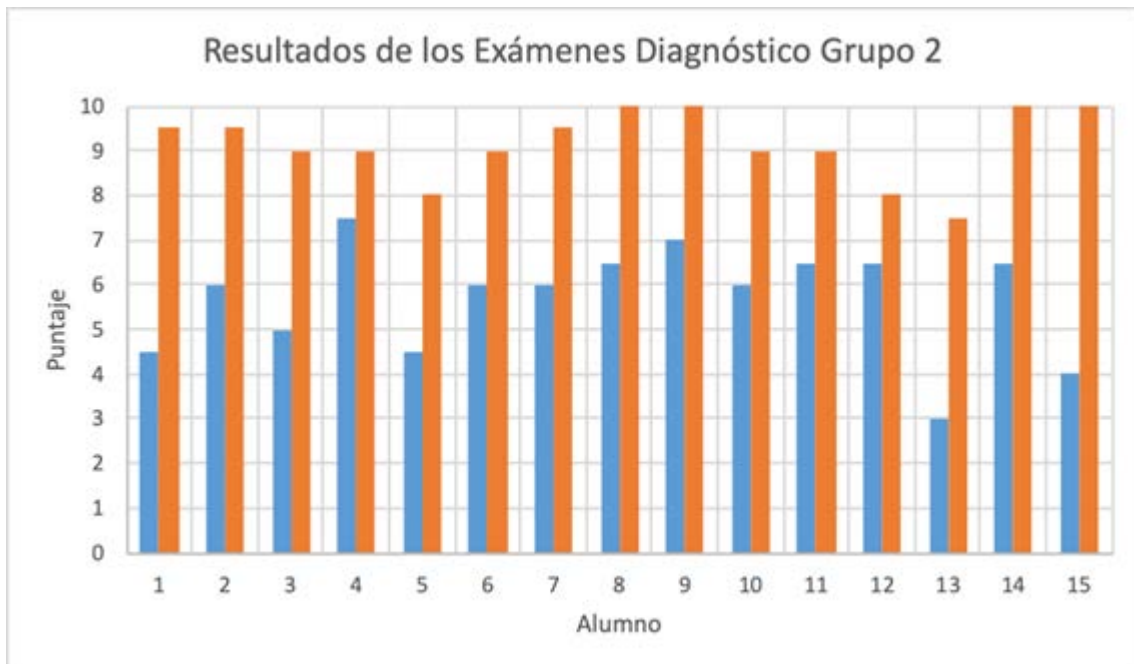


Figura 2.- Gráfica de los resultados de los exámenes diagnóstico del grupo 2, en ella se expresan los 15 alumnos del estudio y sus resultados individuales en las pruebas, de color azul se muestran los resultados iniciales y naranja los resultados de las evaluaciones finales.

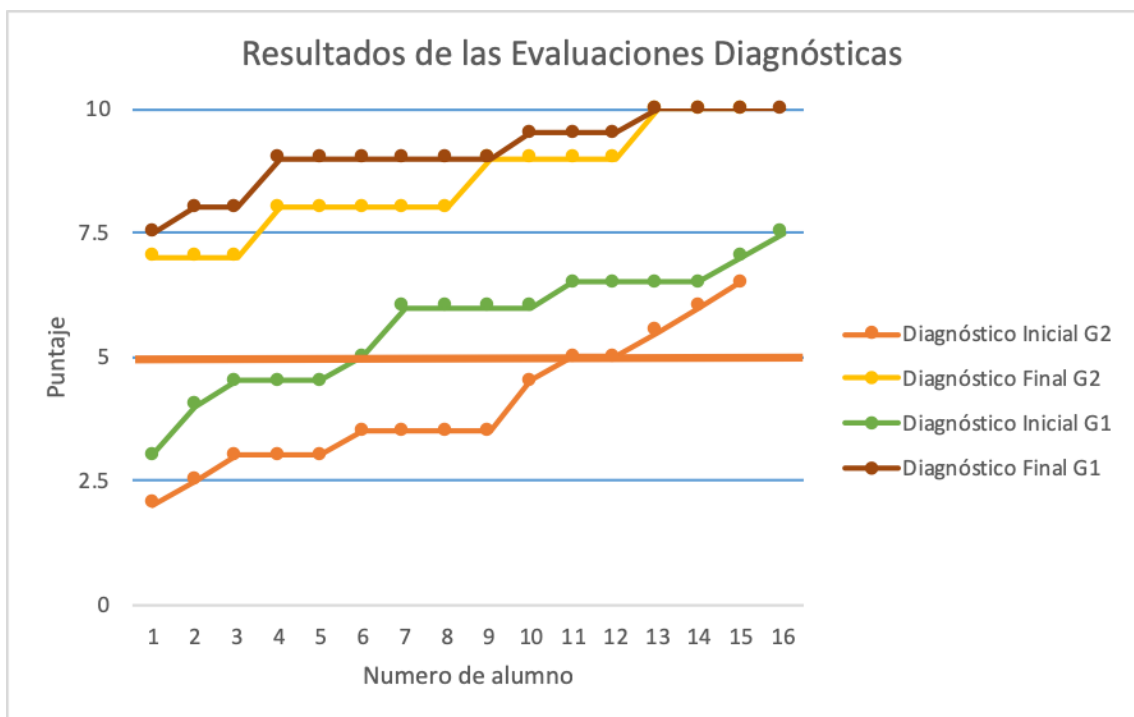


Figura 3.- Comparación gráfica de los resultados de las evaluaciones diagnósticas iniciales y finales de manera escalada. La línea roja en medio representa la mitad del rango de puntajes (5 puntos). Del grupo 1 son 16

sujetos de estudio y en el grupo 2 son 15 sujetos. **NOTA CAMBIAR PUNTOS POR CRUCES O TRIANGULOS O ROMBOS PARA DIFERENCIARLOS SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO**

## 7.2. Resultados de las cuatro etapas (promedio de los dos grupos)

Para los resultados de las evaluaciones en cada etapa del estudio se manejaron los siguientes tres puntajes: 0 a 5.9 puntos insuficiente, 6 a 8.9 puntos suficiente y 9 a 10 puntos satisfactorio.

Estos puntajes nos dan una referencia del nivel de conocimiento que los estudiantes han adquirido. Las siguientes gráficas muestran los rangos de resultados obtenidos de ambos grupos de estudio.

### 7.2.1. Resultados de la primera etapa.

Como se muestra en la figura 4, el 87% de los estudiantes obtuvieron un puntaje mayor o igual de 9 puntos, el 13% entre 6 y 8.9 y un 0% obtuvo un puntaje de 1 a 5. En esta etapa del estudio podemos decir que más de la mitad (el 87%) del grupo de estudio recibió la información de manera satisfactoriamente, mientras que el 13% tiene el conocimiento suficiente para resolver un problema.

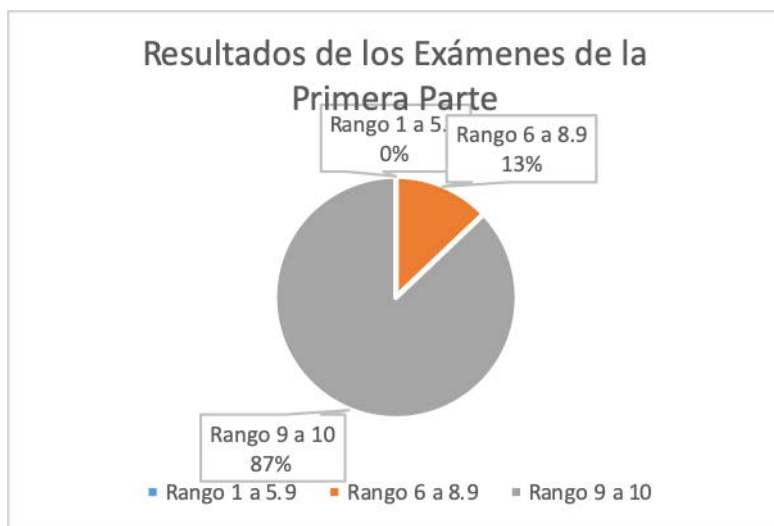


Figura 4.- Gráfica de los resultados de los exámenes de la primera parte; en la gráfica se expresan 3 rangos, en ellos se engloban los estudiantes que obtuvieron el puntaje correspondiente a dicho rango. **ADEMÁS DE COLOR Y HACER LINEAS O CURRÍCULA PARA DIFERENCIAR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO.**

### 7.2.2. Resultados de la segunda parte.

En la Figura 5 se puede observar que el 90% de los estudiantes obtuvieron puntajes dentro del rango de 9 a 10 puntos, el 10% dentro del rango de 6 a 8.9 y un 0% de 0 a 5.9 puntos. Por lo que el 90 % de los estudiantes tienen un conocimiento satisfactorio respecto a los temas abordados en esta segunda parte del estudio y pueden resolver una problemática de este ámbito, mientras que solo el 10% tienen el conocimiento suficiente para resolver una problemática. En esta parte del estudio, podemos entender que el trabajo en equipo y el aprendizaje cooperacional son los principales promotores de los resultados obtenidos. ADEMÁS DE COLOR Y HACER LINEAS O CURDRICULA PARA DEFIERENCIAR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO.



Figura 5.- Representación gráfica de los resultados obtenidos de los grupos de estudio en la segunda parte del proyecto. ADEMÁS DE COLOR Y HACER LINEAS O CURDRICULA PARA DEFIERENCIAR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO.

### 7.2.3. Resultados de la tercera parte.

Los resultados de los puntajes de la tercera parte del estudio se muestran en la siguiente gráfica (figura 6). Podemos observar que el 58% de los alumnos, siendo esto la mayoría del grupo de estudio, presentan puntajes entre el rango de 6 a 8.9, lo que quiere decir que este porcentaje tiene la información suficiente para resolver una problemática, mientras que el 42% de los alumnos presentan una retención de información satisfactoria, por lo que pueden resolver problemáticas de una manera más oportuna. En esta etapa del estudio, se trabajó más la memoria que otras habilidades, además de la manera en cómo los estudiantes expresaban la información y como la podían sintetizar, más adelante se discutirán los posibles factores que influyeron en el resultado de esta parte del trabajo.

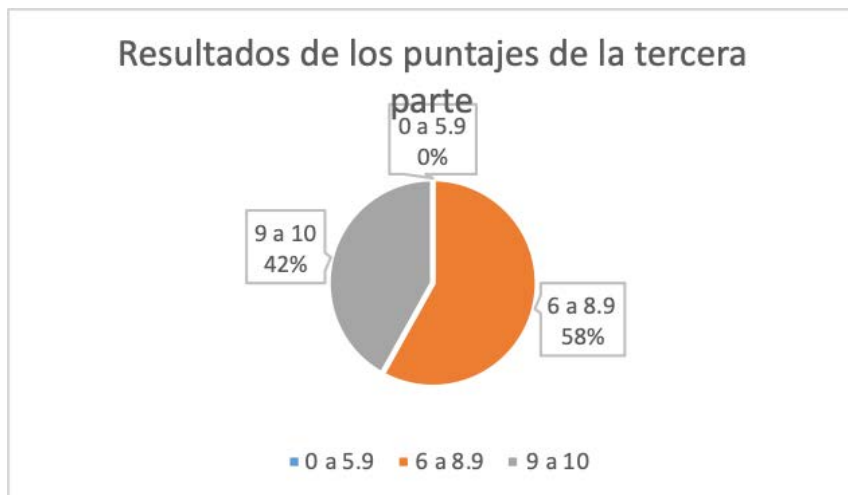


Figura 6.- Gráfico sobre los resultados de los puntajes de la tercera parte del proyecto. CAMBIAR COLOR Y HACER LINEAS O CURDRICULA PARA DEFIERENCIAR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO.

#### 7.2.4. Resultados de la cuarta parte.

En esta cuarta parte del trabajo, se evaluaron otros factores, tales como la lógica, la concentración, la memoria y la habilidad matemática. En el siguiente gráfico (figura 7) se muestran los resultados obtenidos de los puntajes de las evaluaciones de la cuarta parte del trabajo.

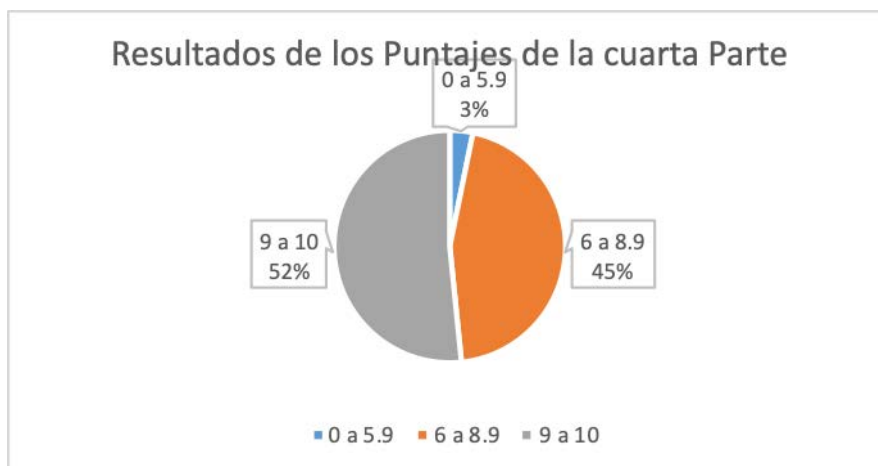


Figura 7.- Gráfico sobre resultados de los puntajes de la cuarta parte del estudio. ADEMÁS DE COLOR Y HACER LINEAS O CURDRICULA PARA DEFIERENCIAR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO.

En la figura 7 se muestra que un 52% de los estudiantes (prácticamente la mitad) tienen conocimientos satisfactorios respecto a los temas tratados en esta parte del estudio, siendo capaces de resolver situaciones y problemáticas. El 45% de la población, presenta conocimiento suficiente para la resolución de problemas, mientras que el 3% (siendo una persona) no adquirió el conocimiento necesario y es incapaz de solucionar problemáticas relacionadas a lo visto.

### 7.3. Grupo de estudio con mayor resultado en cada etapa.

Separando a los grupos de estudio en las etapas del trabajo, tenemos los siguientes resultados. En la siguiente gráfica (figura 8) se muestran los puntajes de la evaluación diagnóstica inicial por grupo, los estudiantes del grupo 1 tuvieron un mayor puntaje (5.6 puntos) en comparación al grupo 2 (4 puntos).

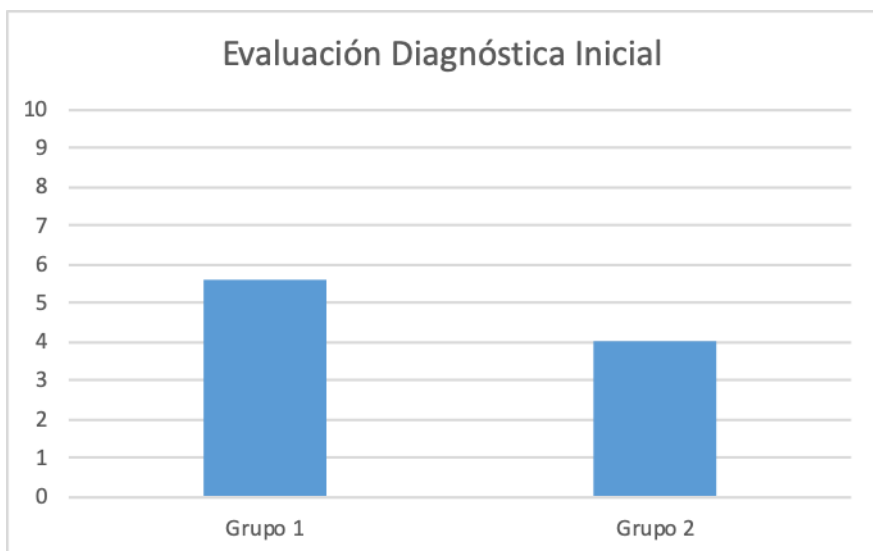


Figura 8.- Gráfica comparativa entre ambos grupos de estudio de la evaluación diagnóstica inicial. DIFERENCIARLOS POR LINEAS ADEMÁS DEL COLOR POR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO

En la siguiente gráfica (figura 9) se muestran los resultados del examen diagnóstico final, en ella podemos observar que los estudiante del grupo 1 nuevamente obtienen los puntajes más altos en comparación con el grupo 2, sin embargo en ambos casos se muestra un aumento significativo con respecto de las evaluaciones iniciales.

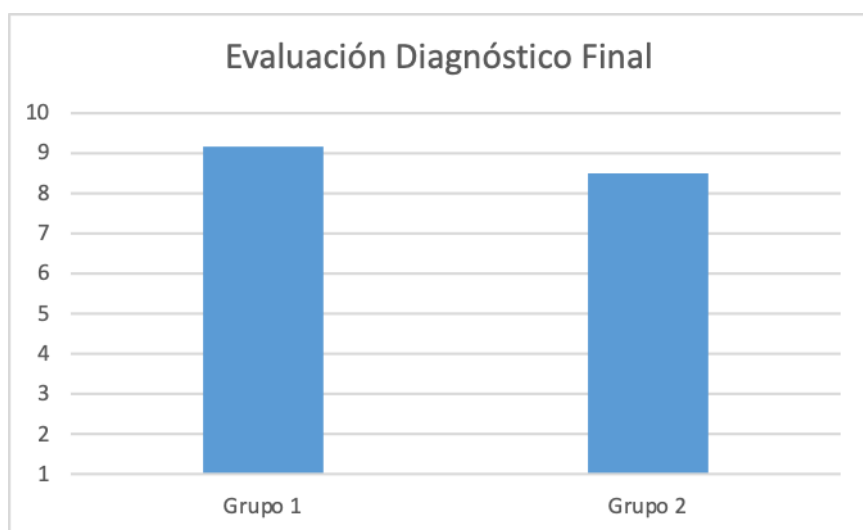


Figura 9.- Gráfica de la comparación sobre resultados de los puntajes de las evaluaciones diagnósticas entre los grupos de estudio. DIFERENCIARLOS POR LINEAS ADEMÁS DEL COLOR POR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO

#### 7.4. Comparación entre grupos

Retomando los porcentajes relativos; Grupo 1 (38.35%) y grupo 2 (52.75) podemos decir que el primero tuvo mayores puntajes sin embargo el segundo

tuvo un crecimiento en obtención de conocimientos mayor. En la siguiente gráfica (figura 10) se muestran los resultados en la cuarta parte del estudio por grupos.

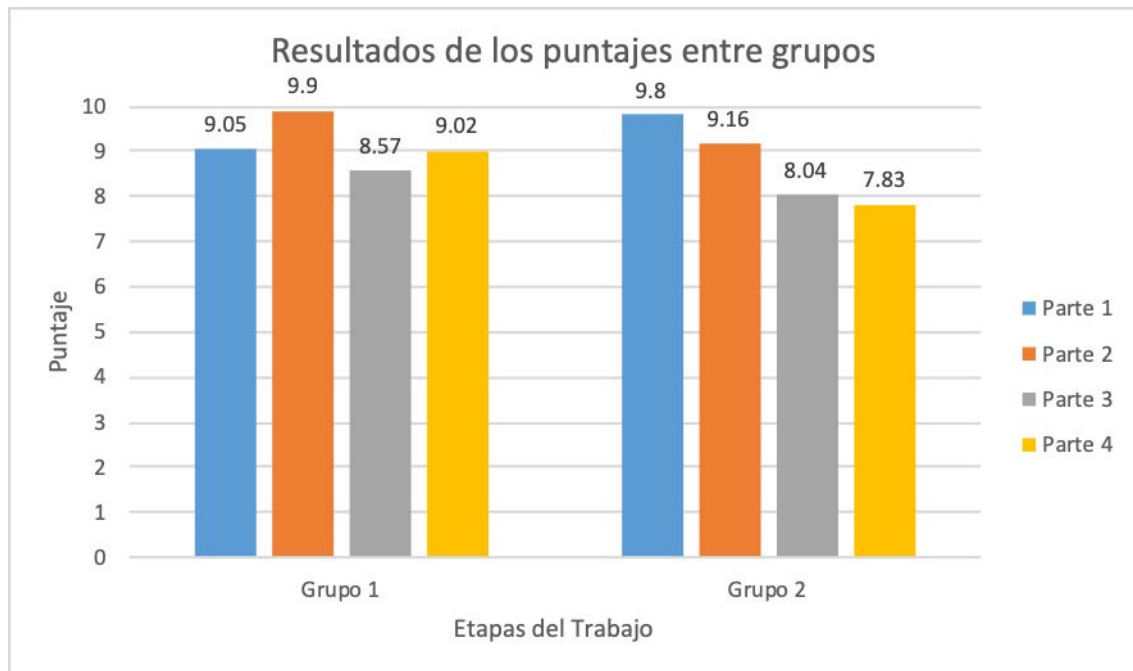


Figura 10.- Gráfica de los resultados de los grupos en las diferentes etapas del estudio. DIFERENCIARLOS POR LINEAS O CUADRICULA GRANDE ADEMÁS DEL COLOR POR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO

Como se puede observar ambos grupos presentan resultados similares, sin embargo, en la cuarta etapa se observa una diferencia por arriba de un punto, siendo el grupo 1 el acreedor a el puntaje más alto 9.02. En el grupo 2, se puede observar una disminución en los puntajes, mientras que el grupo 1 se muestran resultados más estables. Ambos grupos presentan puntajes promedio dentro de los rangos suficiente y satisfactorio siendo el grupo 2 el que posee tres partes del estudio dentro del rango satisfactorio mientras que el grupo 1 posee dos.

### 7.5. Comparación intra – grupos

En el caso del grupo 1, se presentan valores más estables en comparación con el grupo 2, se calcularon las desviaciones estándar de los valores de las cuatro etapas del estudio. La desviación estándar del grupo 1 es de 0.55, por lo que no se presenta una desviación significativa dentro de los valores de los grupos, dando como resultado valores con menor desviación con respecto a la media.

En el grupo 2, presentan una mayor desviación, teniendo un valor de desviación estándar de 0.93, por lo que presenta desviaciones significativas con respecto a la media. A simple vista se puede apreciar una decreció en este grupo, cuyo promedio grupal llega a decaer hasta 7.83 puntos. En el grupo 1, la etapa con el mayor puntaje es la dos, mientras que en el grupo 2 la etapa más



alta es la uno. Mientras el grupo 1 mantenía resultados más estables, el grupo 2 el decrecimiento se observa desde la segunda evaluación (decremento aproximado de 1% por evaluación)

### 7.6. Horas dedicadas a las Actividades Escolares

Las horas que los alumnos dedican en actividades escolares varían entre grupos, como se muestra en la figura 11, el grupo 1 invierte alrededor de 52 horas por semana, mientras que el grupo 2 invierte un total de 98 horas semanales. Las horas escolares incluyen en ambos casos actividades de prácticas profesionales, tareas, exposiciones, clases de la licenciatura, y talleres. Por lo que se puede observar que el grupo 2 tiene más horas invertidas en otras actividades que el grupo 1.

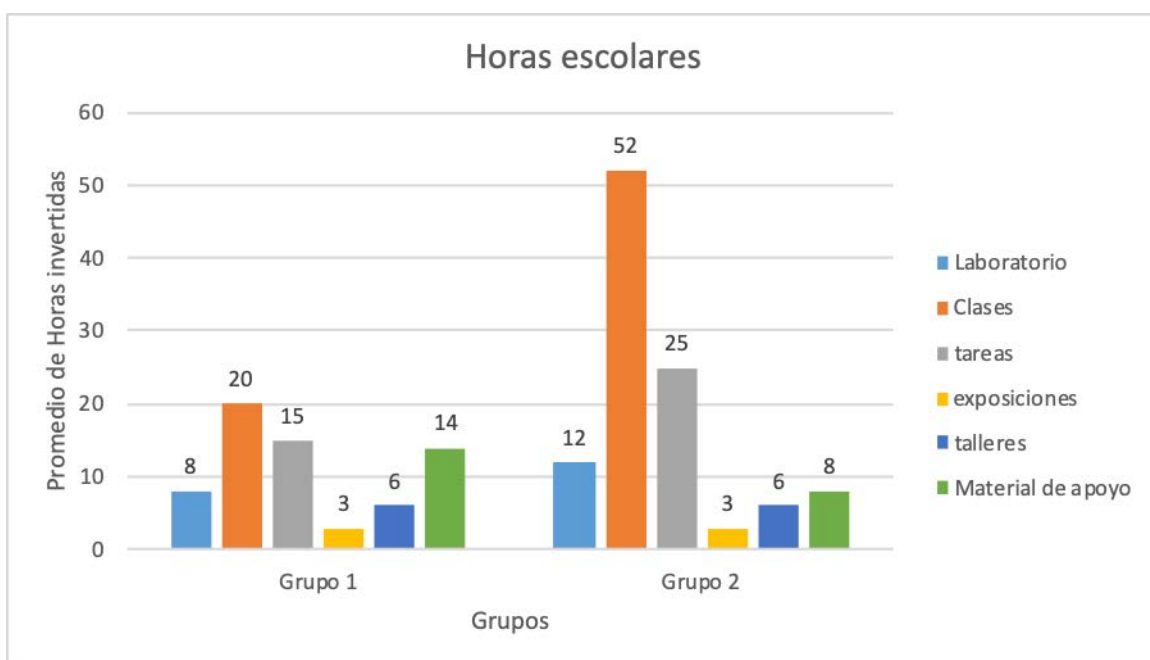


Figura 11.- Horas dedicadas en actividades escolares por parte de los alumnos. DIFERENCIARLOS POR LINEAS O CUADRICULA GRANDE ADEMÁS DEL COLOR POR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO

### 7.7. Alumnos con actividades laborales

En la figura 12 se muestra que únicamente se encontraron cuatro personas del grupo de estudio que trabajan en fines de semana. Las otras 27 no tenían responsabilidades laborales, se hizo un promedio de las horas que estas cuatro personas realizaban a la semana, encontrando que laboran 16 horas por semana, siendo únicamente jornadas de 8 horas repartidas en dos días. Los estudiantes que trabajan mencionaron que las actividades laborales que llevan a cabo durante los fines de semana no afectan con su desempeño académico.



Figura 12.- Alumnos con actividades laborales adicionales a sus actividades escolares. ADEMÁS DE COLOR Y HACER LINEAS O CURRÍCULA PARA DIFERENCIAR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO.

#### 7.8. Alumnos con responsabilidades familiares

En esta sección del análisis, solo se encontraron cuatro personas del grupo de estudio que tenían responsabilidades familiares, haciendo referencia a que estos alumnos son padres y tienen que cumplir funciones como tal. Estos cuatro alumnos no están relacionados con los anteriores alumnos que tienen actividades laborales.

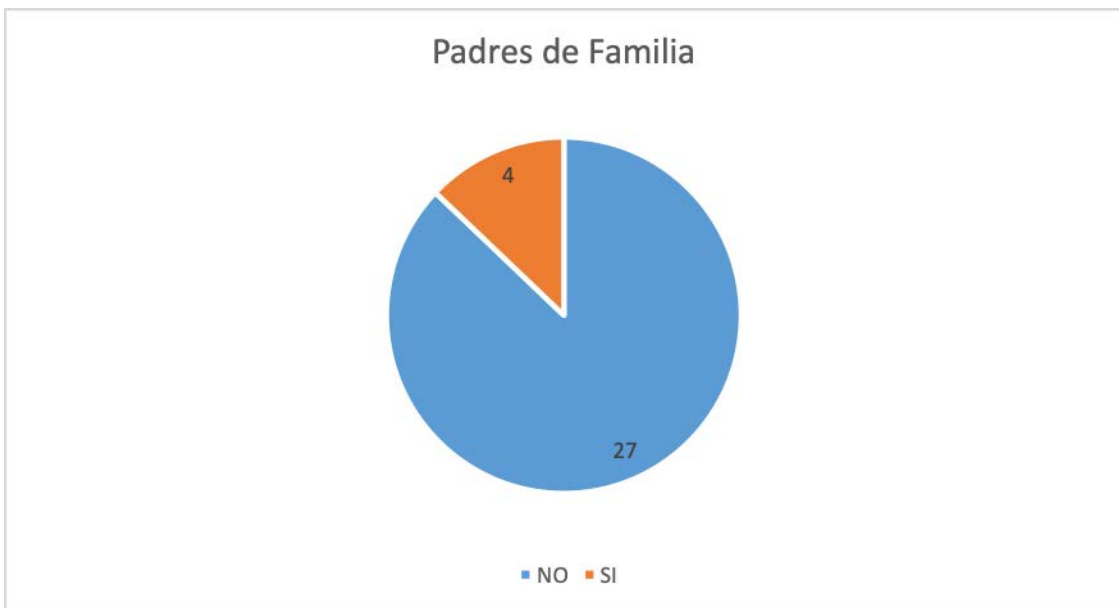


Figura 13.- Número de alumnos que son padres de familia. ADEMÁS DE COLOR Y HACER LINEAS O CURRICULA PARA DIFERENCIAR SI LOS COPIAN EN BLANCO Y NEGRO.

## 8. Discusión

### 8.1. Evaluación diagnóstica inicial y final.

Al comparar las evaluaciones diagnósticas iniciales y finales se puede afirmar que impartir el material de apoyo sirvió para que los estudiantes recibieran los temas de Farmacología de manera satisfactoria. Esto se comprueba al observar los porcentajes relativos de ambos grupos (porcentajes relativos de aumento: grupo uno 38.35% y grupo dos 52.75%). En los resultados se observa que el grupo 1 es el que presentó los resultados mayores, sin embargo el grupo 2 fue quien tuvo un porcentaje relativo de aumento más alto (52.75% del grupo 2 en comparación con 38.35% del grupo 1). Esta diferencia de puntajes se podría deber a la diferente carga de trabajo que presentan ambos grupos en la universidad, debido a que el grupo 2 pasaba más tiempo en las clases a comparación del grupo 1 con más tiempo libre. Esto podría ser un factor por el que el grupo 2 inició la parte uno del estudio con promedios mayores y fuera disminuyendo sus puntajes.

En la figura 3 podemos observar que 27 de los 31 alumnos sobrepasan los puntajes de 7.5, dentro del rango que se maneja en el estudio, quiere decir que 27 alumnos presentan resultados suficientes y satisfactorios, siendo esto un resultado favorable para el estudio. Visualizando la gráfica (figura 3), donde se acomodan los resultados de menor a mayor, observamos una tendencia de crecimiento en ambos grupos, observando que la tendencia del grupo a aumentar la productividad es creciente.

En las figuras 1 y 2 se puede comparar a simple vista el aumento de los resultados de los alumnos con respecto de los resultados iniciales. Al hacer la evaluación diagnóstica final, se aseguró preguntar la misma información estructurando la hoja de reactivos de diferente forma para no generar una respuesta mecánica y que en verdad el estudiante aplicara los conocimientos adquiridos y pudiera solucionar los problemas que en la evaluación diagnóstica inicial no pudo resolver. Por lo que el avance y retención de información por parte de los alumnos se asegura con los crecimientos del 52.7% y 38.35%.

### 8.2. Evaluación de la etapa 1

En una primera parte del estudio, analizando los resultados podemos observar que los puntajes son elevados, siendo esto indicativo que los estudiantes pueden resolver conflictos referentes a esta primera parte, utilizan lógicamente

los conocimientos para la resolución de conflictos, y tuvieron una correcta destreza para resolver las evaluaciones durante el tiempo destinado. Las habilidades que se evaluaron en esta parte fueron la agilidad mental, la lógica, memoria y la concentración. Una de las partes que más presentó errores en las evaluaciones era la sección de la lógica, el estudiante tenía ciertas dificultades para armar un texto coherente, sin embargo en esta etapa del estudio, todos los estudiantes presentan resultados suficientes (13%) y satisfactorios para la resolución de conflictos (87%) como se muestra en la figura 4.

### 8.3. Evaluación de la etapa 2

En la segunda parte del estudio, se presentan resultados más altos, esto comprueba el hecho, que realizar actividades y resolver problemas en conjunto no solo agiliza la resolución de los mismos, sino que también fomenta el aprendizaje cooperativo y la información queda mejor fundamentada, además esta dinámica permitió que los estudiantes compartieran diferentes puntos de vista a la hora de la evaluación y que pudieran aceptar diferentes maneras de abordar un tema. En esta sección hubo mayor manejo de la información, los estudiantes hicieron mayor uso de la información obtenida de artículos científicos y del material teórico/práctico que se les otorgó. Realizando en conjunto las evaluaciones mejoraron la capacidad de lógica y les permitió abordar temas de una manera más amplia. Con los resultados obtenidos (90% satisfactorio y 10% suficiente) que se muestran en la figura 5, se puede afirmar que los estudiantes recibieron de manera exitosa la información otorgada en el material de apoyo.

### 8.4. Evaluación de la etapa 3

En la tercera parte del estudio los factores que se evaluaron como el manejo de la información, expresión de la información, capacidad de síntesis y la memoria hicieron que los estudiantes trabajaran de diferente forma a como anteriormente lo hacían. Se empezaron a visualizar puntajes más bajos, sobre todo en el grupo 2, el motivo podría ser el cambio de dinámicas en cuanto a la implementación del material y el cambio en la manera de evaluar. Los resultados indican que los estudiantes tienen la capacidad suficiente para la resolución de conflictos, sin embargo, se observa que presentan dificultades para expresar ideas, correlacionar información y sintetizar información. Otro factor que se trabajó en esta parte fue trabajo bajo presión, este también es un factor importante que influye en los resultados de los estudiantes, sin embargo es importante aprender a trabajar bajo presión debido a que en el área de la salud se tienen que trabajar y resolver problemáticas de la vida real de manera rápida y eficaz, aquí se observa que los estudiantes deben ser sometidos a más prácticas para manejar ciertas situaciones de estrés y presión para poder resolver conflictos y que no solo deben de mecanizar la información, sino que también deben saber manejar situaciones para resolver un conflicto. Sin embargo, con los resultados obtenidos (58% de los alumnos con resultados

suficientes y el 42% en el rango de satisfactorio) podemos concluir esta etapa con resultados exitosos, ninguno de los estudiantes del grupo de estudio contó con dificultades que se pudieran considerar como una ineficiencia en la implementación del material de apoyo.

#### 8.5. Evaluación de la etapa 4

Esta etapa tiene la peculiaridad de agregar un nuevo parámetro, las habilidades matemáticas, además se hizo uso de ejercicios que permitieran a los estudiantes indagar en un régimen de dosificación coherente. Es en esta sección del estudio donde se hace uso de ejercicios para evaluar los conocimientos adquiridos.

En un principio, los estudiantes presentaban más errores en ciertas partes de la resolución matemática, ocasionaban errores en la relación de las dosis con las horas de administración y sobre todo, en la administración de la dosis correcta de insulina por día. A pesar de estas dificultades, un porcentaje significativo no tuvo estas problemáticas y se observaron mejoras en la destreza mental de resolución de ejercicios matemáticos. Solo una persona (3%) del grupo de estudio (31 estudiantes) tuvo un rendimiento insuficiente y no cumple con las características para la resolución de conflictos. Sin embargo, el 52% de la población tiene resultados satisfactorios y el porcentaje se encuentra en el rango de suficiente. Se puede afirmar que, a pesar de encontrar a una persona en el rango de insuficiente, los resultados en esta etapa fueron exitosos, ya que más del 50% de la población, puede resolver una problemática en relación con los temas vistos en esta etapa con el material de apoyo. Los ejercicios estaban diseñados de tal manera que los alumnos se autoevaluaran de la razón de sus propias respuestas, incentivando a los estudiantes que generen cuestionamiento del porque utilizar un tratamiento a diferencia de otro y hacer uso de los conocimientos obtenidos en cuanto interacciones farmacológicas, Farmacocinética y de un correcto régimen de dosificación. Gracias a esta etapa, nos podemos dar cuenta de la necesidad de seguir ocasionando en el estudiante un pensamiento más crítico, hacer uso del razonamiento, agilizar la mente y aprender a trabajar bajo presión.

#### 8.6. Relación de las horas escolares con los resultados

En esta sección del trabajo, se analizó una de las cuestiones principales que surgieron a partir de la tercera etapa del trabajo, preguntándose. ¿Cuáles son los factores externos que influyen en los estudiantes para que puedan intervenir en los resultados del estudio? A pesar de no ser el problema eje del proyecto, se necesita conocer si los grupos de estudio se encontraban o no, en las mismas condiciones, de no ser así, ¿Cómo influyen estos?

Se encontró que uno de los grupos (grupo 2) que presentaba un decremento en los resultados, tenía más horas invertidas en actividades escolares. Pasaban más tiempo en la universidad y tenían mayor número de

responsabilidades a diferencia del grupo que presentó resultados más estables (grupo 1).

El grupo 1 presentó menos horas invertidas en actividades escolares, por lo que se puede comprender la diferencia en el rendimiento con respecto al grupo 2, el grupo 1 tuvo más oportunidad de repaso y de práctica con el material de apoyo.

#### 8.7. Relación de las actividades laborales con los resultados

No se encontraron indicios que afirmen que las actividades laborales influyan en el rendimiento de los estudiantes, debido a que los estudiantes afirmaron tener tiempo suficiente para dedicarle al material de apoyo y realizar ejercicios, además de sus demás actividades. Esto se confirma con los resultados satisfactorios antes expuestos.

#### 8.8. Relación de las responsabilidades familiares con los resultados.

Al encontrarse con cuatro personas con responsabilidades como padres, se analizaron los resultados de las evaluaciones con este factor, y no se encontraron evidencias que demuestren un desempeño bajo, al contrario, los sujetos de estudio presentaron resultados satisfactorios en cada una de las evaluaciones.

### 9. Conclusiones

Con los resultados obtenidos, se puede afirmar que los alumnos recibieron la información de manera satisfactoria, esto se afirma con los resultados de las evaluaciones realizadas a lo largo del proyecto. Las evaluaciones demostraron resultados satisfactorios con puntajes por encima de 8 puntos. Con estos datos podemos afirmar que los temas fueron comprendidos satisfactoriamente, por tal motivo, los estudiantes tienen la capacidad de resolver problemáticas relacionadas con los temas vistos en clases.

La primera y segunda etapa del estudio demuestra que el 90% de los resultados obtenidos se encuentran en el rango de satisfactorio, mientras que el 10% en el rango de suficiente, por lo que los temas de farmacología clínica, farmacodinamia, farmacocinética y trastornos cardiovasculares fueron comprendidos por el 90% del grupo de estudio (27 estudiantes) de manera que pueden resolver problemáticas de esta índole sin dificultad, mientras que el 10% (4 estudiantes) resuelven las problemáticas con las suficientes bases para concluir en un razonamiento que solucione las problemáticas con respecto a estos temas.

Con respecto a la tercera y cuarta parte del estudio, podemos relacionar los resultados con las horas dedicadas a las actividades académicas, responsabilidades familiares y laborales. Los resultados del grupo dos demuestran que hubo un decremento en los puntajes de las evaluaciones (aproximadamente 1% menos con cada evaluación), sin embargo se demostró que dicho grupo de estudio dedicaba más tiempo a otras actividades escolares (52 horas a la semana), esto permite que el grupo 1 posea de mayor tiempo dedicado al repaso y resolución del material de apoyo (14 horas dedicadas al material en comparación con 8 del grupo 1) eso explicaría la disminución del desempeño del grupo 2 en las evaluaciones y la estabilidad de los puntajes del grupo 1. Por lo que se puede interpretar que a pesar de que hubo una disminución en los puntajes en uno de los grupos, hay que tomar en cuenta el desempeño general de los estudiantes, valorar el hecho de que dedican horas a diversas actividades universitarias y que esto se puede reflejar en el desempeño mostrado a lo largo del estudio. Por lo que, la disminución en los puntajes, no se considera una consecuencia del mal desempeño en la aplicación del material de apoyo, sino de la sobre carga de trabajo (factores externos). Los resultados del grupo 2 a pesar de tener dificultades en las evaluaciones de cada parte del estudio, se aprecia un aumento significativo en las evaluaciones diagnósticas con un aumento del 52% relativo con respecto del inicio del estudio, esto quiere decir, que a pesar de tener resultados en los puntajes por debajo del grupo 1, tuvieron un aumento aún más significativo (el grupo 1 con 38% de aumento y el grupo 2 con 52% de aumento).

El tema que fue más complicado para el grupo 2 de transmitir fue la parte 4, debido a que los alumnos presentan más conflictos a la hora de resolver ejercicios matemáticos y de concentrarse (puntaje 7.8). por lo que habría de evaluar cuales son las principales problemáticas de los alumnos y de alguna manera ejercitar el razonamiento matemático. Enfocandonos en el grupo 1, no se hace esta aclaración debido a que presenta resultados mas estables a lo largo del estudio.

En los resultados se demuestra que las actividades laborales y responsabilidades familiares no son factores externos que intervengan con el rendimiento de los estudiantes en las evaluaciones.

Para concluir, la hipótesis del Trabajo se acepta, por lo que la implementación del material teórico/didáctico si desarrolló el conocimiento de dosificación en los estudiantes de educación superior del área de ciencias de la salud, previniendo errores en la medicación e interacciones farmacológicas. Al igual con los objetivos, los estudiantes desarrollaron conocimiento en la farmacología general y en la importancia de establecer un correcto régimen de dosificación. Este tipo de actividades deberían implementarse en todas las áreas del conocimiento y de educación superior, es importante comprender la importancia del ejercicio matemático y de desarrollar habilidades para concentrarse y trabajar bajo presión. En futuros estudios, se debería implementar más parámetros de estudio y aumentar el número de participantes en dicha actividad. Además que se deben implementar sesiones especiales

para el desarrollo de habilidades matemáticas y para resolución de problemas y resolución de conflictos bajo presión

## 10. Bibliografía

- Estrada Campmany, M. (2006). Dosificación y márgenes terapéuticos. Causas y detección de problemas. *Offarm*, 76-80.
- Agins, A., & Gutierrez, K. (2011). *Pharmacology Principles*. St. Louis : Elseiver Mosby.
- Arribas, I. A. (2010). *Farmacogenética y Variabilidad Biológica en la respuesta de los medicamentos*. Zaragoza: Colegio Oficial de Farmacéuticos de Zaragoza.
- Aulton, M. (2004). *Farmacia: La ciencia del diseño de formas farmacéuticas* (Segunda edición ed.). Madrid : Elsevier .
- Brunton, L., Chabner, B., & Knollmann, B. (2011). *Las Bases Farmacológicas de la terapéutica*. México: McGraw-Hill.
- Canales Segovia, A., Álvarez Hernández, G., Cuen Rendón, R. E., & Candia Plata, M. D. (2007). Prevalencia de Polifarmacia en adultos mayores residentes de estancias de Hermosillo, Sonora. *Epistemus*, 32-40.
- Castro Rodríguez, A., Orózco Hernández, J., & Marín Medina, D. (2016). Polifarmacia y prescripción de medicamentos potencialmente no apropiados en ancianos. *Revista Médica Risaralda*, 52-57.
- Cedillo Hernández, M. Á., Espinoza de la Peña, R., Ocaranza Ordaz, L. A., Zamora Ramos, E., Moreno Tamayp, K., & Hernández Camacho, P. (2015). *Informe sobre la Salud de los Mexicanos*. Ciudad de México: Secretaría de Salud.
- contributors, E. (4 de Julio de 2019). *Adulto*. Obtenido de EcuRed: <https://www.ecured.cu/index.php?title=Adulto&oldid=3437970>
- Cosío Villegas, I. (2018). *Manual de Procedimientos del Departamento de Farmacia Hospitalaria*. Procedimiento Normalizado de Operación, Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Ciudad de México.



- Enfermeriacelayane. (2018). Recuperado el 20 de enero de 2020, de Contenidos Didácticos en Enfermería y Obstetricia: <https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/unidad-didactica-4-regimenes-de-dosificacion-e-interacciones-farmacologicas/>
- Española, R. A. (2019). *Droga*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2019, de Diccionario de la Real Academia Española: <https://dle.rae.es/contenido/cita>
- Estela Raffino, M. (11 de Octubre de 2019). *Concepto.de*. Obtenido de <https://concepto.de/suspension-quimica/>
- Fernández de Haro, E. (s.f.). *El trabajo en equipo mediante aprendizaje cooperativo*.
- Fernández Sánchez , E. (1997). *Biofarmacia*. México: Talleres Gráficos de la Dirección de Publicaciones y Metriales Educativos del Instituto Politécnico Nacional.
- Flóres Juárez, O., Santiago Martínez, P., Rosas Lezama, M. Á., Juárez Morales, M. P., & Flóres , J. O. (2012). *Manual de Prácticas de Farmacología* . Ciudad de México: UNAM.
- Flóres , J., Armijo, J. A., & Mediavilla, Á. (2014). *Farmacología Humana*. Barcelona: Elseiver.
- Hernández Chávez , A. (2014). *Farmacología General: Una guía de estudio*. Ciudad de México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. .
- Jiménez Torres, V. (1988). *Mezclas intravenosas y nutrición artificial* (Cuarta ed.). (Convaser, Ed.) Valencia: NAU libres.
- Katzung, B., Masters, S., & Trevor, A. (2010). *Farmacología Básica y Clínica*. México: McGraw Hill.
- Lorenzo Fernández, P., Moreno González , A., Leza Cerro, J. C., Lizasoain Hernández, I., Moro Sánchez , M. Á., & Portolés Pérez, A. (2009). *Velázquez. Farmacología Básica y Clínica*. Madrid: Panamericana.
- Macías Montero, M. C., Guerrero Díaz, M. T., Prado Esteban, F., Hernández Jiménez, M. V., & Muñoz Pascual, A. (2006). Malnutrición . En *Tratado de Geriátría para Recidentes* (págs. 279-355). Madrid: Sociedad Española de Geriátría y Gerontología.
- Martínez Arroyo, J. L., Gómez-García, A., & Saucedo Martínez, D. (2014). Prevalencia de la polifarmacia y la prescripción de medicamentos inapropiados en el adulto mayor hospitalizado por enfermedades cardiovasculares. *Salud Colectiva*, Suplemento 1\_ 29-38.
- OMS. (2015). *Informe Mundial Sobre el Envejecimiento y la Salud*. Ginebra : Organizacion Mundial de la Salud .

- Otero López, M. J. (2003). Errores de Medicación y Gestión de Riesgos . *Salud Pública* , 527-540.
- Otero, M. J., Codina, C., Robles , D., & Martín Muñoz, R. (2002). Errores de Medicación. En F. E. Hospitalari, *Farmacía Hospitalaria* (págs. 713-47). Barcelona: Doyma.
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2017). *Definición.De*. Obtenido de (<https://definicion.de/dosis/>)
- Prevention., N. C. (27 de septiembre de 2019). *NCCMERP. Prevention., National Coordinating Council for Medication Error Reporting and*. Obtenido de Taxonomy of medication errors: <https://www.nccmerp.org/about-medication-errors>
- Rang , H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M., Flower, R. J., & Henderson, G. (2012). *Farmacología* . Barcelona: Elseiver.
- Salud, S. d. (2017). *ACUERDO por el que se emiten los lineamientos que contienen el procedimiento y los criterios a los que deberán sujetarse los licenciados en Enfermería, así como los pasantes en servicio social de las carreras referidas en los numerales 1 a 5, del artículo.*
- Saucedo Becerra, A. (2008). Errores frecuentes en la administración de medicamentos intravenosos en pediatría. *Medigraphic*, 19-26.
- Soto Estrada, G. (2016). Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Rev.Fac.Med. (Méx)* . , No.6.
- Talevi, A., Quiroga, P., & Ruiz, M. E. (2016). *Procesos Biofarmacéuticos: su relación con el diseño de formas farmacéuticas y el éxito de la farmacoterapia* . Buenos Aires : Editorial de la Universidad de La Plata.
- Tapia Conyer , R., Velazquez Monrroy, O., Lara Esqueda , A., Martínez Marroquín, M. Y., Muños Pérez, L., Rull Rodrigo, J. A., . . . Morales Flores , H. (2001). *Manual para el manejo de las insulinas*. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Secretaría de Prevención y protección a la salud . Ciudad de México: Secretaría de Prevencion y Protección a la salud .
- Villa Jato, J. L. (2001). *Tecnología farmacéutica. Vol II Formas farmacéuticas*. Madrid: Síntesis .
- Yépez, A., Velasco, M. L., Ramírez, C., Cuevas Ramos , D., Almeda Valdés, P., Joya Galeana, J., . . . Gómez Pérez, J. F. (2009). *Guías prácticas para el uso de la insulina*. Guía, Secretaría de Salud, Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, Ciudad de México.
- Zabalegui Yárnoz, A., Lombráña Mencia, M., Mangues Bafalluy, I., Tuneu i Valls, L., Codina Jane, C., & Molina Igual, J. V. (2005). *Administración de medicamentos y Cálculo de Dosis* (Segunda ed.). Barcelona: ELSEIVER MASSON.

Zavala Rubio, J., Terán Martínez, M. A., Nava Álvarez, M. G., Pineda Maldonado, M. L., & De la Mata Márquez, M. J. (2018). Detección de polifarmacia y prescripción potencialmente inapropiada en el adulto mayor en una unidad de medicina familiar. *AFI*, 141-145.

## 11. Anexos

### Anexo 1.- Evaluación de la primera parte.

Universidad Autónoma Metropolitana		Unidad Xochimilco
Taller de Farmacología	Módulo 10mo	Evaluación 1 Farmacocinética y Farmacodinamia
Cuidado de enfermería en el Adulto con trastornos Médico Quirúrgicos		
Nombre:	Fecha:	Calificación:

Parte 1.- Lee cuidadosamente y selecciona el inciso correcto. Cada pregunta únicamente tiene una respuesta. Valor 1 punto por pregunta.

1. ¿Qué estudia la Farmacocinética?
  - a) Reacciones que influyen en la Biotransformación de fármacos y que permiten la eliminación más fácil del organismo.
  - b) Reacciones de metabolismo que transforman los fármacos en metabolitos tóxicos.
  - c) Las acciones que el organismo ocasiona sobre los fármacos y los resultados de la liberación, absorción, distribución, metabolismo y eliminación. Incluyendo el estudio de parámetros farmacocinéticos que muestren las concentraciones en plasma y su efecto terapéutico.
  - d) Las acciones moleculares sobre los recetores, así como la respuesta terapéutica que pueda generar.
  
2. ¿Cuáles son los objetivos principales de la Farmacología?
  - a) Es la ciencia que estudia la historia, el origen, las propiedades físicas y químicas, la presentación, los efectos bioquímicos y fisiológicos, los mecanismos de acción, la absorción, la distribución, la Biotransformación y la excreción así como el uso terapéutico de las sustancias químicas que interactúan con los organismos vivos.
  - b) Es una ciencia encargada de relacionar la genética con las acciones de los fármacos, la composición molecular de las formas farmacéuticas y la relación fármaco receptor.
  - c) Es una ciencia que se encarga de buscar el mejor tratamiento para cada paciente en particular y estudia las terapias para el tratamiento de las enfermedades.
  - d) Es una ciencia que estudia la Biotransformación de los fármacos en metabolitos tóxicos, así como la obtención de metabolitos de interés a partir de un cultivo o de algún microorganismo.

3. ¿Cuáles son los cinco procesos generales que estudia la Farmacocinética?
- a) Liberación, absorción, distribución, excreción y metabolismo
  - b) Cinética de absorción, distribución, eliminación, excreción renal y mecanismos de transporte de fármacos.
  - c) Liberación, excreción, reservorios, unión a proteínas y metabolismo de primer paso
  - d) Unión a proteínas, transporte de fármacos, cinética de absorción, transporte de iones y bomba de electrones.

4. Una vez liberado el fármaco ¿Cuáles son las rutas que puede seguir?
- a) Todo el fármaco se absorbe.
  - b) Todo el fármaco se metaboliza en profármacos que permiten intensificar el efecto terapéutico del fármaco.
  - c) Se une a proteínas, se absorbe en su biofase, se va a reservorios, una parte se metaboliza y otra se excreta.
  - d) Todo el fármaco se une a proteínas que posteriormente son llevadas por transporte a su órgano diana.

5. ¿En qué parte del sistema digestivo se lleva a cabo la mayor absorción de fármacos?
- a) Dependiendo de las características del fármaco, sin embargo se lleva a cabo en mayor medida en el estómago donde las características ácido/base favorecen la absorción.
  - b) Dependiendo las características del fármaco sin embargo se absorbe mayor cantidad en el fondo del estómago donde se encuentran enzimas catalíticas que aceleran las reacciones que permiten la absorción.
  - c) Dependiendo de las características del fármaco, sin embargo se lleva a cabo la mayor parte de la absorción en el duodeno donde se absorbe la mayor cantidad de agua.
  - d) Dependiendo de las características del fármaco. Sin embargo se absorbe mayor cantidad en el recto, donde las venosidades son mayores y permite una rápida absorción hacia la vena cava debido a las venas hemorroidales.

6. ¿A qué se le conoce como metabolismo de primer paso?
- a) Paso por el sistema circulatorio donde el fármaco llega a él glomérulo y s filtrado a los riñones donde posteriormente el filtrado.
  - b) Paso por el pulmón donde se lleva a cabo la expulsión de gran parte del fármaco
  - c) Paso por el hígado donde parte del fármaco es metabolizado, inactivado e incluso potencializado o convertido en un metabolito tóxico lo que ocasiona la reducción del efecto terapéutico.
  - d) Paso por el sistema circulatorio donde el fármaco se une a proteínas plasmáticas principalmente la albúmina.

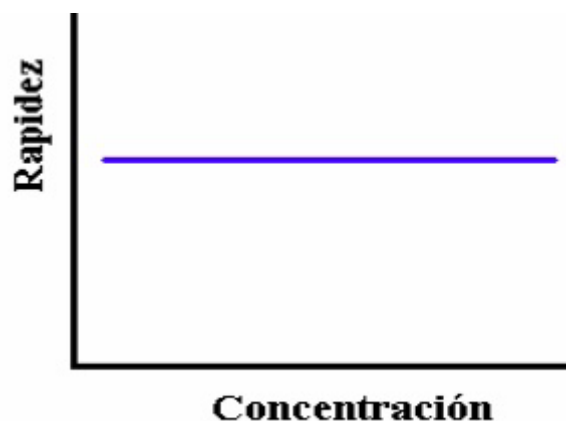
7. ¿Cuál es el objetivo de la Biotransformación, mediada por la fase I y fase II?
- a) Absorción hacia e sistema circulatorio para llegar al órgano diana.
  - b) Inactivar el fármaco, incrementar su hidrosolubilidad para facilitar la excreción por orina o la bilis.
  - c) Formar metabolitos tóxicos
  - d) Evitar formar metabolitos tóxicos

Parte 2.- Las palabras siguientes están relacionadas con los números a su izquierda. Lee los párrafos siguientes y en los espacios en blanco coloca **UNICAMENTE** el número que corresponde a lo que complete el texto. Valor 1 punto por palabra correcta.

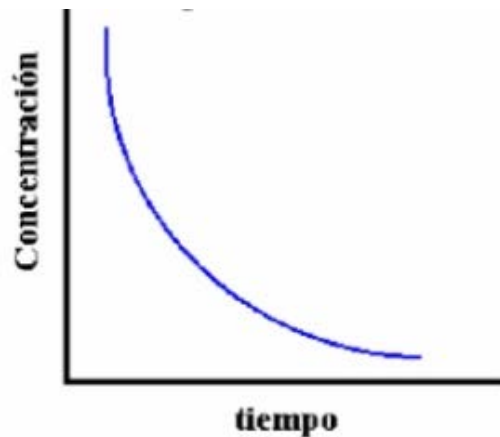
8. Primer orden.
9. Independiente.
10. Orden cero.
11. Michaelis menten.
12. Cinéticas.
13. Tiempo.
14. La cantidad de moléculas que se absorben.
15. Constante.
16. Dependiente.
17. Constante (k).
18. La concentración del fármaco a un tiempo determinado.
19. Disminuirá.
20. La dosis inicial

La Farmacocinética también estudia las\_\_\_\_\_ de absorción, distribución y eliminación. La constante de absorción representa \_\_\_\_\_ por unidad de tiempo. Conocer la cinética de absorción es importante porque podemos conocer\_\_\_\_\_ entre otros parámetros farmacocinéticos.

La siguiente gráfica representa una cinética de absorción de\_\_\_\_\_ una vez que ya es convertida a su forma logarítmica. En ella podemos decir que la velocidad es \_\_\_\_\_ a la concentración y por lo tanto, no importa la cantidad de fármaco que hay disponible, la velocidad será\_\_\_\_\_.



En la siguiente gráfica podemos observar una cinética de \_\_\_\_\_ antes de ser convertida a su forma logarítmica. En ella podemos decir que la velocidad es \_\_\_\_\_ a la concentración y por lo tanto, con forme la concentración de fármaco disponible sea menor, la velocidad \_\_\_\_\_.



La ecuación 1 representa una ecuación de \_\_\_\_\_ la cual nos sirve para expresar cinéticas en procesos biológicos. La ecuación 2 nos representa una ecuación general de la cinética de absorción, siendo esta homóloga a la ecuación de la recta la cual ya está integrada ( $y=mx+b$ ). Donde podemos interpretar la pendiente (m) como la \_\_\_\_\_, la ordenada al origen como la \_\_\_\_\_ y x como el \_\_\_\_\_.

$$V_0 = \frac{V_{max} [S]}{K_m + [S]}$$

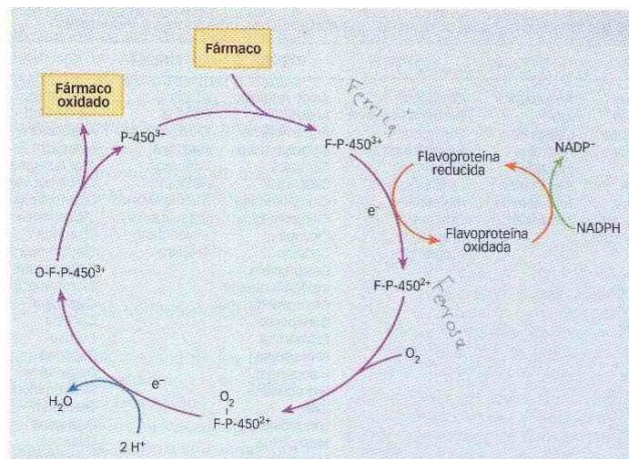
Ecuación 1

$$A = -K_{o_h} t + A_0$$

Ecuación 2

Parte 3.- Mecanismos.

21. Describe de manera general el mecanismo de receptores acoplados a proteínas G desde su activación hasta su inactivación. Valor 10 puntos
22. Describe de manera general todo el Mecanismo del Factor P450 desde la entrada del fármaco hasta la liberación de este en su forma biotransformada. Valor 5 puntos



Parte 4.- Relaciona la palabra o frase de la casilla de la izquierda con la descripción o definición correcta de la casilla de la derecha. 1 punto por cada una

23. Proteínas G	( ) Receptores metabotrópicos y receptores de siete dominios transmembranales.
24. Catecolaminas	( ) ¿Qué subunidad es la que se une e hidroliza el GTP?
25. Segundo Mensajero	( ) El antagonismo se refiere al fármaco que tiene afinidad por el receptor y bloquea su respuesta; la inhibición es la acción de bloquear que realiza el antagonista.
26. Inositol trifosfato y Diacilglicerol.	( ) ¿Qué sucede con la subunidad $\alpha$ cuando se hidroliza el GTP?
27. Función del AMPc	( ) Molécula que bloquea los antagonistas muscarínicos
28. Subunidad alfa	( ) Es necesaria para transmitir el impulso nervioso central como periférico
29. Atropina	( ) Imita acciones estimuladoras de la acetilcolina sobre la musculatura lisa y glándulas.
30. Sinónimos de Proteínas G	( ) Qué mensajeros se activan o generan para la apertura de los canales por los cuales salen iones de Ca
31. Diferencia entre antagonismo e inhibición	( ) ¿Qué proceso facilita la unión del ligando al receptor?
32. Vuelve a asociarse a subunidades $\beta\gamma$ .	( ) Proteína con un sitio de unión de alta afinidad para GDP/GTP. GTPasas heterotriméricas.
33. Funciones del Ca <sup>2+</sup>	( ) Regulación del glucógeno, azúcar y metabolismo de lípidos
34. Intercambio de GDP por GTP	( ) Moléculas no proteicas que producen una señal química que se genera dentro de una célula (transducción), cuando una hormona (el primer mensajero) se une a su receptor.
35. Acetilcolina	( ) Algunas proteínas en la célula tienen sitios de unión para los iones Ca. Los iones liberados se unen a dichas proteínas, lo que cambia su forma (y con ello, su actividad).
36. Muscarina	Hormonas que se vierten al torrente sanguíneo en donde se encuentran la adrenalina, noradrenalina, y dopamina.

Anexo 2.- Evaluación de la Segunda Parte.

Universidad Autónoma Metropolitana		Unidad Xochimilco
Taller de Farmacología	Módulo 10mo	Evaluación 2 Farmacoterapia de Trastornos Cardiovasculares y Respiratorios
Cuidado de enfermería en el Adulto con trastornos Médico Quirúrgicos		
Nombre:	Fecha:	Calificación:

Parte 1.- En la siguiente tabla están las familias de fármacos que vimos en clases, completa los espacios faltantes correctamente. Valor 1 punto cada recuadro. Elijan al compañero que tenga la letra más entendible.

Familia	Descripción	Ejemplo y aplicación.	Mecanismo del Fármaco que elegiste. (explicado de manera general)
Anti arrítmicos			
Anticoagulantes			
Digitálicos			
Antiagregante plaquetario			
Mucolíticos			
Anti-Hipertensivos			
Antianginosos			
Broncodilatadores			
Corticoides Inhalados			



### Anexo 3.- Evaluación de la Tercera Parte

Universidad Autónoma Metropolitana		Unidad Xochimilco
Taller de Farmacología	Módulo 10mo	Evaluación 3 Farmacoterapia de trastornos Digestivos y Metabólicos
Cuidado de enfermería en el Adulto con trastornos Médico Quirúrgicos		
Nombre:	Fecha:	Calificación:

Parte 1.- Contesta correctamente las siguientes preguntas. Valor 3 puntos por pregunta

- Describe que es la insulina, como se clasifican y da un ejemplo de acción retardada.
- Describe amplia y detalladamente el mecanismo de acción de los inhibidores de H2
- Describe el mecanismo de la glibenclamida
- ¿Cuáles son las características Farmacocinéticas de los análogos de acción rápida?
- Describe el mecanismo de acción de las estatinas y da un ejemplo.
- Sabiendo las definiciones de las insulinas de acción lenta y retardada y conforme lo visto en clase ¿Cuál sería la administración correcta si hablamos de un paciente en el que ya no tienen efectos los hipoglucemiantes orales?
- Menciona y describe los diferentes tipos de diabetes
- ¿Cuál es el tipo de insulina cuando hay una hipoglucemia y se necesita una dosis de emergencia? y da un ejemplo
- ¿A qué se le conocen como anorexigénicos y cómo actúan a nivel de sistema nervioso central?
- ¿Cómo actúan los bloqueadores de bomba protones? Describe detalladamente.

Parte 2.- Diseña un diagrama de flujo, cuadro sinóptico o mapa conceptual donde detalles concretamente la función, ejemplos y mecanismos de las prostaglandinas y la aparición del apetito. Valor 15 puntos.

Parte 3.- Describe amplia y detalladamente el mecanismo de acción cuando se libera la insulina, cuando esta es captada por el receptor para insulina y cuando entra la glucosa.

### Anexo 4.- Evaluación de la Cuarta Parte

Universidad Autónoma Metropolitana		Unidad Xochimilco
Taller de Farmacología	Módulo 10mo	Evaluación 3 Farmacoterapia de trastornos Urológicos, Ácido/base, Inmunológicos y Virales
Cuidado de enfermería en el Adulto con trastornos Médico Quirúrgicos		
Nombre:	Fecha:	Calificación:

Parte 1.- Completa correctamente la siguiente tabla con la definición que corresponda. Valor 5 aciertos cada recuadro.

Concepto	Definición
1. pH	
2. paCO2	
3. paO2	

4. Ácido	
5. Base	
6. Sol. Amortiguadora	
7. Gradiente de concentración	
8. Gradiente electroquímico	

Parte 2.- Completa los espacios correctamente. Valor 1 acierto cada espacio.

El \_\_\_\_\_ se considera la base, es directamente proporcional al pH, es el componente de los desequilibrios metabólicos

Cuando la pCO<sub>2</sub> es alta en la sangre arterial, por encima de 45 mmHg. La espiración inadecuada de CO<sub>2</sub> produce la caída del pH sanguíneo, se dice que el paciente presenta\_\_\_\_\_.

Ante los desequilibrios acido base actúan 3 sistemas primarios que regulan la concentración de H<sup>+</sup>, esto son \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

La pCO<sub>2</sub> cae por debajo de los 35 mm Hg; Disminuye la pCO<sub>2</sub>: < 35 mmHg; Aumenta el pH < 7.45 y Disminuye el HCO<sub>3</sub>, el paciente presenta\_\_\_\_\_.

El aumento de pH se manifiesta con una concentración elevada de \_\_\_\_\_ produciéndose una alcalosis.

El \_\_\_\_\_ se considerará como el ácido, este es indirectamente proporcional al pH, es el componente de los desequilibrios respiratorios.

Cuando hay un Incremento en la concentración plasmática de H<sup>+</sup>, con un pH<7.35 debido al descenso de la concentración de bicarbonato de <22 mEq/L, el paciente presenta\_\_\_\_\_.

Cuando se observa un pH > 7.45 y aumento del bicarbonato plasmático por encima de 26 mEq/L, el paciente presenta \_\_\_\_\_.

La disminución de pH se manifiesta con una concentración elevada de\_\_\_\_\_ produciéndose una acidosis.

**Palabras clave: 9. Sistema Renal, 10. Acidosis Metabólica, 11. Sistema respiratorio, 12. Alcalosis Metabólica, 13. Acidosis respiratoria, 14. Alcalosis Respiratoria, 15. H<sup>+</sup> iones hidrógeno, 16. OH<sup>-</sup> iones Hidroxilo, 17. CO<sub>2</sub>, 18. HCO<sub>3</sub>, 19. Sistemas amortiguadores.**

Parte 3.- Contesta los siguientes casos clínicos correctamente. Valor 20 puntos cada uno

20. Un niño es ingresado al área de urgencias cerca de las 9am, presenta dolor abdominal, fiebre de 38°C, ritmo cardiaco normal, náuseas. Según los familiares, el niño ha vomitado a lo largo de la madrugada, no ha podido retener líquidos y la garganta ya presenta enrojecimiento. El médico de urgencias determina que es una infección gastrointestinal posiblemente causada por Campylobacter (muy común en la leche de vaca sin pasteurizar correctamente), la bacteria

ya ha invadido las células de la mucosa intestinal y ha dañado los tejidos, por lo que receta Inicialmente reposición de líquidos, Eritromicina 30 mg/Kg/día, Paracetamol 400mg cada 6 horas hasta controlar la fiebre y posteriormente recudir a 500 mg cada vez que presente fiebre, Suspensión Oral de Domperidona cuya presentación es de 1mg/mL a una dosis de 0,25 mg/kg. Resuelve lo siguiente:

- a) Indica la cantidad de electrolitos que recomiendas administrar si el niño pesa 34 kg
- b) Que medicamento agregarías si no funciona la administración de 400mg de Paracetamol. Determina una correcta dosificación de antipiréticos.
- c) Calcula la dosis de eritromicina que se debe administrar si el médico indico una presentación con recubrimiento entérico, por un régimen de dosificación de 5 días. Calcular dosis total y por cada día.
- d) Si la domperidona tiene interacción con la eritromicina (caso hipotético) propón un cambio en el régimen, medicación o en la administración.
- e) Que cuidados farmacológicos pudieras agregar a corto, mediano y largo plazo.

21. Paciente de 38 años, con un peso de 89 kg presenta un episodio de hiperglucemia. La dosis que tiene prediseñada son 0.2 UI/Kg/día, de esta dosis 2/3 son de insulina intermedia y 1/3 de insulina de acción corta en su ingesta con el pico más alto de hemoglobina glucosilada (comida). Se presentarse a las 3pm con esta complicación después de haber consumido alimentos altos en carbohidratos y grasas. Se decide aplicar insulina de acción rápida 0.1UI/Kg y retomar.

Al salir del hospital pasa al área de farmacia para comprar más insulina de acción intermedia, ya que se hizo un nuevo ajuste de 0.3 UI/Kg/día repartidas en 2/3 en la noche (insulina de acción prolongada) y 1/3 en la tarde (de acción rápida). Realiza los siguientes ejercicios:

- a) Cuál es el total de insulina que se administra por día antes de modificar el tratamiento
- b) Cuál es la cantidad que se aplica de insulina de acción corta.
- c) ¿por qué consideras que el anterior tratamiento no funcionó?
- d) ¿Cuál es el total de insulina que se administra al día con el nuevo tratamiento?

Parte 4.- Relaciona las columnas

22. Sodio (Na+)	( ) Es esencial para la actividad neuromuscular normal, la transmisión sináptica y el funcionamiento del miocardio. Asimismo, la secreción de la hormona paratiroidea.
23. Inhibidores no nucleósidos	( ) Actúan sobre la integrasa, enzima responsable de la integración de material genético viral en el ADN de la célula infectada
24. Cloro (Cl-)	( ) Es el mineral más abundante en el cuerpo, es un catión extracelular. Su concentración normal es de 4,5-5,5 mEq/L, desempeña un papel importante en la coagulación de la sangre, la liberación de neurotransmisores, el mantenimiento del tono muscular y la excitabilidad de los tejidos nervioso y muscular.
25. Inhibidores de proteasa	( ) Bloquean la transcriptasa inversa por un mecanismo no competitivo, provocando un cambio conformacional en la enzima inhibiendo su actividad

26. Bacteriófagos	( ) Una familia de virus que infectan tanto humanos como otros animales. Son virus no encapsulados de ADN bicatenario que pueden provocar infecciones en las vías respiratorias, conjuntivitis, cistitis hemorrágica y gastroenteritis.
27. Potasio (K+)	( ) Más abundantes en el líquido extracelular, la concentración normal en el plasma sanguíneo es de 136-148 mEq/L. Es necesario para la generación y la conducción de potenciales de acción de las neuronas y las fibras musculares.
28. Adenovirus	( ) Se pueden dividir en virulentos y temperados en función de su ciclo de vida. Los virulentos producen el ciclo lítico. Los temperados infectan a su huésped mediante el inicio de un ciclo lisogénico.
29. Inhibidores de la integrasa	( ) Bloquean la proteasa, impidiendo la maduración de las proteínas virales e inhibiendo la replicación viral
30. Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	( ) Son aniones intracelulares importantes, algunos están libres y la mayoría de los iones están unidos de forma covalente a moléculas orgánicas como los fosfolípidos, proteínas, carbohidratos, ácidos nucleicos y ATP. La concentración normal en el plasma es de solo 1,7-2,6 mEq/L
31. FARMES	( ) Son medicamentos antivirales específicos para el tratamiento de infecciones por retrovirus
32. Inmunosupresores	( ) Actúan haciendo más lento o quizás hasta deteniendo la evolución de la artritis reumatoidea.
33. Fosfato (P)	( ) Aniones más prevalentes en el líquido extracelular, la concentración normal en el plasma sanguíneo es de 95-105 mEq/L. se mueven con relativa facilidad en el líquido extra e intracelular debido a que la mayoría de las membranas plasmáticas contienen muchos canales de este ión y cotransportadores.
34. Calcio (Ca <sup>2+</sup> )	( ) Componente más abundante del líquido intracelular (140 mEq/L), desempeña un papel clave en el establecimiento del potencial de membrana en reposo y en la fase de re polarización de los potenciales de acción en las neuronas y fibras musculares, ayuda a mantener el volumen normal de líquido intracelular
36. Antirretrovirales	( ) Son fármacos capaces de suprimir la respuesta inmunológica a un estímulo antigénico ya sea producido por un antígeno externo o interno.
37. Magnesio (Mg)	( ) Su concentración normal es de 22-26 mEq/L en la sangre arterial y de 23-27 mEq/L en la sangre venosa sistémica, su concentración va a aumentar mientras la sangre fluye por capilares sistémicos, porque el dióxido de carbono liberado por las células metabólicamente activas se combina con agua para formar ácido carbónico, después este ácido se disocia en H y este ión.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
UNIDAD XOCOMILCO División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Formato SS-T

**SOLICITUD DE TÉRMINO DE SERVICIO SOCIAL**

Mtra. Maria Elena Contreras Garfias  
Directora de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
PRESENTE

Por este medio le informo del término del Servicio Social, cuyos datos son los siguientes :

Fecha de Recepción	Día	Mes	Año	Fecha de Aprobación	Día	Mes	Año
	28	8	2019		18	3	2020

**Datos del Alumno**

Nombre Ariel Avila Aranda	
Matricula : 2152025906	Licenciatura : Química Farmacéutica Biológica
Domicilio : Oroya 585 interior 302. Colonia Churubusco Tepeyac Delegación Gustavo A. Madero Ciudad de México	
Teléfono :	Celular : 3525297283
Correo Electrónico : avilaarandaariel@gmail.com	CURP : A1AA960724HMNVRR03

**Datos del Proyecto**

Nombre del Proyecto : Ejercicios de Farmacología para estudiantes de educación superior de Ciencias de la Salud							
Lugar donde se realizó el Servicio Social : Planta piloto N-111							
Dependencia : Universidad Autónoma Metropolitana							
Entidad Federativa : Distrito Federal							
Municipio : Coyoacán				Localidad : Ciudad de México			
Fecha de Inicio	Día	Mes	Año	Fecha de Término	Día	Mes	Año
	9	9	2019		9	3	2020

**PARA SER LLENADO POR LOS ASESORES**

Sector: 1.- Educativo Tipo: 2.- Interno  
Orientación: 6.- Educación y Comunicación

**FIRMAS**

M. en F. María Luisa de Cárdenas Pérez González 22258

Asesor Interno

Nombre, Firma y Número de Credencial

Ariel Avila Aranda

Alumno

Nombre y Firma

M. en C. Ana Bertha Jiménez Castro 10319

Asesor Externo

Nombre, Firma y Número de Credencial

Vo. Bo. de la Comisión

Nombre y Firma de la persona autorizada

CDMX, a 26 de junio de 2020

Mtra. María Elena Contreras Garfias  
Directora de la División de Ciencias  
Biológicas y de la Salud

PRESENTE

Por medio de la presente quisiera informar que el C. Ariel Avila Aranda, con número de matrícula 2152025906, alumno de la Carrera de Químico Farmacéutico Biológica; realizó su Servicio Social bajo la dirección de la Maestra María Luisa de Lourdes Pérez González y M. en C. Ana Bertha Jiménez Castro, cumpliendo con total de 480 horas.

Sin más por el momento, quedamos a sus órdenes.

ATENTAMENTE



M. en F. Ma. Luisa de Lourdes Pérez González

Número económico 22258



M. en C. Ana Bertha Jiménez Castro

Número económico 10319



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Xochimilco**

NOMBRAMIENTO DE ASESOR  
6 de septiembre del 2019

CSS/DCBS/I-256/2019

**LIC. ANA BERTHA JIMENEZ CASTRO**  
**PROFESOR INVESTIGADOR**  
Presente

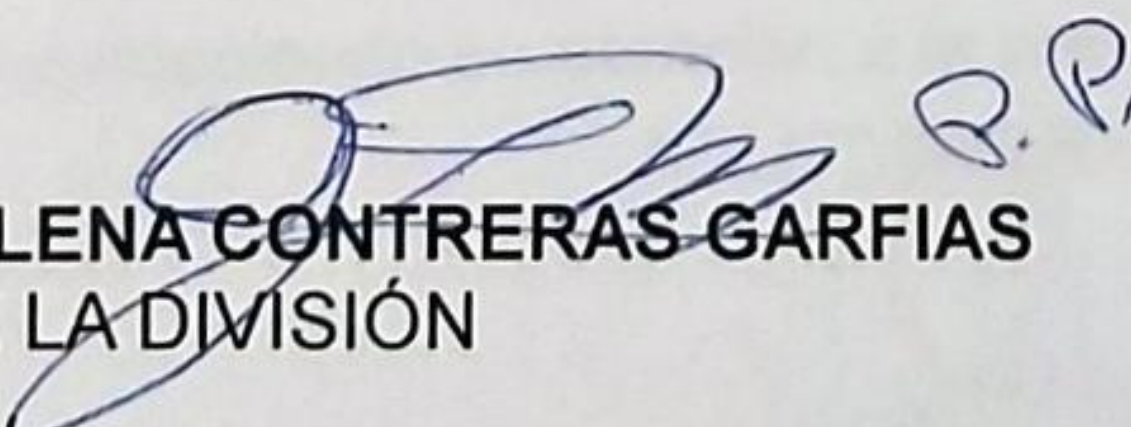
Informo a usted que con base en el artículo 17 y 18 del Reglamento de Servicio Social a Nivel Licenciatura de la UAM, ha sido designada asesora responsable de **ARIEL AVILA ARANDA**, con matrícula 2152025906 de la licenciatura en **QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGICA**, para que bajo su supervisión y aprobación, evalúe el cumplimiento de ésta prestación que se llevará a cabo a partir del **9 de Septiembre de 2019** al **9 de Marzo de 2020** en **UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA - XOCHIMILCO, PLANTA PILOTO N-111**, con clave y denominación:

**EJERCICIOS DE FARMACOLOGIA PARA ESTUDIANTES DE EDUCACION SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Le agradeceré que con base en este nombramiento y bajo su aprobación, se cumplan los requerimientos y objetivos propuestos del proyecto y se entregue el informe final, establecido en el artículo 29 del Reglamento citado, de las actividades realizadas por el prestador.

Sin otro particular, agradezco su atención.

**Atentamente**  
**Casa abierta al tiempo**

  
**MTRA. MARIA ELENA CONTRERAS GARFIAS**  
**DIRECTORA DE LA DIVISIÓN**



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
Unidad Xochimilco

NOMBRAMIENTO DE ASESOR  
6 de septiembre del 2019

CSS/DCBS/I-256/2019

**M. EN C. MARIA LUISA DE LOURDES PEREZ GONZALEZ**  
PROFESORA-INVESTIGADORA  
Presente

Informo a usted que con base en el artículo 17 y 18 del Reglamento de Servicio Social a Nivel Licenciatura de la UAM, ha sido designada asesora responsable de **ARIEL AVILA ARANDA**, con matrícula 2152025906 de la licenciatura en **QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGICA**, para que bajo su supervisión y aprobación, evalúe el cumplimiento de ésta prestación que se llevará a cabo a partir del 9 de Septiembre de 2019 al 9 de Marzo de 2020 en **UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA - XOCHIMILCO, PLANTA PILOTO N-111**, con clave y denominación:

**EJERCICIOS DE FARMACOLOGIA PARA ESTUDIANTES DE EDUCACION SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Le agradeceré que con base en este nombramiento y bajo su aprobación, se cumplan los requerimientos y objetivos propuestos del proyecto y se entregue el informe final, establecido en el artículo 29 del Reglamento citado, de las actividades realizadas por el prestador.

Sin otro particular, agradezco su atención.

**Atentamente**  
**Casa abierta al tiempo**

  
**MTRA. MARIA ELENA CONTRERAS GARFIAS**  
DIRECTORA DE LA DIVISIÓN

P.P.





Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Xochimilco**

División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
Departamento de Sistemas Biológicos  
Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo

**Reporte de Servicio Social**

Alumno: Ariel Avila Aranda

Ejercicios de Farmacología para estudiantes de educación superior de Ciencias de la Salud.

*Elaboración de material didáctico para el sistema modular de la licenciatura de enfermería.*

**ASESORES**

M en F. María Luisa de Lourdes Pérez González  
Nº Económico 22258  
Departamento de Sistemas Biológicos.

M en T. Ana Bertha Jiménez Castro.  
Nº Económico: 10319.  
Departamento de Atención de La Salud.

Oroya 585 Interior 302 Colonia Churubusco Tepeyac Delegación Gustavo A. Madero Ciudad de México.  
Celular: 3525297283

## Resumen.

Los errores en la medicación son un problema que es de bastante importancia desde años atrás. El personal de Salud debe estar capacitado y tener los suficientes conocimientos para llevar a cabo la medicación y dosificación adecuada (Otero López, 2003). En diferentes estudios, se ha encontrado que las malas prácticas de dosificación y administración de medicamentos son situaciones de riesgo y están involucradas en los índices de morbilidad y mortalidad (Otero, Codina, Robles , & Martín Muñoz, 2002). Además la Polifarmacia es un problema creciente no solo en los adultos mayores, también en la práctica diaria en todos los rangos de edad, trayendo intoxicaciones, interacciones y efectos adversos. En este trabajo se realizó la implementación de material teórico/práctico en la licenciatura de enfermería con la finalidad de corregir los errores en la administración. Se llevaron a cabo evaluaciones de diagnóstico y objetivas para recabar información que se expresó con métodos estadísticos, dichas evaluaciones calificaban la comprensión, memoria, destreza matemática y razonamiento lógico. Dicho material fue diseñado por personal de enfermería y químico farmacéutico, con esto se trabajó desde una perspectiva interdisciplinaria abordando los temas de manera más amplia.