

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**“MAGÍSTER EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE CON MENCIÓN EN  
MODELOS DE OPTIMIZACIÓN”**

**TEMA:**

DISEÑO DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA  
ELABORACIÓN DE HORARIOS DE CLASES DE UNA CARRERA  
UNIVERSITARIA

**AUTOR:**

MIRANDA RIVADENEIRA DIANA CARINA

Guayaquil - Ecuador

2019

## RESUMEN

El presente trabajo aborda una de las mayores problemáticas de las instituciones educativas, que afrontan previo al inicio de cada período académico, la cual consiste en la elaboración de horarios de clases. Por tal motivo, esta investigación basa su estudio en el “Diseño de un modelo de optimización para la elaboración de horarios de clases de una carrera universitaria”, de esa manera se omitiría la elaboración manual y se reduciría el tiempo de elaboración de los mismos, evitando cruces de horarios entre asignaturas, docentes y aulas de clases. Para el diseño del modelo fue necesario determinar las principales características e intereses de la Unidad Académica de estudio, así como el de los usuarios que intervienen en el proceso (estudiantes y docentes), para luego definir las restricciones en base a las características e intereses identificados; así como la función objetivo, la cual se elaboró con el enfoque de aumentar la satisfacción estudiantil, a través de la asignación de costos en base a los horarios que prefieran los estudiantes, además se consideró también en la función objetivo la utilización de la planta docente, con el fin de reducirla cuando amerite. Una vez obtenidos los resultados del modelo matemático fueron contrastados con el horario del ciclo II del período académico 2018-2019, el cual fue el que se seleccionó para la elaboración y obtención de la información necesaria para la construcción del modelo matemático. Finalmente se emiten las debidas conclusiones y recomendaciones, destacando las ventajas y limitantes del modelo propuesto.

## **ABSTRACT**

This paper addresses one of the biggest problems of educational institutions they face prior to the beginning of each academic period, which consists in the creation of class schedules. For this reason, the following research bases it is study on the “Design of an optimization model for the creation of class schedules of a university career”, that way the hand-written elaboration would be omitted and the making time of the same activity would be reduced, avoiding cross-schedules between subjects, teachers and classrooms. For the design of the model, it was necessary to determine the main characteristics and interests of the academic unit of study, as well as one of the users involved in the process (students and teachers), and then define the restrictions based on the characteristics and interests identified; as well as the objective function, which was developed with the approach of increasing student satisfaction, through the allocation of costs based on the schedules that students prefer. In addition, the use of the teaching staff was also considered in the objective function, in order to reduce it if necessary. Once the results of the mathematical model were obtained, they were contrasted with the schedule of cycle II of the 2018-2019 academic period, which was the one selected for the preparation and obtaining of the necessary information for the construction of the mathematical model. Finally, the appropriate conclusions and recommendations are issued, highlighting the advantages and limitations of the proposed model.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación va dedicado a mi esposo, por su apoyo incondicional, quien supo acompañarme y alentarme en el transcurso de elaboración del mismo, además lo dedico también a mis padres, ya que son el motor que me impulsa cada día en aquellos momentos difíciles, no puedo dejar de lado a mis queridos docentes, pues sin ellos no hubiese sido posible el desarrollo de mi trabajo de titulación por todas sus enseñanzas y experiencias profesionales compartidas durante mi período de estudio y finalmente va dedicado a Dios ya que es quien siempre me acompaña y guía cada paso y meta que me propongo cumplir.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios por darme fortaleza y perseverancia, valores primordiales para culminar mi trabajo de titulación. Quiero agradecer también a mi esposo por apoyarme en todas las metas que me propongo, a mis docentes por su don de compartir sus conocimientos y saber guiar a cada uno de sus estudiantes. Finalmente agradezco a mis compañeros de curso por el trabajo en equipo y su compañerismo durante toda esta etapa de estudio.

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Titulación me corresponde exclusivamente y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. El patrimonio intelectual del mismo corresponde exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.


En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.



---

Diana Carina Miranda Rivadeneira

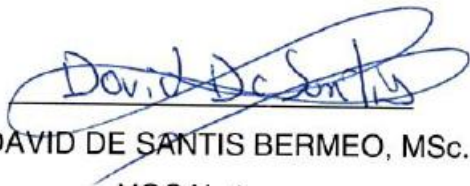
## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



JOSÉ XAVIER CABEZAS, PH.D.  
PRESIDENTE



PEDRO RAMOS DE SANTIS, MSc.  
DIRECTOR



DAVID DE SANTIS BERMEO, MSc.  
VOCAL 1



JOSÉ VERA ARAY, MSc.  
VOCAL 2

## ABREVIATURAS O SIGLAS

**MIP:** Mixed integer programming

**TC:** Tiempo completo

**MT:** Medio tiempo

**TP:** Tiempo parcial

**IES:** Institución de educación superior

**PLN:** Procesamiento de lenguaje natural

**PLE:** Programación lineal entera

**GAMS:** General Algebraic Modeling System



# TABLA DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| CAPÍTULO 1 .....   | 1  |
| 1. Introducción .....  | 1  |
| 1.1. Antecedentes .....  | 1  |
| 1.1.1. Características e intereses de la Unidad Académica .....      | 3  |
| 1.1.2. Características e intereses de los usuarios del sistema ..... | 8  |
| 1.2. Descripción del Problema.....                                   | 12 |
| 1.2.1. Planteamiento del problema.....                               | 12 |
| 1.2.2. Justificación.....  | 13 |
| 1.2.3. Objetivo General.....   | 15 |
| 1.2.4. Objetivos Específicos .....                                   | 15 |
| 1.2.5. Hipótesis.....  | 16 |
| 1.2.6. Alcance.....  | 16 |
| CAPÍTULO 2 .....   | 17 |
| 2. Marco Teórico .....   | 17 |
| 2.1. Revisión Bibliográfica .....                                    | 17 |
| 2.1.1. Investigación de Operaciones .....                            | 18 |
| 2.1.2. Optimización Matemática .....                                 | 20 |
| 2.1.3. Clasificación de la Optimización Matemática .....             | 22 |
| 2.1.4. Programación Lineal.....                                      | 22 |
| 2.1.5. Programación Lineal Entera .....                              | 23 |
| 2.1.5.1. Programación Entera Mixta.....                              | 24 |
| 2.1.5.2. Programación Entera Pura.....                               | 24 |
| 2.1.6. Heurística-Metaheurística.....                                | 24 |
| 2.1.7. Timetabling Problem.....                                      | 25 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 2.1.8.     | Software de Optimización General Algebraic Modeling System (GAMS) |    |
|            | 26  |    |
| 2.2.       | Glosario de Términos .....  | 27 |
| 2.2.1.     | Terminología del Modelo Matemático.....                           | 27 |
| capítulo 3 | .....   | 28 |
| 3.         | Diseño del Modelo Matemático.....                                 | 28 |
| 3.1.       | Recolección de la Información.....                                | 28 |
| 3.2.       | Construcción del modelo matemático.....                           | 32 |
| 3.2.1.     | Sets .....  | 32 |
| 3.2.2.     | Parámetros.....   | 33 |
| 3.2.3.     | Scalar .....  | 35 |
| 3.2.4.     | Variables .....   | 35 |
| 3.2.5.     | Función Objetivo.....   | 36 |
| 3.2.6.     | Restricciones.....  | 37 |
| CAPÍTULO 4 | .....   | 42 |
| 4.         | Análisis de resultados .....                                      | 42 |
| 4.1.       | Análisis de la Planta Docente .....                               | 44 |
| 4.1.1.     | Período 2018-2019 CII .....                                       | 44 |
| 4.1.2.     | Planta docente propuesta por el Modelo Matemático.....            | 47 |
| 4.2.       | Asignación de horas de docencia.....                              | 50 |
| 4.3.       | Jornada Académica.....  | 52 |
| 4.3.1.     | Jornada Académica Ciclo II 2018-2019.....                         | 52 |
| 4.3.2.     | Jornada Académica – Modelo Matemático.....                        | 57 |
| 4.4.       | Cantidad de paralelos por semestre y aulas utilizadas.....        | 60 |
| CAPÍTULO 5 | .....   | 61 |
| 5.         | Conclusiones y recomendaciones .....                              | 61 |
| 5.1.       | Conclusiones.....   | 61 |

|      |                         |    |
|------|-------------------------|----|
| 5.2. | Recomendaciones.....    | 62 |
| 6.   | Referencias.....        | 64 |
| 7.   | Apéndices y anexos..... | 66 |

## LISTADO DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Distribución de Instalaciones de la Facultad .....   | 6  |
| Tabla 2. Distribución de Docentes Titulares y Ocasionales .....   | 9  |
| Tabla 3. Estudiantes Matriculados Período 2018-2019 CII .....   | 11 |
| Tabla 4. Tipos de contrato .....  | 29 |
| Tabla 5. Cantidad de horas por asignatura .....   | 31 |
| Tabla 6. Clasificación de Franjas Horarias.....   | 32 |
| Tabla 7. Tipos de Franjas Horarias Modelo Matemático.....   | 32 |
| Tabla 8. Conjuntos del Modelo Matemático .....  | 33 |
| Tabla 9. Costos de Satisfacción Estudiantil (Mse) .....   | 34 |
| Tabla 10. Cuadro resumen del número de variables y restricciones.....   | 43 |
| Tabla 11. Distribución de la carga docente en función de las horas de docencia ..   | 44 |
| Tabla 12. Distribución carga docente (De 1 a 5 horas) .....   | 46 |
| Tabla 13. Distribución carga docente (De 6 a 10 horas) .....  | 46 |
| Tabla 14. Distribución carga docente (De 11 a 15 horas) .....   | 46 |
| Tabla 15. Distribución carga docente (De 16 a 24 horas) .....   | 46 |
| Tabla 16. Distribución de la carga docente en función de las horas de docencia<br>(Modelo Matemático) .....                     | 47 |
| Tabla 17. Distribución carga docente (De 1 a 5 horas - Modelo Matemático).....  | 49 |
| Tabla 18. Distribución carga docente (De 6 a 10 horas - Modelo Matemático).....   | 49 |
| Tabla 19. Distribución carga docente (De 11 a 15 horas - Modelo Matemático)...  | 49 |
| Tabla 20. Distribución carga docente (De 16 a 24 horas – Modelo Matemático) ..  | 50 |
| Tabla 21. Cuadro comparativo de carga horaria docente en base a la Modalidad de<br>Contratación (Modelo-Horario Original) ..... | 51 |
| Tabla 22. Distribución Franjas Horarias por Jornada .....   | 53 |
| Tabla 23. Tipos de Franjas Horarias .....   | 54 |
| Tabla 24. Franjas Horarias por Jornada.....   | 56 |
| Tabla 25. Distribución Franjas Horarias por Jornada (Modelo Matemático) .....   | 58 |
| Tabla 26. Franjas Horarias por Jornada (Modelo Matemático) .....  | 59 |

## LISTADO DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1. Distribución de la carga docente en función de las horas de docencia                           | 45 |
| Gráfico 2. Distribución de la carga docente en función de las horas de docencia (Modelo Matemático) ..... | 48 |
| Gráfico 3. Carga horaria docente en base a la Modalidad de Contratación (Modelo-Horario Original).....    | 51 |
| Gráfico 4. Distribución Franjas Horarias por Jornada .....  | 53 |
| Gráfico 5. Tipos de Franjas Horarias .....  | 54 |
| Gráfico 6. Franjas Horarias por Jornada .....   | 55 |
| Gráfico 7. Franjas Horarias por Jornada (Modelo Matemático).....  | 60 |

## LISTADO DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Niveles de abstracción en el desarrollo de un modelo ..... | 21 |
| Figura 2. División de la Optimización .....                          | 22 |

# CAPÍTULO 1

## 1. Introducción

### 1.1. Antecedentes

La programación de tareas es una actividad que se lleva a cabo en cualquier tipo de entidad ya sea manufacturera, comercial o de servicios; inclusive hasta en nuestro día a día, con el propósito de distribuir el tiempo de manera eficiente para satisfacer o cumplir todas las actividades propuestas.

Además, es una parte fundamental de la logística, ya que ésta se enfoca en la administración del proceso de la cadena de suministros desde el proveedor hasta el cliente final; es decir, se encarga de planificar, implementar y controlar los distintos eslabones que la conforman tales como: abastecimiento, fabricación, distribución y venta (SabinaRC, 2012). Por este motivo la planificación de tareas, o también conocida como scheduling, es considerada como uno de los principales problemas de optimización matemática ya que puede presentarse en distintas situaciones.

Como ejemplo, el ser humano día a día debe cumplir con varias responsabilidades dentro de un determinado tiempo, este procedimiento lo realiza empíricamente, pero en las compañías el escenario es diferente, ya que en una entidad es esencial una programación óptima de las actividades, pues finalmente esto se verá reflejado en sus costos totales.

Entre los casos que puede desarrollarse esta actividad tenemos: líneas de producción de una fábrica, en los aeropuertos por los itinerarios de sus vuelos, en hospitales por el número de citas a atender por paciente, en instituciones educativas para la programación de horarios, etc.; por lo cual lo convierte en una de las situaciones más estudiadas y con alta complejidad computacional, pues este tipo de problemas pertenecen a la clase de los denominados NP-Duros, que son aquellos que se desarrollan en tiempo polinomial no determinístico y presentan un

alto nivel de dificultad en su resolución; razón por la cual la mayoría de estudios basados en este tema se han realizado a base de Heurísticas o Metaheurísticas, pero esto no quiere decir, que no es posible encontrar una solución mediante otro método, pues eso es lo que se demuestra en el presente trabajo, encontrar una solución óptima o factible en un problema de calendarización aplicando un modelo matemático de Programación Lineal Entera Mixta o también llamado MIP por sus siglas en inglés.

De todos los escenarios en los cuales puede presentarse la necesidad de planificar una serie de actividades, a través, de la calendarización o programación de horarios, son las instituciones educativas, sean éstas escuelas, colegios o universidades, debido a su naturaleza o al giro del negocio que manejan, tienen como función primordial la correcta distribución de las materias que imparten, además de los docentes que dictarán las mismas, con sus respectivas aulas de clases y lo más importante en los tiempos correctos.

En base a lo indicado, la temática del presente trabajo aborda la programación o calendarización de horarios también conocida como Timetabling Problem, en una carrera de una Institución de Educación Superior, en la que actualmente dicha actividad se la realiza de forma manual, lo cual representa una mayor demanda de tiempo y el uso de recurso humano, el cual podrá utilizarse de manera más eficaz y eficiente en el desarrollo de otras tareas.

Aparte, con la programación de horarios mediante un modelo matemático, se busca satisfacer las necesidades de los usuarios del sistema, en especial la de los estudiantes, ya que son ellos quienes reciben el servicio.

Para llevar a cabo la propuesta de calendarización mediante un modelo matemático, fue necesario identificar las características de los usuarios del sistema, además de la disponibilidad de los recursos tales como: aulas de clases, muebles y enseres, capacidad de las aulas, entre otros y una vez identificados los mismos, se procedió a recolectar la información pertinente para el desarrollo del modelo.



La información se obtuvo del distributivo y horarios ya establecidos en la planificación académica del ciclo II 2018-2019, que comprende los meses de octubre de 2018 a abril de 2019, luego del análisis respectivo de los datos recolectados, se realizó la corrida del modelo en el software elegido, el resultado generado fue una solución factible, la misma que cumplió todas las restricciones propuestas.

Finalmente se procedió a realizar un estudio comparativo del horario del período anterior (2018-2019 CII) con el obtenido, para emitir las respectivas conclusiones y recomendaciones.

#### **1.1.1. Características e intereses de la Unidad Académica**

El presente trabajo fue aplicado a una carrera de tercer nivel de una de las Universidades de la ciudad, cuyo pensum está conformado por 9 semestres cada uno de seis asignaturas, dando un total de 54 materias.

Dentro de las 54 asignaturas que conforman la malla, las cuales se pueden observar en el Anexo 1; se identifica que 32 tienen un componente práctico, por esta razón, la mayor parte de la infraestructura de la Facultad cuenta con laboratorios equipados con instrumentos, equipos y herramientas necesarias para el desarrollo de las mismas.

Debido a las características que posee la carrera, las instalaciones están conformadas por 29 laboratorios, aparte cuenta con una sala de cómputo, una sala de inglés y 11 aulas de clase; las cuales no fueron consideradas en el presente estudio ya que la Unidad Académica por su naturaleza no imparte asignaturas en las mismas, pues no cuentan con los equipos necesarios para dictarlas; generalmente las utiliza para el curso de nivelación o las presta a otras Facultades.

En base a lo indicado la infraestructura de la Unidad Académica está conformada en un 69.05% de laboratorios, seguido por un 26.19% de aulas de clase y un 4.76% que representa al laboratorio de cómputo y la sala de inglés.

Es importante indicar que la información recolectada, referente a la forma de elaboración actual de los horarios de clases, fue proporcionada por los usuarios que participan en la planificación académica, los cuales pertenecen la Coordinación de Formación, Planificación, Evaluación y Acreditación de la Facultad.

También es relevante mencionar que la elaboración de los horarios se realiza en base a las directrices proporcionadas por el Vicerrectorado Académico, elaboradas por la Dirección de Gestión del Personal Académico; para luego difundirlas a las distintas Facultades, para que trabajen en la realización de los horarios de cada una de sus carreras, considerando los lineamientos dados.

Las directrices están enfocadas en la planificación docente considerando la pertinencia del título profesional con la asignatura a dictar, además del cumplimiento de horas establecidas en el distributivo, que dependiendo del tipo de contrato pueden ser de 20 horas semanales si es de medio tiempo o hasta 40 horas en el caso de los docentes de tiempo completo, ya sean ocasionales o de nombramiento.

Vale recalcar que, para el desarrollo del modelo matemático, únicamente se consideró el análisis y distribución de las horas asignadas para dictar las materias, sin tomar en cuenta los horarios de exámenes, ni las otras funciones que tienen a cargo los docentes tales como: preparación de clases, tutorías académicas, investigación, gestión de procesos (titulación, prácticas, pedagógico curricular, etc.), entre otras.

Entre las características de la Unidad Académica se pueden destacar las siguientes:

**Infraestructura:** La Unidad Académica está conformada por tres bloques, distribuidos de la siguiente manera: el bloque central, donde funcionan las oficinas administrativas, la mayor parte de los laboratorios y la sala de computación. El bloque norte y sur están conformados por unos cuantos laboratorios y aulas de

clase, las cuales como se indicó anteriormente no son consideradas para impartir las asignaturas de la malla.

**Aulas de clase:** La unidad académica cuenta actualmente con 11 aulas de clase, cada una con una capacidad de 45 estudiantes, las mismas que se utilizan únicamente para los cursos de nivelación o en ocasiones cuando existe un requerimiento por parte de otra Unidad Académica.

**Laboratorios:** La Facultad cuenta con 29 laboratorios, los cuales tienen una capacidad de 45 estudiantes cada uno. Estos laboratorios se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 21 en el bloque central, 4 en el bloque sur y 4 en el bloque norte.

Todos los laboratorios están habilitados ya que cuentan con los equipos necesarios para impartir todas las asignaturas prácticas, además estos también son considerados para las asignaturas de inglés I y II, ya que cuentan con un ambiente para impartir el componente teórico ya sean de las asignaturas prácticas como las de inglés.

**Salas de cómputo:** En lo que se refiere a la parte informática, la Facultad cuenta con una sala de cómputo, la cual posee una capacidad de 45 estudiantes y compuesta por 45 máquinas todas en perfecto estado.

**Sala de Inglés:** En la actualidad la facultad cuenta con una sala de inglés, la misma que tiene una disponibilidad de 20 puestos, por lo que también genera problemas al momento de planificar esta asignatura; pues tiene que cumplir con los 4 créditos asignados que indica la malla, tanto para el Inglés I y II que se imparten en el primer y segundo nivel respectivamente. Es por esa razón que dichas asignaturas se imparten en los laboratorios, ya que la capacidad de la sala no es suficiente para abastecer la demanda.

**Ciclo Académico:** En el año existen dos ciclos académicos el ciclo I (CI) y ciclo 2 (CII). El CI inicia en abril y culmina en septiembre y el CII inicia en octubre y culmina en marzo del año siguiente.

**Horarios:** Las asignaturas se imparten de lunes a sábado, en jornadas matutina, vespertina y nocturna, desde las siete de la mañana hasta las nueve de la noche de lunes a viernes; en el caso de los fines de semana, solo se imparten clases los días sábados en la jornada matutina comprendida desde las siete de la mañana hasta las doce del día.

A continuación, la Tabla 1 muestra un resumen de la distribución de los tres bloques indicando la cantidad, capacidad, ubicación y el estado de cada una de las instalaciones, que son necesarias para impartir las distintas asignaturas que contempla la malla.

**Tabla 1. Distribución de Instalaciones de la Facultad**

| Descripción                | Cantidad  | Capacidad | Ubicación      | Estado        |
|----------------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|
| Aulas de clase             | 9         | 45        | Bloque Norte   | Inhabilitadas |
|                            | 2         | 45        | Bloque Sur     | Inhabilitadas |
| Laboratorios               | 4         | 45        | Bloque Norte   | Habilitados   |
|                            | 4         | 45        | Bloque Sur     | Habilitados   |
|                            | 21        | 45        | Bloque Central | Habilitados   |
| Laboratorios de<br>Cómputo | 1         | 45        | Bloque Central | Habilitados   |
| Sala de Inglés             | 1         | 20        | Bloque Central | Inhabilitada  |
| <b>Total</b>               | <b>42</b> |           |                |               |

*Elaborado por: Autora*

Para la realización del modelo matemático, es relevante conocer las características citadas, ya que servirán para construir las restricciones del mismo con el fin de encontrar una solución factible, enfocada a maximizar el nivel de satisfacción de los estudiantes.

Aparte de conocer las características de las instalaciones de la Unidad Académica, también es importante conocer los intereses de la misma, los cuales se detallan a continuación:

**Cumplimiento de la carga horaria:** Se refiere a la totalidad de horas que se le asigna a cada docente, las cuales deben estar acorde a lo dispuesto en el contrato que éste mantiene con la institución, el cual puede ser de nombramiento definitivo, provisional u ocasional, cada una de estas modalidades de contrato se definen más adelante.

Vale recalcar que de la modalidad de contrato depende la cantidad de horas semanales que un docente debe impartir, las cuales por ningún motivo deben de sobrepasar las 40 horas en el caso de los docentes a tiempo completo (TC), de 20 horas para aquellos profesores de medio tiempo (MT) y menos de 20 horas para aquellos docentes de tiempo parcial (TP).

La totalidad de horas que se le asigna a cada docente, pueden estar distribuidas entre distintas actividades, las cuales se detallan más adelante en las características e intereses de los usuarios del sistema.

**Uso eficiente de las instalaciones:** Se refiere al uso de aulas de clases, laboratorios, salas de computación e inglés, aquellas no deben sobrepasar la capacidad instalada que se detalló en la Tabla 1, ya que esto conllevaría a disminuir el nivel servicio; pues no todos los estudiantes podrán disponer de los recursos necesarios tales como: bancas, computadoras, equipos, herramientas o instrumentos de trabajo, entre otros.

**Armonía en la distribución de horas:** Es decir que tanto el estudiante como el docente estén satisfechos con la planificación de las asignaturas, de tal forma que no existan conflictos al momento de tomar o impartir una asignatura respectivamente.

**Uso eficiente de la planta docente de la Unidad Académica:** Este interés se enfoca a utilizar de manera eficiente y eficaz el presupuesto público otorgado a las Instituciones de Educación Superior (IES), ya que para el caso de los profesores que tienen nombramiento, la Facultad debería cubrir la demanda académica con aquellos; y en el caso que amerite y exista mayor demanda de estudiantes y la IES no cuenta con la oferta docente suficiente para satisfacer la misma, solo en ese caso, siempre y cuando se evidencie a través de un análisis realizado por las autoridades de la Facultad y aprobado por el Vicerrectorado Académico, una vez que se identificó la necesidad, solo en esa situación se procederá a contratar docentes bajo la modalidad de contratos ocasionales con título profesional a fin a la asignatura a impartir.

Esta característica es importante, ya que la misma formará parte de la función objetivo del modelo matemático, enfocado a optimizar el uso de la planta docente dependiendo de la demanda y evitar que exista una mayor oferta de docentes cuando la demanda no lo amerite.

### **1.1.2. Características e intereses de los usuarios del sistema**

De acuerdo al distributivo del período académico 2018-2019 ciclo II; el cual es objeto de estudio del presente trabajo, se pudo evidenciar que la Unidad Académica cuenta con una planta de 77 docentes, de los cuales 38 son docentes titulares de la institución, 38 son docentes bajo la modalidad de contrato ocasional y 1 docente que no pertenece a la Facultad, pero dentro del distributivo tiene asignado horas a actividades de gestión como docente de apoyo.

La Tabla 2 muestra el detalle de la clasificación de la nómina docente considerando las siguientes características: modalidad de contrato, carga académica y dedicación.

**Tabla 2. Distribución de Docentes Titulares y Ocasionales**

| <b>Modalidad Contrato/Horas Semana</b> | <b>11</b> | <b>20</b> | <b>21</b> | <b>40</b> | <b>Total</b> |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| <b>Medio tiempo</b>                    | <b>0</b>  | <b>8</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>8</b>     |
| Contratos Ocasionales                  | 0         | 3         | 0         | 0         | 3            |
| Nombramiento Definitivo                | 0         | 5         | 0         | 0         | 5            |
| <b>Tiempo completo</b>                 | <b>0</b>  | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>66</b> | <b>68</b>    |
| Contratos Ocasionales                  | 0         | 0         | 0         | 34        | 34           |
| Nombramiento Definitivo                | 0         | 1         | 1         | 31        | 33           |
| Nombramiento Provisional               | 0         | 0         | 0         | 1         | 1            |
| <b>Tiempo parcial</b>                  | <b>1</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>1</b>     |
| Contratos Ocasionales                  | 1         | 0         | 0         | 0         | 1            |
| <b>Total docentes</b>                  | <b>1</b>  | <b>9</b>  | <b>1</b>  | <b>66</b> | <b>77</b>    |

*Fuente: Distributivo Ciclo II 2018-2019*

De acuerdo a la tabla anterior se puede evidenciar que 69 docentes trabajan jornada completa (TC), es decir, 40 horas a la semana, de los cuales 38 son ocasionales, 31 poseen nombramiento definitivo y uno con nombramiento provisional.

Además, se identificó una particularidad ya que las horas asignadas a dos docentes no sumaban 40 horas sino 20 y 21 horas a la semana, pero a pesar de eso están dentro de la jornada TC y bajo una modalidad de nombramiento definitivo; esta situación se presente debido a la época en que se les otorgó el nombramiento, ya que en aquel entonces la jornada laboral de TC estaba estipulada de esa manera.

Otra particularidad que se identificó fue en un docente que posee nombramiento provisional con una jornada de tipo TC, pero de las 40 horas de la semana apenas 3 corresponden a horas de clases y la diferencia pertenece a la carga horaria como personal administrativo.

En el caso de la jornada parcial existe un docente, bajo la modalidad de contrato ocasional en el que se estipula que su carga horaria es de 11 horas.

Luego del análisis realizado a la distribución de la carga docente se puede concluir que existe una tendencia entre los docentes con nombramiento definitivo y los de

contrato ocasional, por lo tanto, a través de la aplicación del modelo matemático se procurará dar mayor prioridad a dichos docentes, en especial aquellos que tengan una dedicación de tiempo completo.

Como se indicó anteriormente un docente puede tener distribuida su totalidad de horas entre varias actividades; las mismas que pueden ser:

- Docencia
- Preparación de clases
- Investigación
- Gestorías (Prácticas, vinculación, investigación, titulación, etc.)
- Tutorías (Titulación, prácticas, vinculación, examen complejo, etc.)

La distribución de horas entre estas actividades indicadas es de suma importancia al momento de realizar los horarios de clases, ya que no deben existir cruces entre las mismas, es por esa razón que en el modelo a proponer considera la carga horaria de docencia y la totalidad de horas en la semana, con el objetivo que una vez que el docente tenga distribuida sus horas de clases, la diferencia deberá ser dividida entre el resto de las actividades que se le hayan asignado.

De acuerdo con la información proporcionada por la Secretaría de la Facultad, la población estudiantil del período 2018-2019 Ciclo II es de 1353 estudiantes, tal como se presenta en la Tabla 3.



**Tabla 3. Estudiantes Matriculados Período 2018-2019 CII**

| <b>Niveles</b> | <b>Estudiantes Matriculados</b> |
|----------------|---------------------------------|
| 1              | 193                             |
| 2              | 135                             |
| 3              | 155                             |
| 4              | 162                             |
| 5              | 150                             |
| 6              | 135                             |
| 7              | 150                             |
| 8              | 147                             |
| 9              | 126                             |
| <b>Total</b>   | <b>1353</b>                     |

*Fuente: Secretaría General de la Facultad*

En cuanto a los intereses de los usuarios, estos son alineados con los de la Facultad; y para el caso de los estudiantes se destacan los siguientes:

**Flexibilidad al momento de armar el horario de clases del semestre:** Proporcionar al estudiante la opción de construir su horario en base a las franjas horarios que crea pertinente, permitiéndole seleccionar las asignaturas que desea tomar, así como el docente que las impartirá, todo eso con el objetivo de maximizar su nivel de satisfacción.

**Tomar las asignaturas por bloques:** Se refiere a cubrir la totalidad de las asignaturas que conforman un semestre, ya que existen casos que por cruces de horarios los estudiantes no pueden tomar todas las materias del nivel. Esta característica dependerá del rendimiento académico del estudiante, lo cual se explica a mayor detalle en el siguiente interés.

**Continuidad en los horarios de clases:** Es decir que no exista un extenso lapso de tiempo entre las distintas asignaturas; de tal manera, que los estudiantes no devenguen tiempo innecesario en la Facultad.

Es importante destacar que tanto la toma de asignatura por bloques, como la continuidad de las horas de clase, dependen de la prioridad que se dará al estudiante para la selección de los horarios, pues aquellos que tengan un excelente desempeño académico podrán armar su horario de clases sin inconvenientes de cruces e inclusive asegurar el cupo con algún profesor en particular, esto quiere decir, que dependiendo del rendimiento académico que tenga el estudiante se le habilitará el sistema para matricularse en las asignaturas deseadas. Por lo tanto, aquellos estudiantes con bajo desempeño tendrán dificultad para armar sus horarios, debido a la falta de cupos o cruce de franjas horarias en ciertas asignaturas.

**Apertura de cupos en exceso:** Esto sucede cada vez que se habilita el período de matriculación, ya que no se cumplen las directrices dadas, en especial la de los cupos habilitados por cada asignatura, lo cual depende de la capacidad del aula de clase; pues son muchos los casos en que los estudiantes no cuentan con los recursos y el ambiente ideal para recibir sus clases, debido a la apertura de cupos adicionales que sobrepasan la capacidad; esto finalmente afecta al estudiante ya que el mismo no contará con el entorno adecuada para el aprendizaje.

## **1.2. Descripción del Problema**

### **1.2.1. Planteamiento del problema**

La Unidad Académica propuesta para aplicar la calendarización de horarios a través de un modelo matemático, forma parte de la diversificada lista de Facultades que mantiene una Institución de Educación Superior, la misma que a pesar de estar dentro del grupo de Facultades más pequeñas; debido a la cantidad de estudiantes y a su oferta académica, ya que cuenta tan solo con una carrera, tiene que cumplir al igual que el resto de las Unidades Académicas con los procesos y actividades que se presentan previo al inicio de cada ciclo.

El objetivo principal del presente trabajo consiste en optimizar el tiempo invertido en una de las etapas de la planificación académica, como es la elaboración de los horarios de clase, ya que dicha actividad demanda varias semanas de trabajo, pues

se deben considerar las 54 asignaturas que conforman la malla curricular de la carrera.

Actualmente, la calendarización de los horarios de clase se la realiza de manera manual y basada en información histórica, por lo cual es necesario invertir una gran cantidad de tiempo por parte de los docentes, por esta razón son elaborados con varias semanas de anticipación, pues se deben analizar distintos escenarios donde intervienen los estudiantes, docentes, asignaturas, personal administrativo y recursos disponibles; sean éstos aulas de clases, muebles y enseres, equipo tecnológico, entre otros.

En base a lo descrito, se pudo constatar que la elaboración de horarios de clase es uno de los principales problemas de la Facultad; pues llevarlo de forma manual conlleva a una gran probabilidad de error, lo cual podría repercutir en el transcurso del ciclo académico con incidentes negativos tales como: distribución incorrecta de aulas, exceso de estudiantes en cursos, paralelos con pocos alumnos o con cero registros que luego deben ser anulados, cruce de horarios al momento que el personal docente debe cumplir con las distintas tareas que se distribuyen en su carga horaria.

Esta problemática no solo afecta a los estudiantes, sino también a los docentes y administrativos; distorsionando finalmente al producto final que es la formación académica de los estudiantes.

### **1.2.2. Justificación**

Debido a que la Institución de Educación Superior que se consideró para el presente trabajo, cuenta con una amplia y diversificada oferta de carreras universitarias, lo que genera que la misma tenga una población estudiantil considerable, por esta razón uno de sus principales actividades es la planificación académica que abarca la realización de los horarios de clase, la misma que se realiza de manera manual en todas las Facultades, por tal motivo el presente trabajo propone el “*Diseño de un Modelo de Optimización para la elaboración de horarios de clases de una carrera universitaria,*”.

La calendarización de horarios a través de un modelo de optimización permitirá reducir la dificultad de la elaboración manual, pues la misma acarrea horarios con cruces, los cuales no consideran las preferencias y necesidades de los estudiantes, lo cual se busca eliminar a través de una programación de horarios más eficiente, considerando las horas de las asignaturas a impartir, las mismas que estarán distribuidos en franjas horarias en el transcurso de la semana y durante todo el semestre, teniendo en cuenta la fecha de inicio y fin de cada ciclo académico. De esta forma se logrará reducir de manera considerable el tiempo destinado a la elaboración de los mismos. (Bermudez Colina, 2011)

La calendarización de horarios, también conocido como “Timetabling Problem” es uno de los principales problemas de estudio de la investigación de operaciones, debido al nivel de complejidad computacional que presenta, por el número de variables de estudio que intervienen y las limitaciones, las mismas que dependen de la institución, reglamentos, preferencias de los usuarios, entre otros.

Para la resolución de este tipo de problemas existen técnicas tradicionales tales como: programación lineal, programación entera, backtracking, etc., estos métodos recorren todo el espacio, lo cual les permite hallar todas las soluciones al problema, pero tienen la limitante que dependen del número de variables que intervienen.

También están los métodos o modelos matemáticos no tradicionales, que consisten en la aplicación de Metaheurísticas; que son aquellos algoritmos que no encuentran todas las soluciones factibles; ya que reducen o cortan el espacio de búsqueda, entre los cuales se destacan los siguientes: Algoritmos Voraces (Grasp), Redes Neuronales (Neuronal Networks), Búsqueda Tabú (TabuSearch), Colonia de Hormigas (Ant Colony), Algoritmos Genéticos (Genetics Algorithms), entre otros (Guerra Cubillos, Pardo Quiroga, & Salas Ruiz, 2013).

De acuerdo a lo expuesto, es indispensable realizar un estudio desde la perspectiva clases-docentes, es decir, que, dependiendo de la cantidad de docentes, la facultad los distribuirá en las distintas clases a impartir, definiendo períodos de tiempo de

acuerdo a las horas asignadas en cada asignatura, de tal manera que ningún docente esté atribuido a más de una asignatura en un mismo período. Así mismo, es primordial analizar la asignación de aulas teniendo en cuenta la capacidad y equipamiento de las mismas, con el fin de que, en un mismo período de tiempo, ningún aula esté asignada a más de una asignatura (Saldaña Crovo, Oliva San Martín, & Pradenas Rojas, 2007).

En conclusión, a través del análisis del problema de calendarización de horarios y mediante la aplicación de uno de los métodos de resolución, es posible encontrar la solución óptima que minimice el tiempo de la elaboración de horarios y a la vez que satisfaga las necesidades de los estudiantes, considerando las restricciones que se determinen para la resolución del modelo matemático, la mismas que dependerán de las características y recursos de la Facultad seleccionada.

Una vez definido el modelo a diseñar, se llevará a cabo la programación del mismo, a través, de un software de optimización, por lo tanto, se excluirá la elaboración manual, lo cual conlleva a la reducción del tiempo que se invierte en la elaboración de horarios de días a horas de trabajo.

Al demostrarse que el modelo diseñado funciona, el mismo puede ser considerado como una base para implementarlo en la facultad seleccionada o en otras Unidades Académicas de la Universidad.

### **1.2.3. Objetivo General**

Diseñar un Modelo de Optimización para la elaboración de horarios de clases de una carrera universitaria.

### **1.2.4. Objetivos Específicos**

- Determinar los requerimientos de la carrera, los usuarios y el sistema.
- Definir una función objetivo que maximice la satisfacción estudiantil y optimice la planta docente.

- Identificar las restricciones a implementarse en el modelo matemático.
- Comparar el resultado obtenido con el horario propuesto por la carrera.
- Determinar las mejoras y limitantes del modelo.

### **1.2.5. Hipótesis**

El “*Diseño de un Modelo de Optimización para la elaboración de horarios de clases de una carrera universitaria*”, minimizará el tiempo y contribuirá al uso eficiente de los recursos y a la satisfacción de los estudiantes.

### **1.2.6. Alcance**

El proyecto de “*Diseño de un Modelo de Optimización para la elaboración de horarios de clases de una carrera universitaria*” se llevará a cabo para una carrera específica de una Facultad que pertenece a una Institución de Educación Superior de Guayaquil.

Dentro del alcance del presente tema de estudio también se definen los entregables del trabajo que incluye: el Modelo Matemático definido para la elaboración de horarios que permita una eficiente distribución de los recursos de la Unidad Académica (aulas de clases, laboratorios, muebles y enseres, etc.), además de las distintas asignaturas que imparte la carrera con sus respectivos cupos y cumpliendo las horas asignadas a cada una, las mismos que deberán desarrollarse dentro de una franja horaria asignada.

Las franjas horarias establecidas estarán enfocadas a maximizar el nivel de satisfacción estudiantil, al momento que los estudiantes armen el horario de clases de cada una de las asignaturas.

La distribución de profesores se enfocará en la pertinencia profesor-materia.

# CAPÍTULO 2

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Revisión Bibliográfica

Una vez identificado el problema, además de los usuarios que intervienen en el mismo, con sus respectivas características e intereses; es necesario para sustentar y validar la presente investigación, identificar las bases teóricas en que se sustenta y así evidenciar si se cumple o no la hipótesis planteada.

De acuerdo al objetivo general se busca diseñar un Modelo de Optimización para la elaboración de horarios de clases de una carrera universitaria, el cual será alcanzado a través de varios objetivos específicos tales como: identificar los requerimientos de los usuarios del sistema, establecer una función objetivo, identificar las restricciones, realizar un análisis comparativo de los resultados y definir las atribuciones y limitantes del modelo; para finalmente proporcionar una herramienta que minimice el tiempo de elaboración de horarios de clases y a la vez aumente el nivel de satisfacción estudiantil.

Para lograr los objetivos planteados y antes de poner en marcha el modelo de optimización matemático, es necesario desglosar cada una de las definiciones que intervienen en la problemática, por lo tanto, los conceptos en los que se basa la presente investigación son:

- Investigación de Operaciones
- Optimización Matemática
- Programación Lineal
- Programación entera
- Heurística-Metaheurísticas

- Calendarización de Horarios (Timetabling Problem)
- Software de optimización

A continuación, se abordan cada uno de los conceptos mencionados:

### **2.1.1. Investigación de Operaciones**

“La investigación de operaciones o investigación operativa es una rama de las matemáticas que consiste en el uso de modelos matemáticos, estadísticos y algoritmos con objeto de modelar y resolver problemas complejos determinando la solución óptima y permitiendo, de este modo, tomar decisiones.” (Yepes Piqueras, 2018)

(Taha, 2012), aborda los inicios de la investigación de operaciones a la Segunda Guerra Mundial, ya que en ésta un grupo de científicos militares tomaron decisiones sobre la distribución de material bélico y al culminar la guerra estas técnicas fueron mejoradas a nivel de eficiencia y productividad para ser aplicadas en el ámbito civil. Además, menciona que no existe una regla universal para obtener una solución a todos los problemas que se presenten en la práctica, pues esto dependerá del tipo y nivel de complejidad del modelo matemático.

(Hillier & Lieberman , 2010), precisan también que los orígenes de la investigación de operaciones fueron a raíz de la Revolución Industrial, ya que al terminar la guerra surgió el interés de aplicarlo en un entorno distinto al militar y fue aquí cuando el equipo de consultores industriales que colaboró en la guerra introdujo la investigación de operaciones en industrias, negocios y el gobierno.

Dentro de los métodos más importantes que proporciona la investigación de operaciones para la resolución de problemas es la programación lineal, es por eso que:



(Taha, 2012), indica que este método está diseñado para modelos con funciones objetivos y restricciones lineales, además menciona otras técnicas como son la programación entera, programación dinámica, programación de red y programación no lineal, todas estas técnicas determinan su resolución a través de un algoritmo. Existen casos que los problemas analizados presentan un nivel de dificultad mayor; por lo que es casi imposible encontrar una solución con cualquiera de los algoritmos disponibles, en estos escenarios es necesario la aplicación de la Heurística y Metaheurística.

(Taha, 2012), proporciona lineamientos generales para la resolución de modelos matemáticos que pueden implementarse en la práctica:

**Definición del problema:** Consiste en identificar los tres elementos primordiales del problema que son:

- Descripción de las alternativas de decisión.
- Definir el objetivo de estudio.
- Detallar las limitaciones de funcionamiento del modelo.

**Construcción del modelo:** Consiste en trasladar el problema al lenguaje matemático; este dependiendo de su complejidad puede ajustarse a algoritmos disponibles en la programación o si la situación representa mayor dificultad se acude a las técnicas heurísticas.

**Solución del modelo:** Esta fase es conocida como la etapa más sencilla, pues utiliza el algoritmo ya establecido en la construcción del modelo, pero es recomendable realizar análisis de sensibilidad ; esto dependerá de la información adicional obtenida del comportamiento del resultado óptimo, ya que existen situaciones en las que no es posible determinar con exactitud los parámetros del modelo, por lo que es necesario analizar el comportamiento de la solución en la condición en que los parámetros se estimaron.

**Validez del modelo:** Consiste en detectar si el resultado que arroja el modelo es coherente con la realidad. Como éste se construyó en base a información histórica el resultado casi siempre es favorable; por lo que es de suma importancia saber identificar y elegir la información correcta a introducirse en el modelo. En los casos que se trate de un nuevo sistema, es decir, inexistente; es necesario aplicar la simulación que será considerada como una técnica independiente para comprobar la solución obtenida.

**Implementación:** Una vez validado el modelo se procede a transformar la solución obtenida en lineamientos o instrucciones de operación; las cuales deben ser de fácil comprensión, pues éstas se impartirán a los usuarios que intervengan en el sistema analizado.

En conclusión, la Investigación de operaciones se aplica para coordinar diversas actividades que se realicen en distintas áreas de especialización tales como financieras, manufactura, transporte, servicios ya sea en aeropuertos, hospitales, instituciones educativas, etc.

Además, las matemáticas desempeñan un papel primordial debido a la construcción de modelos matemáticos, cuya elección depende del nivel de complejidad del problema de estudio, por lo tanto, es necesario previamente realizar un análisis al entorno donde se genera el conflicto y determinar los usuarios que intervienen, actividades que se llevan a cabo en el sistema y los recursos disponibles.

### **2.1.2. Optimización Matemática**

La optimización o programación matemática es la base para el diseño del modelo, por esta razón es el concepto más importante y sobre el cual se sustenta la mayor parte de la investigación.

(Salazar González, 2017), en su artículo “La optimización es fundamental para una sociedad moderna”, menciona que el planteamiento de un modelo matemático está

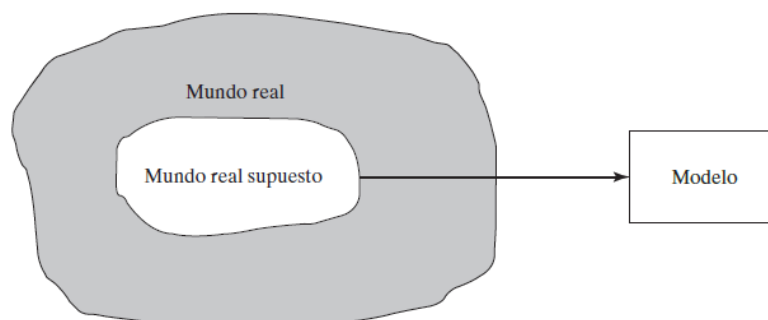
formado por variables y restricciones lineales y en base a esto se desarrollan algoritmos que arrojen soluciones, estos resultados se trasladan a programas informáticos que finalmente hacen más fácil el análisis de los mismos para la toma de decisiones. Por tal razón la optimización matemática es capaz de presentarse en varios ámbitos, ya sean estos logísticos, de planificación, localización, biología computacional, estadística, etc., lo cual demuestra que en el día a día probablemente siempre se encuentren varias de estas situaciones en las que es necesario analizar las posibles soluciones para elegir la óptima.

De acuerdo a (Yepes Piqueras, 2018), en su blog hace referencia al “padre de la programación lineal”, George Bernard Dantzig (1914-2015), en el que define a la optimización como: “buscar la mejor manera de realizar una actividad y en términos matemáticos, hallar el máximo o mínimo de cierta función, definida en algún dominio. La optimización constituye un proceso para encontrar la mejor solución de un problema donde “lo mejor” se concilia con criterios establecidos previamente.”

Además, indica que la programación matemática abarca un amplio campo de estudio, pues necesita de la teoría, aplicaciones y métodos computacionales para establecer un modelo que debe contener una función objetivo, la misma que depende de varias restricciones para que se satisfaga.

(Taha, 2012), considera al modelado como un arte, pues son representaciones exactas de hechos reales a través de la ilustración de niveles de abstracción, es decir, se abstrae de la realidad una situación real supuesta, lo cual se ilustra en la Figura 1.

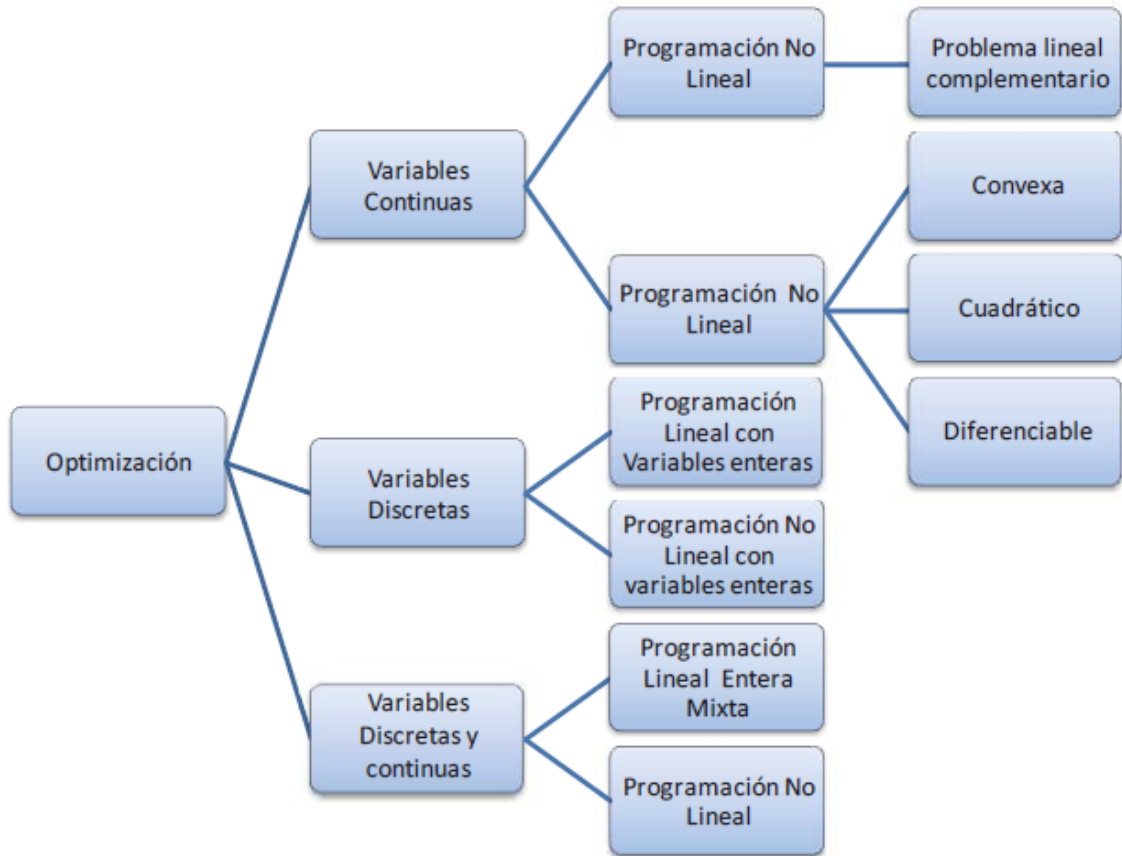
**Figura 1. Niveles de abstracción en el desarrollo de un modelo**



*Fuente: Investigación de Operaciones –Taha 2012*

### 2.1.3. Clasificación de la Optimización Matemática

Figura 2. División de la Optimización



Fuente: (Bermudez Colina, 2011)

Luego de conocer la definición de optimización matemática, se corrobora que es parte fundamenta en la presente investigación, pues es ésta la que establece los lineamientos a seguir para determinar el óptimo de cualquier tipo de problema, pues como se observó en su clasificación cada método es aplicable a diversos problemas y dependiendo de las particularidades del mismo se procede a elegir la técnica más acertada para su solución.

### 2.1.4. Programación Lineal

Luego de abordar el concepto de la optimización matemática, a continuación, se procede a definir una de las tantas ramas que la conforman y la más importante, como lo es la Programación Lineal.

(Mata Pérez, 2014), en su artículo “Introducción a la Programación Lineal y Entera – Una Simple Presentación” describe un concepto general que menciona lo siguiente:

“En su sentido más general, la programación lineal es una rama de la programación matemática que estudia la optimización de una función lineal que debe satisfacer un conjunto de restricciones lineales de desigualdad o igualdad.”

(Salazar López, 2016), define a la programación lineal como un algoritmo, a través del cual se resuelven eventos reales, mediante los cuales se busca detectar problemas para determinar una solución y de esta manera aumentar la productividad en el uso eficiente de los recursos. Además, identifica como objetivo principal a la optimización, a través de la maximización o minimización de funciones lineales, conformadas por varias variables reales sujetas a limitaciones o restricciones también lineales.

#### **2.1.5. Programación Lineal Entera**

En el trabajo de investigación de (Torres Ovalle, 2013) describe a la programación como un instrumento para la resolución de problemas de optimización, dentro del cual se desglosan varias técnicas como lo es la Programación Lineal Entera (PLE); en la que es necesario que algunas o todas las variables que conforman el problema tomen valores enteros no negativos. Por lo tanto, son aquellos en que todas las variables toman valores enteros, además se consideran también aquellos en que las variables como los coeficientes que toman lugar en el problema también son enteros (Rodríguez, 2016).

La Programación Lineal Entera forma parte de los métodos tradicionales:

“Son métodos que recorren todo el espacio de búsqueda, por tanto, se dice que encuentran todas las soluciones al problema, se les considera como algoritmos completos. Sin embargo, estos métodos dependen del número de variables que intervienen en el problema” (Guerra Cubillos, Pardo Quiroga, & Salas Ruiz, 2013).

Los modelos de Programación entera se pueden clasificar en Mixta y Pura. A continuación, se aborda el concepto de cada una:

#### **2.1.5.1. Programación Entera Mixta**

Se aplica cuando solo es necesario que algunas de las variables sean enteras y el resto sean continuas. Esta clasificación incluye modelos que además de tener variables enteras no negativas y variables continuas, tienen también variables binarias. (Bermudez Colina, 2011)

#### **2.1.5.2. Programación Entera Pura**

Es aquella que considera únicamente variables con valores enteros.

#### **2.1.6. Heurística-Metaheurística**

La heurística es aplicable en aquellos problemas que pertenecen al grupo de los NP-Duros y no es posible encontrar una solución óptima a través de técnicas lineales ya que la aplicación de las mismas genera mucho tiempo, inclusive en muchas ocasiones no se logra encontrar el óptimo.

De acuerdo a (Taha, 2012) en su libro “Investigación de Operaciones” define a la Heurística como una técnica de búsqueda directa, a través de reglas favorables prácticas para localizar soluciones factibles, lo cual permite encontrar de forma rápida los óptimos aproximados en aquellos problemas combinatorios difíciles, a través de reglas de solución simples. La desventaja de esta técnica radica en que no es posible determinar el óptimo sino soluciones cercanas a éste.

(Taha, 2012), además indica lo siguiente referente a la Metaheurística: ésta a diferencia de la Heurística se queda atrapada en un óptimo local, permite realizar movimientos inferiores en casos que lo amerite, ya que esta técnica se encuentra diseñada para salir del entrampamiento, es decir, es un método más flexible el cual solo termina cuando se presentan las siguientes situaciones:

- La cantidad de iteraciones de búsqueda excede una cantidad especificada.

- La cantidad de iteraciones desde la última mejor solución excede una cantidad especificada.
- La vecindad asociada con el punto de búsqueda actual, o está vacía o no puede conducir a un nuevo movimiento de búsqueda viable.
- La calidad de la mejor solución actual es aceptable.

### **2.1.7. Timetabling Problem**

Hace referencia a los problemas enfocados a la calendarización, elaboración de horarios de distintas instituciones ya sean hospitales, colegios, agencias de transporte, universidades, entre otras.

Este tipo de problemas pertenece al grupo de los NP-Duros, debido a su alto nivel de complejidad.

(Guerra Cubillos, Pardo Quiroga, & Salas Ruiz, 2013), en su análisis a este tipo de problemas, menciona que la resolución se centra en la asignación de recursos, en distintos instantes o bloques de tiempo, para lo cual se debe considerar requisitos y condiciones o también llamadas “restricciones”. Además, en su trabajo cita a Zhipeng Lu y Jin-Kao Hao, quienes indican que el Timetabling consiste en la asignación de un número de eventos, cada uno con diversas características, a un número limitado de recursos sujeto a restricciones. También menciona a Anthony Wren en 1996, quien también contribuyó a la conceptualización de este problema y lo definió como la asignación de recursos que depende de un grupo de restricciones con el fin de satisfacer un conjunto de objetivos.

Se destaca que es posible resolver esta problemática en tiempos computacionales razonables y satisfaciendo los niveles de calidad deseados, todo esto a través de la Programación Lineal Entera (PLE), mediante la aplicación de 4 métodos que consisten en variaciones de la PLE. (Saldaña Crovo, Oliva San Martín, & Pradenas Rojas, 2007).

“En el Modelo de Programación entera para la asignación de actividades académicas optimizando espacios en aulas de clases” de (Alzate Montoya, 2017), menciona que la forma óptima de resolver un problema de asignación es mediante un modelo matemático a través de la programación lineal entera y teniendo en cuenta múltiples restricciones. Finalmente, la metodología aplicada fue la correcta ya que redujo el tiempo de un mes en la calendarización de horarios a 103 segundos aproximadamente.

Otro de los trabajos en que se aplicó la modelación matemática para la elaboración de horarios fue en el de (Marín Ángel & Maya Duque, 2016), a diferencia de los otros este modelo se enfocó a maximizar la cantidad de bloques por materias a través de un modelo lineal, otra de las particularidades de éste trabajo fue que se construyó una matriz de incompatibilidad, en la cual se ingresaron todas las restricciones, lo cual permitió al modelo la creación de configuraciones factibles en cada caso que sea aplicado.

#### **2.1.8. Software de Optimización General Algebraic Modeling System (GAMS)**

En el manual de “GAMS aplicado a las Ciencias Económicas” de (Terapuez Roa & Barrera Ardila , 2010), menciona que es un sistema de modelado de programación matemática, a través del cual es posible resolver problemas de tipo lineal y no lineal, mediante la aplicación de solvers, de los cuales dispone este software de optimización; por esta razón, permite modelar problemas de gran tamaño (NP-Duros), pues el programa se encarga de realizar las iteraciones necesarias y demás operaciones matemáticas requeridas para la resolución del problema. Cuenta con una clara interfaz que permite generar un informe de los resultados obtenidos de las ecuaciones y variables utilizadas en el modelo, así como también es posible observar las variaciones de los resultados alcanzados y realizar comparaciones de los mismos.

GAMS no solo es aplicado a las matemáticas, sino también a problemas de tipo económico, financiero, industrial, etc.



Por lo tanto, el presente trabajo de investigación usa como herramienta principal para la resolución del problema de la calendarización de horarios el software de optimización GAMS.

Además de identificar las definiciones que intervienen en el presente trabajo, es necesario conocer también aquella terminología técnica que interviene en el software de optimización GAMS, la cual se describe a continuación:

## **2.2. Glosario de Términos**

### **2.2.1. Terminología del Modelo Matemático**

Los conceptos descritos a continuación, son aquellos que están inmersos y necesarios para establecer el modelo matemático, los cuales fueron extraídos del artículo GAMS – Documentation (GAMS Development Corporation, 2019):

**Conjuntos (Sets):** Son los componentes básicos de un modelo en GAMS, corresponde exactamente a la representación algebraica de los índices en el modelo.

**Parámetros:** Lista de datos definida en uno o más conjuntos.

**Scalar:** Se usa para declarar e inicializar un número asociado con el parámetro, esto significa que no hay conjuntos asociados.

**Variable Binaria:** Son aquellas que pueden tomar solo el valor de 0 y 1.

**Option Optcr:** Criterio de solución predeterminado que es relativamente óptimo.

**Matriz binaria:** Es aquella cuyos elementos solo pueden tomar el valor de 0 y 1.

# CAPÍTULO 3

## 3. Diseño del Modelo Matemático

El presente capítulo está enfocado a la elaboración del modelo matemático, describiendo desde la recolección de información para la elaboración del mismo, la definición de la función objetivo, variables, parámetros y restricciones.

### 3.1. Recolección de la Información

Para la calendarización de horarios de clase se tomó de referencia un ciclo académico, cada período lectivo está dividido en dos ciclos:

**Ciclo I:** Inician las clases en mayo y culminan en septiembre.

**Ciclo II:** Inician clases en octubre y culminan en marzo o abril.

Cada ciclo corresponde un semestre de estudios, debido a que el presente trabajo se basa en la elaboración de horarios de un ciclo académico, se tomó la información del ciclo II 2018-2019, ya que es el semestre que culminó al momento de realizar la investigación, es decir, toda la información recolectada pertenece a dicho ciclo.

Vale recalcar que, para este estudio no se consideró las fechas de los exámenes, ya que el alcance está direccionado a la calendarización de horarios de clases de cada una de las asignaturas de la carrera seleccionada.

Además de conocer el alcance de la investigación, es necesario determinar la carga docente de la unidad académica y determinar las características de la misma tales como: tipo de contrato, dedicación y su respectiva especialidad ya que la misma deberá ser pertinente con las asignaturas que tenga a su cargo.

La Tabla 4, muestra los tipos de contrato que puede tener un docente, vale indicar que la elaboración de esta se basó en el Reglamento General a la Ley Orgánica del Servicio Público (Ecuador, 2011) :

**Tabla 4. Tipos de contrato**

| <b>Categorías</b>               | <b>Descripción</b>   |
|---------------------------------|--|
| <b>Nombramiento Permanente</b>  | El que se otorga a la o el ganador del concurso de méritos y oposición, una vez que haya aprobado el período de prueba.            |
| <b>Nombramiento Provisional</b> | Aquellos otorgados para ocupar temporalmente, no generarán derecho de estabilidad a la o el servidor.                              |
| <b>Servicios Ocasionales</b>    | Aquellos cuyos titulares son nombrados para ejercer un puesto en el servicio público por un período determinado por mandato legal. |

*Elaborado por: Autora*

Otra información relevante para la elaboración del modelo es la oferta docente de la facultad, la cual de acuerdo a la información proporcionada por la Dirección de Gestión del Personal Académico para el Ciclo II del período lectivo 2018-2019 fue de 77 docentes, los cuales se detallan en el Anexo 2, que contienen la oferta docente que se representa con el índice (j), también se muestran las horas académicas asignadas a cada uno, codificación y asignaturas que imparten; en el Anexo 3, Anexo 4 y Anexo 5 respectivamente.

Además de los profesores que conforman la Unidad Académica, otra información importante para la construcción del modelo son las asignaturas que conforman la malla de la carrera, las cuales son 54, se representan con el índice (i) y se detallan en el Anexo 1, así como las horas a impartir de cada una, lo cual se observa en el Anexo 6.

Debido a que el modelo considera la distribución de las aulas de clase, también se definieron índices para las 30 aulas que posee la Facultad, los cuales se representan con la letra (l), esta información se observa en el Anexo 7; no se consideraron los 11 cursos que son destinados para el curso de nivelación ni la sala de inglés.

Para el caso de las franjas horarias se definió al índice (k); el presente trabajo no consideró que las mismas sean definidas en su totalidad a través del modelo matemático, ya que en base al horario del ciclo anterior se tomaron de referencia

las franjas ya establecidas, las cuales fueron distribuidas en los 6 días de la semana, dicha distribución se la realizó enfocada a la creación de bloques, es decir, el bloque (B1) contendrá aquellas franjas comprendidas en un determinado lapso de tiempo en un día específico.

Para la definición de las franjas horarias, se tomó en consideración la carga horaria de las asignaturas y se detectó que existen franjas horarias de 2 horas, 3 horas, 4 horas y 5 horas, para el caso de las franjas de 2 y 3 se establecieron días específicos donde únicamente se impartieran asignaturas con esta cantidad de horas.

Las franjas horarias de dos horas se distribuyeron entre los días lunes, miércoles y viernes, este último contiene también franjas de 3 horas.

Para el caso de las franjas horarias de 3 horas se consideraron los días martes, jueves y viernes, con la particularidad que el día viernes está compuesto por franjas de dos y tres horas.

Las franjas asignadas los días martes y jueves, presentan una particularidad, ya que la jornada académica está comprendida desde las 7am hasta las 9pm, en dicho rango no fue posible obtener que todas las franjas sean de 3 horas, por lo que fue necesario incluir una franja horaria de dos horas comprendida desde las 7pm hasta 9pm.

Una vez definidas las franjas bases, ya que son aquellas que servirán para determinar las franjas horarias de 4 y 5 horas, para lo cual fue necesario tomar las franjas de dos horas para formar las de 4 horas, es decir, los días lunes y miércoles serán considerados para definir aquellas franjas, ya que por considerarse de 4 horas de clases, no es ideal programar todas de corrido, por lo que se decidió dividir las entre los días mencionados, incluida la franja de 7pm a 9pm de los martes y jueves.

Para la distribución semanal de la carga horaria conformada por 5 horas de clases, se realizó el mismo procedimiento de las franjas de 4 horas, pero en este caso se consideraron todos los días de la semana, ya que dichas franjas van a estar compuestas por las franjas de 2 y 3 horas.

En el caso del día sábado, cuya jornada académica empiezan desde las 7am hasta las 12pm, se decidió atribuir a este día franjas simples de 3 horas, es decir, este día no se consideró para aquellas franjas de 4 y 5 horas.

Se decidió realizar la distribución de la manera descrita anteriormente, luego del análisis y revisión de las horas que conforman cada una de las asignaturas del pensum académico las mismas que se pueden observar en el Anexo 6, a través de lo cual se detectó lo siguiente:

**Tabla 5. Cantidad de horas por asignatura**

| <b>Horas</b> | <b>Asignaturas</b> | <b>Porcentaje</b> |
|--------------|--------------------|-------------------|
| Dos horas    | 4                  | 7.41%             |
| Tres horas   | 8                  | 14.81%            |
| Cuatro horas | 22                 | 40.74%            |
| Cinco horas  | 20                 | 37.04%            |
| <b>Total</b> | <b>54</b>          | <b>100.00%</b>    |

*Elaborado por: Autora*

Como se puede observar en la Tabla 5, las asignaturas formadas por 4 y 5 horas representan el 77.78% de todas las que conforman el pensum académico, en lo que concierne a las asignaturas de 2 y 3 horas apenas representan el 22,22% de las franjas horarias, es por esa razón que se decidió establecer días específicos para franjas de dos y tres horas para realizar una distribución equitativa, con el objetivo de obtener un número considerable de franjas horarias compuestas, como son las franjas de 4 y 5 horas.

Referente a la distribución equitativa se puede evidenciar a través de la Tabla 5, que muestra las 64 franjas horarias definidas para la elaboración del modelo matemático:

**Tabla 6. Clasificación de Franjas Horarias**

| <b>Clasificación</b>     | <b>Número de franjas definidas</b> | <b>Porcentaje</b> |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Simple (2 y 3 horas)     | 32                                 | 50%               |
| Compuestas (4 y 5 horas) | 32                                 | 50%               |
| <b>Total</b>             | <b>64</b>                          | <b>100%</b>       |

*Elaborado por: Autora*

Se realizó la distribución de esa manera, ya que como se pudo observar en la Tabla 5, que las asignaturas de 4 y 5 horas representan más del 70% del pensum de la malla, siendo las asignaturas de 4 horas equivalentes al casi 41% y las de 5 al 37% aproximadamente.

Finalmente, en base al proceso definido para establecer las franjas horarias se obtuvieron 64, cuya clasificación se observa en la Tabla 7.

**Tabla 7. Tipos de Franjas Horarias Modelo Matemático**

| <b>Tipo de Franja Horaria</b> | <b>Dos horas</b> | <b>Tres horas</b> | <b>Cuatro horas</b> | <b>Cinco horas</b> | <b>Total</b> |
|-------------------------------|------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <b>Frecuencia</b>             | 20               | 12                | 16                  | 16                 | 64           |

*Elaborado por: Autora*

Ya establecidas las 64 franjas horarias (Anexo 8), el paso siguiente consistió en la creación de bloques en base al rango de horas de cada una de las franjas y al día o los días asignados, es decir, se generó un bloque por cada franja horaria (i) que contenía el día (n); el Anexo 9 muestra los 32 bloques creados, esto se realizó con la finalidad de establecer la restricción que no se asigne a más de un profesor y asignatura en un mismo curso para un mismo bloque de franjas horarias.

### **3.2. Construcción del modelo matemático**

#### **3.2.1. Sets**

En la Tabla 8 se muestra el resumen de los conjuntos de índices que conformarán el modelo matemático:

**Tabla 8. Conjuntos del Modelo Matemático**

| Subíndices | Descripción                 | Sets   |
|------------|-----------------------------|--------|
| I          | Asignaturas                 | I1-I54 |
| J          | Docentes                    | J1-J77 |
| K          | Franjas Horarias            | K1-K64 |
| L          | Aulas                       | C1-C30 |
| B          | Bloques de franjas horarias | B1-B32 |

*Elaborado por: Autora*

Luego de establecer los índices que intervendrán en el modelo, ya es posible definir los parámetros que servirán para establecer las restricciones.

### 3.2.2. Parámetros

**$Ha_i$** : Representa a la cantidad de horas que se deben impartir por cada asignatura (i), en base a las horas asignadas a cada una.

**$Tc_i$** : Representa a la cantidad de paralelos o cursos que se abrirán por cada asignatura (i), el número de dicho parámetro se definió en 4 paralelos, dicho valor se obtuvo de dividir la demanda de estudiantes de cada semestre del ciclo II con la capacidad de estudiantes por curso, luego se procedió a promediar los resultados obtenidos en cada semestre y finalmente se obtuvo 4 paralelos en promedio.

**$Hd_j$** : Hace referencia a la cantidad máxima de horas de docencia que tiene asignado el profesor (j) las cuales impartirá en el lapso de una semana.

**$Ma_{f_{i,k}}$** : Matriz binaria que toma el valor de 1 si la asignatura (i) se imparte en la franja (k), de lo contrario toma el valor de 0. Esta matriz tiene como objetivo aquellas asignaturas que tengan asignadas ya sean 2, 3, 4 o 5 horas, sean consideradas únicamente en aquellas franjas que estén formadas por la cantidad de horas específicas.

**$Ma_{d_{i,j}}$** : Matriz binaria que toma el valor de 1 si la asignatura (i) puede ser dictada por el docente (j), de lo contrario toma el valor de 0. La función de la matriz consiste

en asignar únicamente las asignaturas a un docente, siempre y cuando éste cumpla con la pertinencia.

**$Mac_{i,l}$** : Matriz binaria cuyos valores tomarán el valor de 1, si a la asignatura (i) se le asigna el curso (l), de lo contrario toma el valor de 0. Esta matriz permitirá realizar la respectiva distribución de los cursos en el semestre.

**$Mfb_{k,b}$** : Matriz binaria la cual toma el valor de 1 si la franja horaria (k) pertenece al bloque (b), de lo contrario tomará el valor de 0.

**$Mse_k$** : Matriz de satisfacción de la población estudiantil, cuyos valores representan el costo de asignar una determinada franja horaria a cualquiera de las asignaturas del pensum. Los costos de dicha matriz con su equivalencia se describen en la Tabla 9 que se muestra a continuación:

**Tabla 9. Costos de Satisfacción Estudiantil (Mse)**

| Costo | Opinión   |
|-------|-----------|
| 1     | Malo      |
| 2     | Regular   |
| 3     | Bueno     |
| 4     | Muy Bueno |
| 5     | Excelente |

*Elaborado por: Autora*

Los valores detallados en la tabla anterior se establecieron en base a la experiencia como estudiante de la autora del presente trabajo, asignando el valor de 1 a las franjas que se imparten los días sábados; por ser el menos deseado para recibir clases, se asignó un valor de 3 a las franja del día lunes en el rango 7am a 9am y finalmente otra de las franjas consideradas con un menor costo son aquellas comprendidas en la hora de almuerzo, la cual es considerada a partir de la 1pm hasta las 2pm, a dichas franjas se les determinó el valor de 2.

Las franjas consideradas con los costos más altos son las comprendidas desde las 9am hasta la 1pm y aquellas que no consideran la hora de almuerzo, dichas franjas



toman el valor de 5, a excepción de la última franja horaria que va desde las 7pm hasta las 9pm, estas toman el valor de 4, por ser la última franja que se imparte en la jornada nocturna.

Los valores definidos fueron establecidos con el objetivo de maximizar el nivel de satisfacción estudiantil.

### **3.2.3. Scalar**

**Pd:** Este número se encarga de medir la dispersión de los cursos ( $l$ ) por cada una de las asignaturas, es decir, se enfoca en determinar el número de aulas que se pueden dictar para una misma asignatura ( $i$ ) en un mismo bloque ( $b$ ) de franjas horarias.

Para el presente trabajo se hará la prueba con máximo 3 y mínimo 1, lo cual dependerá del número de cursos que se abran en un mismo bloque, los cuales no deben ser dictados por un mismo docente sino por uno distinto que tenga la misma pertinencia y en un aula diferente.

**F:** Representa el porcentaje de ocupación docente en relación a las horas totales de clases a dictar.

### **3.2.4. Variables**

$X(i, j, k, l)$ : Variable binaria que toma el valor de 1, si la asignatura ( $i$ ), la imparte el docente ( $j$ ), en la franja horaria ( $k$ ), en el curso ( $l$ ), de lo contrario toma el valor de 0.

$Y(j)$ : Variable binaria que será 1 si el docente ( $j$ ) es considerado dentro de la planificación académica, de lo contrario será 0.

**Z:** Función objetivo a maximizar con la finalidad de incrementar el nivel de satisfacción de los estudiantes en base al horario programado, tomando en consideración los costos del parámetro  $Mse(k)$ , el cual como se indicó

anteriormente contiene los costos o valores dentro de un rango que depende del nivel de satisfacción del estudiante hacia las franjas horarias.

Además de considerar el nivel de satisfacción, se decidió incluir en la función objetivo la variable  $Y(j)$ , la cual tendrá signo negativo (-), ya que la finalidad de considerar dicha variable, es otorgar o generarle un ahorro a la Unidad Académica y también dar la opción de que el modelo seleccione aquellos docentes que tienen asignada una mayor carga de docencia en comparación con las otras actividades, es decir, el modelo dependiendo de la cantidad de asignaturas, del número de cursos que se aperturen y la pertinencia que tenga cada uno de los docentes, se encargará de determinar cuántos deben ser considerados dentro de la planificación académica.

### 3.2.5. Función Objetivo

$$MAX \quad Z = \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l [X_{ijkl} * Mse_k] - \sum_j y_j$$

Para la construcción de “Z”, se consideró el objetivo general que se desea alcanzar en el presente trabajo, que consiste en: “Diseñar un Modelo de Optimización para la elaboración de horarios de clases de una carrera universitaria”, por lo tanto, para que el mismo sea alcanzable, se procedió a formular la función mediante el enfoque de maximizar la satisfacción estudiantil, para lo cual se diseñó una tabla que contiene niveles de satisfacción que dependerán de como los estudiantes clasifiquen a las franjas horarias, considerando el nivel 1 como “Malo” y el 5 como “Excelente”, tal cual como se observó en la Tabla 9.

Para la elaboración de la matriz Mse, se tomó de referencia la matriz CFM del trabajo de tesis de (Gómez Martínez & Mora Garzón, 2018), que contiene los costos que se asignan al nivel de satisfacción de los usuarios del sistema (estudiantes), que depende de los escenarios que el modelo matemático genera, otorgando el menor costo cuando los usuarios están totalmente de acuerdo con el resultado

obtenido y el mayor costo en el caso que estén en total desacuerdo. Esta evaluación es enfocada a la distribución de las asignaturas en las franjas horarias establecidas, lo cual dependerá de las restricciones definidas en el modelo, ya que mientras a mayor se cumplan los criterios establecidos en las mismas, dará como resultado una programación de horarios que satisface los intereses de los usuarios.

### 3.2.6. Restricciones

#### Restricción 1

Esta restricción se encarga de no asignar a ningún profesor (j), en más de una asignatura (i), en más de un curso (l), en un mismo bloque (b) de franjas horarias.

$$R1(j, b): \sum_i \sum_k \sum_l X_{ijkl} * Mfb_{kb} \leq 1 \quad \forall j \quad \forall b$$

#### Restricción 2

Mediante esta restricción aseguramos la cantidad de cursos a aperturarse, ya que para el presente modelo en promedio deben abrirse 4 cursos o paralelos por asignatura, de esta manera los estudiantes tendrán las suficientes opciones para elaborar el horario de clases.

$$R2(i): \sum_j \sum_k \sum_l X_{ijkl} = Tc_i \quad \forall i$$

#### Restricción 3

La siguiente restricción se encargará que los docentes que sean considerados en la planificación no excedan la carga horaria asignada, ya que el máximo de horas de docencia es de 24 horas semanales, para el presente modelo se tomó de referencia las horas de docencia asignadas en el ciclo II 2018-2019 que se muestran en el Anexo 3.

$$R3(j): \sum_i \sum_k \sum_l X_{ijkl} * Ha_i \leq Hd_j * Y_j \quad \forall j$$

#### Restricción 4

Como la restricción 3 se encarga de que ningún docente exceda de las horas de clase asignadas, surgió la necesidad de incorporar una restricción que limite que un docente apenas imparte 2 o tres horas semanales, es decir, se introdujo un techo que dependerá de una tasa que mide el nivel ocupacional de los docentes, para el presente trabajo se consideró una tasa del 60%, ya que se realizó la prueba de asignar un 80% pero el modelo generó una infactibilidad, por lo tanto se creyó pertinente dejarlo en una tasa mayor del 50% y menor del 80%.

De esa manera, la función de la presente restricción es que ningún docente podrá dictar menos horas de aquellas dadas por el porcentaje mínimo ocupacional.

$$R4(j): \sum_i \sum_k \sum_l X_{ijkl} * Ha_i \geq Hd_j * f * Y_j \quad \forall j$$

#### Restricción 5

Esta restricción se encarga de que el modelo no permita asignar a más de un profesor y una asignatura en un mismo curso para un mismo bloque de franjas horarias.

$$R5(l, b): \sum_i \sum_j \sum_k X_{ijkl} * Mfb_{kb} \leq 1 \quad \forall l \quad \forall b$$

#### Restricción 6

En esta restricción se agrega el parámetro de dispersión Pd, el cual permitirá que en un mismo bloque (b) de franjas horarias, no se planifique más de Pd cursos de una misma asignatura (i).

$$R6(b, i): \sum_j \sum_k \sum_l X_{ijkl} * Mfb_{kb} \leq Pd \quad \forall b \quad \forall i$$

### Restricción 7

Mediante esta restricción el modelo se asegura de no asignar a un docente que no cuenta con la pertinencia de la asignatura a dictar, esto se logra incorporando la matriz binaria (Mad), que contiene los docentes y asignaturas que pueden impartir cada uno, dicha información se basó en las asignaturas que dictaron cada uno de los docentes el ciclo II 2018-2019, lo cual se puede verificar a través del Anexo 4 y Anexo 5.

$$R7(i, j, k, l): X_{ijkl} \leq Mad_{ij} \quad \forall i \quad \forall j \quad \forall k \quad \forall l$$

### Restricción 8

Debido a que existen 4 tipos de franjas horas (2, 3, 4, 5 horas), fue necesario incorporar una restricción que se encargue de asignar los tipos de franjas horarias a las asignaturas que son compatibles con las mismas; de eso se encarga la presente restricción, ya que impone que una asignatura solo pueda ser asignada a una franja horaria que sea igual a la cantidad de horas que contiene. Como por ejemplo una asignatura de 5 horas se le asignará únicamente una franja con dicha cantidad de horas y evadirá el resto.

$$R8(i, j, k, l): X_{ijkl} \leq Maf_{ik} \quad \forall i \quad \forall j \quad \forall k \quad \forall l$$

### Restricción 9

Esta restricción asegura que asignaturas que necesiten de instalaciones donde cuenten con los instrumentos o equipos necesarios para recibir la clase, sean

asignados únicamente los cursos que cuenten con lo necesario para que el docente imparta su asignatura.

En el caso del presente trabajo esta restricción servirá exclusivamente para que la asignatura de computación se le habilite tan solo el laboratorio disponible para aquella; lo importante de la restricción, es que en los casos que el modelo sea aplicado en otra carrera, cuya malla contenga asignaturas que necesiten ser asignadas a cursos exclusivos, por lo que evitará seleccionar las aulas que no so sean las indicadas para dichas asignaturas.

$$R9(i, j, k, l): X_{ijkl} \leq Mac_{il} \quad \forall i \quad \forall j \quad \forall k \quad \forall l$$

### **Restricción 10**

Finalmente, la restricción 10 es la encargada de asegurar, que el modelo matemático en una misma franja horaria y aula de clase no pueda asignar más de una asignatura y un docente.

$$R10(k, l): \sum_i \sum_j X_{ijkn} \leq 1 \quad \forall k \quad \forall l$$

Antes de poner en marcha el modelo matemático y debido a la cantidad de información que maneja el mismo, es necesario crear un documento de Excel, el cual contenga toda la base de datos que necesita el modelo, con el fin que sea importada a través del software de optimización GAMS, ya que realizarlo directamente en el software, no es aconsejable por la magnitud de información.

Luego de haber establecido el modelo matemático, que se encargará de generar el horario de clases para la unidad académica seleccionada, es importante mencionar que todos los elementos que fueron considerados, desde los conjuntos, parámetros, scalars, variables, función objetivo y restricciones; todos ellos se determinaron en base a las necesidades, características y recursos de la facultad y sus usuarios, por lo tanto, el mismo al ser aplicado en una Facultad diferente

debería primero analizarse si el modelo se acopla a la misma, sino, podrá ser considerado como base para realizar los cambios que sean necesarios.

# CAPÍTULO 4

## 4. Análisis de resultados

El análisis de los resultados obtenidos del modelo matemático se lo realiza desde un enfoque comparativo, es decir, tomando de referencia el horario del ciclo de estudio para compararlo con el que generó el modelo matemático.

Antes de abordar los puntos más relevantes de los resultados generados, es importante demostrar el por qué los modelos matemáticos de calendarización son considerados complejos y pertenecen al grupo de los NP-Duros, esto se debe a las particularidades que presenta este tipo de problemas entre las principales tenemos: evitar los cruces de horas de un docente, no asignar una misma aula de clase para impartir más de una asignatura en el mismo horario, cumplir con las horas tanto de las asignaturas (créditos) y docentes (carga docente-planificación), asignación adecuada de los docente, es decir, que se cumpla la pertinencia académica en base a su formación, así como también la asignación de las instalaciones (laboratorios y salas de cómputo) adecuadas que permitan impartir las asignaturas, entre otros.

De acuerdo a lo indicado, fue necesario establecer varias restricciones, en su mayoría duras, que debe cumplir el modelo, así como también un número considerable de conjuntos, parámetros e incluso hasta dos variables dependiendo de lo que busque la función objetivo; todas esas consideraciones son las que conllevan a clasificar como NP-Duros este tipo de problemas y ocasionan que el modelo para encontrar una solución óptima tome un considerable lapso de tiempo, en ocasiones, inclusive no logre encontrar el óptimo pero sí una solución factible y válida para su aplicación.

En base a lo indicado, en la Tabla 10 se muestra el cuadro resumen del número de variables y restricciones que intervienen en el modelo:



**Tabla 10. Cuadro resumen del número de variables y restricciones**

| Variables     |                   |
|---------------|-------------------|
| I             | 54                |
| J             | 77                |
| K             | 64                |
| L             | 30                |
| B             | 32                |
| <b>Total</b>  | <b>7.983.360</b>  |
| Restricciones |                   |
| R1            | 2.464             |
| R2            | 54                |
| R3            | 77                |
| R4            | 77                |
| R5            | 960               |
| R6            | 1.728             |
| R7            | 7.983.360         |
| R8            | 7.983.360         |
| R9            | 7.983.360         |
| R10           | 1.920             |
| <b>Total</b>  | <b>23.957.360</b> |

*Elaborado por: Autora*

Además, en la primera corrida que se generó, el modelo después de llevar un lapso considerable de tiempo buscando el óptimo se optó por considerar un nivel de **Optcr de 0.05**, es decir, que la solución que proporcione el mismo no será la óptima, pero si una solución factible que cumpla las restricciones indicadas y muy cercana al óptimo.

Luego de las especificaciones dadas, a continuación, se describe el análisis de los resultados obtenidos del modelo matemático, además se presenta una comparación de los mismos con el horario del ciclo II 2018-2019, el mismo que fue realizado de la forma tradicional (manual), con el fin de resaltar las bondades del resultado que generó el modelo propuesto, así como también las limitantes del éste.

## 4.1. Análisis de la Planta Docente

### 4.1.1. Período 2018-2019 CII

De acuerdo con la planificación académica del período 2018-2019 CII, la unidad académica consideró 77 docentes para cumplir con la demanda de 1353 estudiantes y créditos de cada una de las asignaturas de la malla, en el Anexo 2 se puede observar cuales fueron aquellos docentes.

En base a los resultados generados por el modelo matemático, éste consideró 52 docentes (Anexo 10) para el período de estudio, es decir, 25 docentes menos, esto lograr gracias a la función objetivo, ya que la misma no solo fue enfocada a la satisfacción de los estudiantes, selección de las franjas horarias adecuadas para impartir las asignaturas, sino también a identificar la planta docente necesaria que se ajuste a la demanda y cumpla con la pertinencia académica para impartir cada una de las asignaturas.

La diferencia de los 25 docentes se justifica, ya que en el período 2018-2019 CII, existieron cursos que se habilitaron con un mínimo de estudiantes, a pesar de existir cursos que aún contaban con la capacidad para acoger más estudiantes.

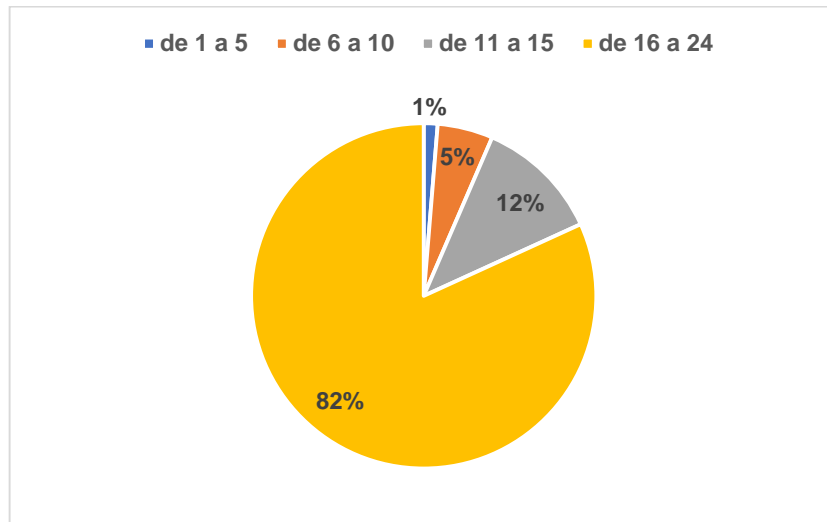
Además, se evidenció que tanto la planta docente del período de estudio y la que generó el modelo, prevalecen los docentes bajo la modalidad de contrato ocasional con una mayor carga horaria de clases que los de nombramiento, lo cual se describe a continuación:

**Tabla 11. Distribución de la carga docente en función de las horas de docencia**

| Rango      | 1 - 5 horas | 6 - 10 horas | 11 - 15 horas | 16 - 24 horas | Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|---------------|-------|
| Docentes   | 1           | 4            | 9             | 63            | 77    |
| Porcentaje | 1%          | 5%           | 12%           | 82%           | 100%  |

*Elaborado por: Autora*

**Gráfico 1. Distribución de la carga docente en función de las horas de docencia**



*Elaborado por: Autora*

La Tabla 10 y el Gráfico 1, muestran la distribución de la carga docente en función de la cantidad de horas de docencia asignadas a cada uno, para lo cual se establecieron rangos que permitan identificar aquellos docentes que tengan una carga horaria considerable y aquellos que tengan asignados un mínimo de horas de docencia.

Los resultados que arrojó dicho análisis indican que 63 docentes de los 77, los cuales representan el 82% de los considerados en la planificación académica tienen una carga horaria mayor a 15 horas, por lo cual se puede identificar que en el rango de 16 a 24 horas que es el máximo asignado para la carga docente, se encuentran aquellos que del total de sus horas semanales se les atribuye un mayor porcentaje a las horas de docencia; esto sucede cuando los docentes son a tiempo completo, esta modalidad se puede generar ya sea mediante contrato ocasional o nombramiento, pero de acuerdo al Reglamento de escalafón Docente (Consejo de Educación Superior, 2017), un profesor titular de nombramiento a tiempo completo, máximo puede impartir hasta 16 horas de docencia, mientras que los contratados (ocasionales) a tiempo completo pueden impartir hasta 24 horas de docencia, por esta razón, tanto en el horario del ciclo de estudio como el generado por el modelo matemático, se observará que los docentes ocasionales a tiempo completo tienen asignada una mayor carga horaria que los titulares de nombramiento.

A continuación, se presenta un análisis en base a los resultados obtenidos en la distribución de la carga docente presentada en la Tabla 10, pero enfocado al tipo de contratación:

**Tabla 12. Distribución carga docente (De 1 a 5 horas)**

| Modalidad Contratación | Frecuencia | Porcentaje  |
|------------------------|------------|-------------|
| Nombramiento           | 1          | 100%        |
| Contrato Ocasional     | 0          | 0           |
| <b>Total</b>           | <b>1</b>   | <b>100%</b> |

*Elaborado por: Autora*

**Tabla 13. Distribución carga docente (De 6 a 10 horas)**

| Modalidad Contratación | Frecuencia | Porcentaje  |
|------------------------|------------|-------------|
| Nombramiento           | 4          | 100%        |
| Contrato Ocasional     | 0          | 0%          |
| <b>Total</b>           | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

*Elaborado por: Autora*

**Tabla 14. Distribución carga docente (De 11 a 15 horas)**

| Modalidad Contratación | Frecuencia | Porcentaje  |
|------------------------|------------|-------------|
| Nombramiento           | 6          | 67%         |
| Contrato Ocasional     | 3          | 33%         |
| <b>Total</b>           | <b>9</b>   | <b>100%</b> |

*Elaborado por: Autora*

**Tabla 15. Distribución carga docente (De 16 a 24 horas)**

| Modalidad Contratación | Frecuencia | Porcentaje  |
|------------------------|------------|-------------|
| Nombramiento           | 28         | 44%         |
| Contrato Ocasional     | 35         | 56%         |
| <b>Total</b>           | <b>63</b>  | <b>100%</b> |

*Elaborado por: Autora*

En base a los resultados obtenidos luego del análisis realizado con el enfoque carga horaria-modalidad de contrato, se puede acotar que aquellos docentes con una carga horaria menor o igual a 10 horas de clases a la semana, tienen nombramiento pero con la modalidad de tiempo parcial o completo, esto se debe a que éstos

docentes pueden tener un cargo administrativo o de autoridad universitario a la cual deben devengar mayor tiempo, para el caso de los docentes que tengan horas de clases semanales entre 11 a 15, prevalecen también aquellos de nombramiento, en este rango están ubicados 9 de los 77 docentes, de los cuales 6 son de nombramiento y 3 bajo contratos ocasionales; finalmente en el rango de 16 a 24 horas, el cual representa el 82% de la población total (77 docentes), se observa que prevalecen los docente bajo la modalidad de contratos ocasionales con un número de 35 que representa el 56% de los 63 que se encuentran dentro de este rango.

Finalmente, se evidencia que al momento que la unidad académica realiza la planificación docente, tiene el enfoque de asignar un mayor número de horas de clases semanales aquellos docentes con contratos ocasionales.

#### 4.1.2. Planta docente propuesta por el Modelo Matemático

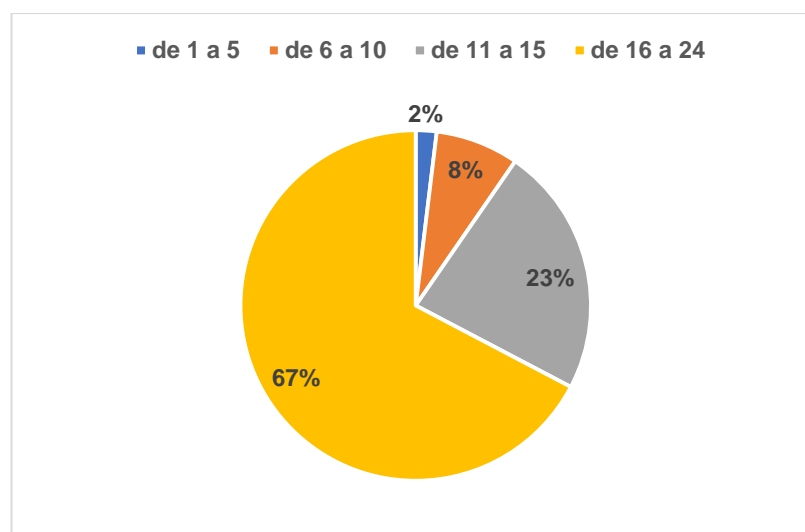
Los resultados obtenidos del modelo matemático en base a la planta docente se muestran a continuación:

**Tabla 16. Distribución de la carga docente en función de las horas de docencia (Modelo Matemático)**

| <b>Rango</b>      | <b>1 a 5 horas</b> | <b>6 a 10 horas</b> | <b>11 a 15 horas</b> | <b>16 a 24 horas</b> | <b>Total</b> |
|-------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| <b>Frecuencia</b> | 1                  | 4                   | 12                   | 35                   | <b>52</b>    |
| <b>Porcentaje</b> | 2%                 | 8%                  | 23%                  | 67%                  | <b>100%</b>  |

*Elaborado por: Autor*

**Gráfico 2. Distribución de la carga docente en función de las horas de docencia  
(Modelo Matemático)**



*Elaborado por: Autora*

La Tabla 16 y el Gráfico 2, muestran los resultados generados por el modelo y lo primero que se observó, fue que se redujo la planta docente en un 32%, ya que en el ciclo de estudio la planta docente considerada fue de 77, comparando con los 52 que sugiere el modelo matemático se generó una reducción de 25 docentes, además se identificó que la población docente que prevaleció para el modelo fue los docentes bajo la modalidad de contrato; pero existe una razón por la se generó dicho resultado, lo cual se explica a continuación:

En el primer escenario que consiste la planificación original se observó que la planta docente con modalidad de contrato tienen asignada una mayor carga horaria para impartir las distintas asignaturas, por lo tanto, el modelo en su función objetivo además de la satisfacción estudiantil, está enfocada también a la reducción de la planta docente, por lo que el modelo al momento de generar la solución buscará aquellos docentes que tengan asignado una mayor carga horaria en horas de docencia que en otras actividades; lo que quiere decir, que dependerá de las horas de docencia que se asignen, la elección de un profesor para que imparta las asignaturas con las cuales tenga la pertinencia. Además, esto se generó también a lo indicado anteriormente, en base a la normativa de escalafón docente.

**Tabla 17. Distribución carga docente (De 1 a 5 horas - Modelo Matemático)**

| <b>Modalidad Contratación</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Nombramiento</b>           | 1                 | 100%              |
| <b>Contrato Ocasional</b>     | 0                 | 0                 |
| <b>Total</b>                  | <b>1</b>          | <b>100%</b>       |

*Elaborado por: Autora*

En la Tabla 17 en el rango de 1 a 5 horas el modelo seleccionó un docente con nombramiento y ninguno bajo contrato

**Tabla 18. Distribución carga docente (De 6 a 10 horas - Modelo Matemático)**

| <b>Modalidad Contratación</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Nombramiento</b>           | 3                 | 75%               |
| <b>Contrato Ocasional</b>     | 1                 | 25%               |
| <b>Total</b>                  | <b>4</b>          | <b>100%</b>       |

*Elaborado por: Autora*

La Tabla 18 muestra el rango de 6 a 10 horas de los cuales 3 docentes de 4 son de nombramiento y 1 de contrato.

**Tabla 19. Distribución carga docente (De 11 a 15 horas - Modelo Matemático)**

| <b>Modalidad Contratación</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Nombramiento</b>           | 8                 | 67%               |
| <b>Contrato Ocasional</b>     | 4                 | 33%               |
| <b>Total</b>                  | <b>12</b>         | <b>100%</b>       |

*Elaborado por: Autora*

En el rango de 6 a 10 horas, prevalecen también los docentes con nombramiento, ya que 8 de los 12 que conforman este rango son de nombramiento, tal como se observa en la Tabla 19.

Finalmente, la Tabla 20, que contiene el rango de 16 a 24 horas, se evidencia que el 74% que está conformado por 26 docentes bajo la modalidad de contrato ocasional y apenas 9 de nombramiento de los 35.

**Tabla 20. Distribución carga docente (De 16 a 24 horas – Modelo Matemático)**

| <b>Modalidad Contratación</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Nombramiento</b>           | 9                 | 26%               |
| <b>Contrato Ocasional</b>     | 26                | 74%               |
| <b>Total</b>                  | <b>35</b>         | <b>100%</b>       |

*Elaborado por: Autora*

En conclusión, se identificó que a pesar de la reducción de la planta docente el modelo matemático al igual que la planificación original, dio preferencia a los docentes con modalidad de contrato ocasional, esto sucede debido a que este tipo de profesores son los que tienen un número mayor de horas asignados para impartir las asignaturas.

#### **4.2. Asignación de horas de docencia**

La asignación de las horas de docencia para los profesores considerados en el ciclo II 2018-2019 se muestra en el Anexo 3, el cual muestra la cantidad de horas que cada docente tendrá que cumplir en la semana.

Para determinar la carga horaria docente, que el modelo asignará a los profesores seleccionados, se estableció un porcentaje ocupacional, de tal manera que, del total de las horas asignadas en el ciclo de estudio, el profesor no podrá impartir menos del porcentaje establecido; para el presente trabajo se estableció en un 60%.

Así como se estableció un mínimo, es necesario establecer un máximo, para que del total de horas semanales asignadas a cada uno de los docentes y una vez cubierta las horas para impartir cada una de las asignaturas, la diferencia pueda ser utilizada para la realización de otras actividades de gestión.

El Anexo 10, muestra la cantidad de horas de docencia que el modelo generó y la variación de las mismas con respecto a las horas asignadas en el ciclo II 2018-2019. Analizando los resultados obtenidos, se calculó el porcentaje de variación promedio, cuyo valor fue de -12.77%, es decir, la cantidad de horas consideradas por la planificación académica para el ciclo de estudio disminuyeron en un porcentaje mínimo.



El objetivo de establecer un porcentaje que mida el nivel ocupacional docente fue, que las horas de docencia que genere el modelo no difieran de manera exagerada, de lo contrario, no se cumpliría lo dispuesto en la base legal, ya que el nivel de horas depende de la modalidad de contrato y dedicación que tenga un docente.

Además, como los docentes de tiempo completo deben completar 40 horas y los de medio tiempo 20 horas semanales, para dar cumplimiento a la normativa; de las horas calculadas en el modelo, la diferencia se distribuirá entre otras actividades de gestión.

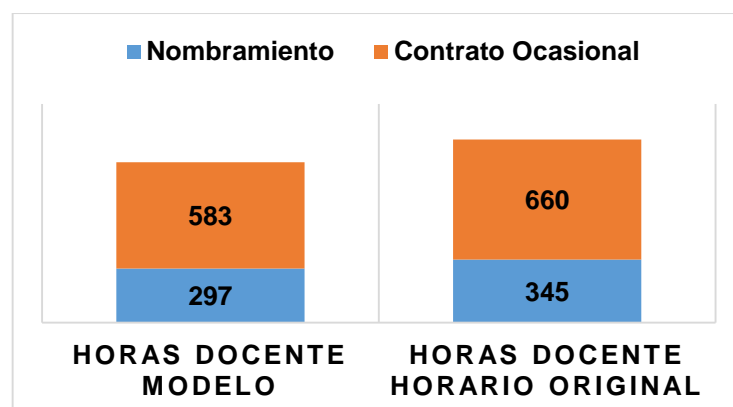
A continuación, la Tabla 21 y el Gráfico 3, muestran un resumen que compara las horas calculadas por el modelo matemático y las horas que originalmente se asignaron a los docentes, cuyo enfoque es el tipo de contratación.

**Tabla 21. Cuadro comparativo de carga horaria docente en base a la Modalidad de Contratación (Modelo-Horario Original)**

| <b>Modalidad Contratación</b> | <b>Horas Docente Modelo</b> | <b>Horas Docente Horario Original</b> | <b>Diferencia</b> | <b>Variación</b> |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| Nombramiento                  | 297                         | 345                                   | 48                | -13,91%          |
| Contrato Ocasional            | 583                         | 660                                   | 77                | -11,67%          |
| <b>Total</b>                  | <b>880</b>                  | <b>1005</b>                           | <b>125</b>        |                  |

*Elaborado por: Autora*

**Gráfico 3. Carga horaria docente en base a la Modalidad de Contratación (Modelo-Horario Original)**



*Elaborado por: Autora*

Finalmente, las horas de docencia que arrojó el modelo son aplicables a la realidad, ya que no se van en contra de la normativa vigente y son las necesarias para cubrir la demanda de horas de las asignaturas que conforman la malla.

### **4.3. Jornada Académica**

En el Capítulo 1, se indicó que la jornada académica que la facultad posee va de lunes a viernes desde las 7:00 am hasta las 9:00 pm y el día sábado hasta las 12:00 pm, para estructurar el modelo matemático se consideró la misma jornada; a continuación, se realiza un análisis comparativo del horario original con el que generó el modelo matemático.

#### **4.3.1. Jornada Académica Ciclo II 2018-2019**

La jornada académica está dividida en tres partes, la matutina que comprende las horas de la mañana, vespertina formada por las horas de la tarde y nocturna comprendida por las horas de la noche.

La Tabla 22, muestra la cantidad de franjas horarias que tiene cada una de las jornadas y se observa claramente que la jornada con mayor carga horaria es la de la mañana, ya que posee 335 franjas de 766, seguida por la vespertina que tiene 330 y la nocturna con 101.

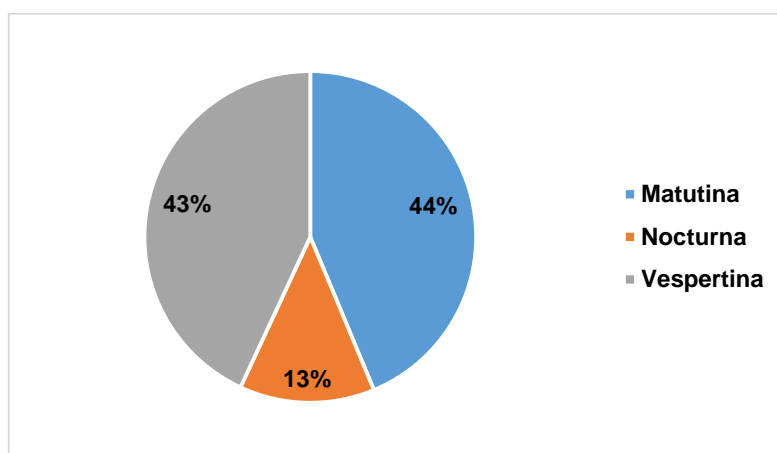
El Gráfico 4, muestra en términos porcentuales la distribución de las franjas horarias y se observa que la mayor cantidad de franjas se concentran en la mañana y en la tarde, ya que ambas jornadas tienen aproximadamente el mismo porcentaje que es el 43%, en cambio la noche apenas representa un 13.19% de asignación de franjas en dicha jornada académica.

**Tabla 22. Distribución Franjas Horarias por Jornada**

| Jornada      | Franjas Horarias | Porcentaje     |
|--------------|------------------|----------------|
| Matutina     | 335              | 43.73%         |
| Vespertina   | 330              | 43.08%         |
| Nocturna     | 101              | 13.19%         |
| <b>Total</b> | <b>766</b>       | <b>100.00%</b> |

*Elaborado por: Autora*

**Gráfico 4. Distribución Franjas Horarias por Jornada**



*Elaborado por: Autora*

Los resultados que se observan en términos porcentuales en el Gráfico 4, se generan ya que la jornada matutina y vespertina es la más demandada por los estudiantes, ya que la mayoría de la población estudiantil está conformada por jóvenes que no tienen ningún tipo de relación laboral.

Aparte de las tres jornadas que posee la Unidad Académica, es necesario definir los tipos de franjas que van a conformar aquellas jornadas, ya que las asignaturas difieren en la cantidad de horas, pueden ser mínimo dos horas de clase hasta 5 horas que es el máximo, esto dependerá del número de crédito que posea cada una.

Para el ciclo de estudio la unidad académica consideró cuatro tipos de franjas, las cuales pueden estar compuestas por 1 hora, 2 horas, 3 horas y 4 horas, cuya distribución la realizó de la siguiente manera: para aquellas asignaturas

compuestas por dos horas se les asignó las franjas de 2 horas, pero se identificó casos que también eran conformadas por dos franjas de 1 hora; para las asignaturas de 3 horas se conformaban por franjas de 2 y 1 hora, para la distribución de las horas de las asignaturas de 4 horas se utilizaron franjas de 1, 2,3 y 4 horas y finalmente para las asignaturas conformadas por 5 horas de clases se le atribuyeron franjas de 1 y dos horas.

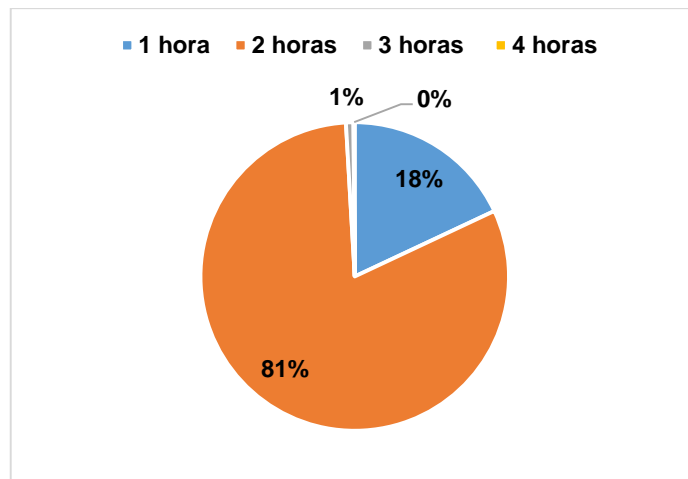
La Tabla 23, muestra los tipos de franjas y la frecuencia de cada una:

**Tabla 23. Tipos de Franjas Horarias**

| Tipo de franja | Frecuencia | Porcentaje     |
|----------------|------------|----------------|
| 1 hora         | 138        | 18,02%         |
| 2 horas        | 621        | 81,07%         |
| 3 horas        | 6          | 0,78%          |
| 4 horas        | 1          | 0,13%          |
| <b>Total</b>   | <b>766</b> | <b>100,00%</b> |

*Elaborado por: Autora*

**Gráfico 5. Tipos de Franjas Horarias**



*Elaborado por: Autora*

Mediante el Gráfico 5, se puede observar que las franjas con mayor demanda son las conformadas por dos horas de clases, esto se debe a que las mismas sirven para completar las horas de las asignaturas con una cantidad mayor a 2 horas, es decir la franja de dos horas es transversal, ya que no es aconsejable definir franjas horarias muy largas ya que luego la enseñanza no es eficaz y eficiente, por tal razón

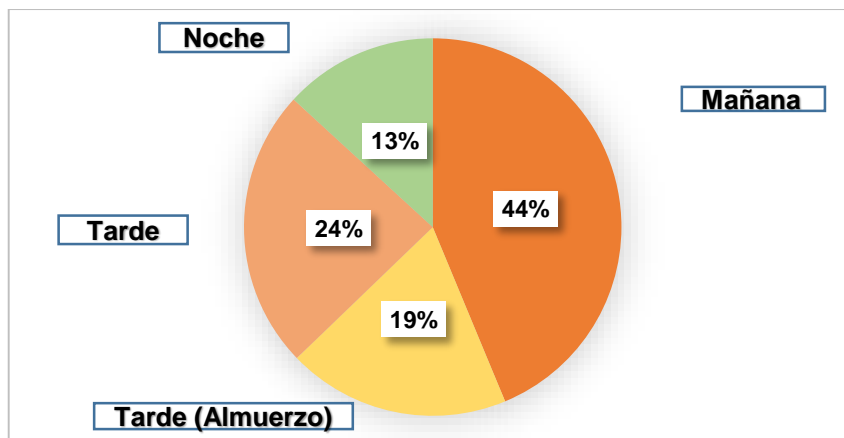
es recomendable para las asignaturas con un rango de horas mayor a 3, distribuir las mismas al menos entre dos días.

Para el ciclo II 2018-2019, la unidad académica definió 766 franjas horarias para impartir todas las asignaturas de la malla.

A continuación, el Anexo 11, muestra la clasificación de las franjas horarias con la frecuencia y porcentaje de cada una, además se identifica la jornada a la que pertenece cada una de las franjas; en las franjas pertenecientes a las horas de la tarde se las dividió en dos grupos, para identificar aquellas franjas que consideran la hora de almuerzo, ya que con el modelo matemático se busca reducir la cantidad de franjas con esta particularidad.

El **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, muestra el porcentaje en ase a la cantidad de franjas que posee cada jornada:

**Gráfico 6. Franjas Horarias por Jornada**



*Elaborado por: Autora*

A través del Gráfico 6 se puede identificar que la mayor concentración de franjas horarias es en la mañana y tarde ya que ambas tienen relativamente el mismo porcentaje; pues al sumar los dos grupos de la tarde representa un 43% y en la mañana equivale al 44%, el 19% de franjas restantes se distribuyen en la noche.

Luego de identificar la distribución de las franjas en las distintas jornadas se procedió a definir aquellas franjas con mayor frecuencia, lo cual sirvió de referencia para definir las en el modelo matemático y establecer las respectivas ponderaciones para los costos de la función objetivo.

Tabla 24, muestra las franjas con mayor frecuencia en cada una de las jornadas, la misma es un extracto del Anexo 11.

**Tabla 24. Franjas Horarias por Jornada**

| <b>Franja Horaria</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> | <b>Jornada</b>   |
|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| 07:00 - 09:00         | 73                | 9,53%             | Mañana           |
| 10:00 - 12:00         | 84                | 10,97%            |                  |
| 12:00 - 14:00         | 76                | 9,92%             | Tarde (Almuerzo) |
| 16:00 - 18:00         | 62                | 8,09%             | Tarde            |
| 18:00 - 20:00         | 43                | 5,61%             | Noche            |

*Elaborado por: Autora*

Al observar la tabla anterior, se observa que la franja horaria con mayor demanda en la mañana es la de 10:00 -12:00 con un 10.97%, seguido por el de 7:00 - 9:00 lo cual representa un 9.53%, referente a las otras franjas que también inician a las 7:00, pero están conformadas por 1 o 3 horas de clases éstas tienen un porcentaje menor (ver Anexo 11), por lo tanto, se asume que los estudiantes optan por el primer horario siempre y cuando éste sea de dos horas de clases.

En la jornada de la tarde, la cual fue dividida en dos grupos, se observa que el horario de 12:00 – 14:00 equivale al 9.92% de esta jornada, lo cual se busca reducir a través del modelo matemático, ya que en dicho lapso de horas está considerado como horario para almorzar, esto no significa que no pueda ser seleccionado para impartir clases, pero si tratar de evitar planificar horas de clase en el mismo. Otra de las franjas de la tarde que también es demandada fue la de 16:00 – 18:00, lo cual representa el 8.09% de este grupo.

Finalmente, en la jornada de la noche se puede observar que se encuentran aquellas franjas que son menos demandadas por los estudiantes, ya que la que presentó un porcentaje mayor fue la de 18:00 – 20:00 con apenas un 5.61%.

Una vez identificado la clasificación de las franjas en base a las horas que las conforman, así como los tipos que dependen de la jornada, el siguiente paso es analizar los resultados generados por el modelo matemático para realizar la respectivas comparaciones y resaltar las mejoras que provee, dentro de las cuales se busca reducir la cantidad de franjas en la hora de almuerzo, así como en la jornada nocturna y determinar si existe la posibilidad de establecer la jornada académica de lunes a viernes, eliminando así las clases los sábados.

#### **4.3.2. Jornada Académica – Modelo Matemático**

Una vez analizada la información proporcionada por el ciclo de estudio con el enfoque de la jornada académica y sus franjas horarias, a continuación se presentan los resultados generados por el modelo matemático, pero antes es necesario recalcar que en la composición de las franjas ya incluyen los días, además solo existen dos clases de franjas principales que son de 2 y 3 horas, ya que las franjas de 4 y 5 se forman de las dos anteriores, y nunca las asignaturas mayor a 2 horas se dictan en un mismo día, sino que se distribuyen las horas en dos días, todo esto se logró ya que se establecieron días específicos para franjas de 2 y 3 horas y de esa manera armar los horarios de clase de las asignaturas de 4 y 5 horas.

Las franjas fueron establecidas de la manera descrita anteriormente, ya que por la complejidad del modelo no fue recomendable añadir más índices, como por ejemplo uno específico para los días, ni tampoco considerar varios tipos de franjas, ya que lo mismo conllevaría a imponer otras restricciones, incluso el modelo matemático incrementaría el tiempo para lograr encontrar un óptimo, debido a la cantidad de variables y restricciones que tiene que analizar, tal como se observó en la Tabla 10, que muestra el total de variables y restricciones del modelo propuesto.

En la Tabla 25, se muestran el total de franjas horarias de cada una de las jornadas:

**Tabla 25. Distribución Franjas Horarias por Jornada (Modelo Matemático)**

| <b>Jornada</b> | <b>Franjas</b>  |                   |
|----------------|-----------------|-------------------|
|                | <b>Horarias</b> | <b>Porcentaje</b> |
| Matutina       | 225             | 58,44%            |
| Vespertina     | 145             | 37,66%            |
| Nocturna       | 15              | 3,90%             |
| <b>Total</b>   | <b>385</b>      | <b>100%</b>       |

*Elaborado por: Autora*

Se puede observar que así mismo con el ciclo II 2018-2019, los resultados generados por el modelo indican que la mayor parte de franjas horarias se concentran en la mañana y la tarde; pero a diferencia del horario establecido por la unidad académica, en el que tanto la jornada de la mañana y la tarde tenían casi la misma cantidad de franjas, para el caso del modelo, sus resultados reflejan una mayor cantidad de franjas en la jornada matutina (225 franjas), representada con un 58.44%, mientras que la tarde tiene un 37.66%, lo cual equivale a 145 franjas horarias.

Para la jornada nocturna, al igual que el horario original, contiene el menor número de franjas horarias, inclusive la asignación de franjas fue mínima, ya que únicamente se le asignaron 15 en la semana, lo cual representa un 3.90%, a diferencia del horario original que se le atribuyó un 5.61%.

Además, es importantes destacar que la cantidad de franjas que generó como resultado el modelo matemático fue de 385, a diferencia del horario original que contiene 766 franjas.

Luego de identificar la distribución de franjas por cada jornada, es necesario también identificar aquellos horarios con mayor demanda, pero antes, es importante mencionar que las horas de clases que se presentan a continuación, fueron generadas por el modelo matemático en base a la Tabla 9, que contiene las ponderaciones otorgadas a cada uno, las cuales se establecieron con el fin de aumentar la satisfacción de la población estudiantil.



En la Tabla 26, se observan cada una de las horas que conforman las franjas y al igual que el horario ya establecido por la Unidad Académica se mantiene una preferencia mayor en las franjas de la mañana comprendidas en la media mañana, ya que se ubican con un 14.29% las franjas comprendidas de 9:00 – 11:00 y las de 10:00 - 13:00, seguidas por las franjas de 7:00 – 9:00 con un 10.39%.

**Tabla 26.Franjas Horarias por Jornada (Modelo Matemático)**

| <b>Franja Horaria</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> | <b>% Jornada</b> | <b>Jornada</b>   |
|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 7:00 - 9:00           | 40                | 10,39%            | 58,44%           | Mañana           |
| 7:00 - 10:00          | 25                | 6,49%             |                  |                  |
| 9:00 - 11:00          | 55                | 14,29%            |                  |                  |
| 9:00 - 12:00          | 6                 | 1,56%             |                  |                  |
| 10:00 - 13:00         | 44                | 11,43%            |                  |                  |
| 11:00 - 13:00         | 55                | 14,29%            |                  |                  |
| 13:00 - 15:00         | 18                | 4,68%             | 6,49%            | Tarde (Almuerzo) |
| 13:00 - 16:00         | 7                 | 1,82%             |                  |                  |
| 14:00 - 17:00         | 7                 | 1,82%             | 31,17%           | Tarde            |
| 15:00 - 17:00         | 43                | 11,17%            |                  |                  |
| 16:00 - 19:00         | 23                | 5,97%             |                  |                  |
| 17:00 - 19:00         | 47                | 12,21%            |                  |                  |
| 19:00 - 21:00         | 15                | 3,90%             | 3,90%            | Noche            |
| <b>Total</b>          | <b>385</b>        | <b>100,00%</b>    | <b>100,00%</b>   |                  |

*Elaborado por: Autora*

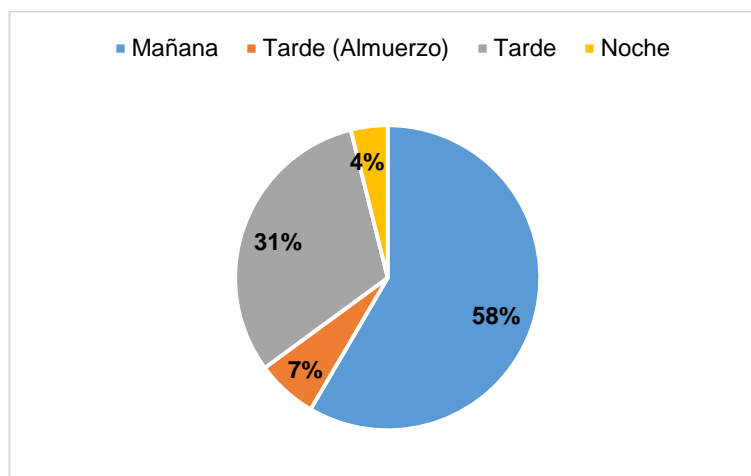
Para las franjas de la tarde, mediante el modelo se logró disminuir las mismas, otorgando apenas un 4.68% para el horario de 13:00 – 15:00 y un 1.82% para el de 13:00 – 16:00, dando un total de 6.49%, lo cual representa 25 franjas asignadas para la jornada de la tarde.

Para la jornada nocturna, el modelo logró disminuir en gran magnitud la cantidad de franjas horarias ya que apenas asignó un total de 15 franjas, que representan apenas un 3.90%, esto fue posible ya que a los horarios de la noche en especial al de 19:00 – 21:00 se le otorgó la menor ponderación.

El Gráfico 7, muestra el resumen de la distribución de las franjas horarias generadas por el modelo matemático y se observa que la mañana tienen la mayor

proporción de franjas en comparación de las demás jornadas (58%), seguida por la jornada de la tarde la cual aproximadamente representa un 38% y a la jornada nocturna apenas se le atribuyó un 4%.

**Gráfico 7. Franjas Horarias por Jornada (Modelo Matemático)**



*Elaborado por: Autora*

#### **4.4. Cantidad de paralelos por semestre y aulas utilizadas**

Para determinar la cantidad de paralelos que se deben aperturar, se consideró la demanda de estudiantes del ciclo académico y se procedió a obtener en base a la capacidad de las aulas de clases y la cantidad de estudiantes por semestre la cantidad de cursos que satisfagan dicha demanda, lo cual dio como resultado un promedio final de 4 paralelos por cada semestre, esto se consideró en la restricción 2 del modelo, es importante destacar que el ciclo II tuvo un comportamiento similar en base a la cantidad de paralelos establecidos, por lo tanto, en este punto se mantuvo dicho parámetro ya que el mismo dependerá de la demanda que exista cada semestre.

Luego de haber analizado los puntos más relevantes de los resultados generados por el modelo matemático, se procedió a armar los respectivos horarios de clases, los cuales se pueden observar en el Anexo 12.

# CAPÍTULO 5

## 5. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

Luego del análisis comparativo realizado del horario establecido para el ciclo 2018-2019 CII con los resultados generados por el modelo matemático, se realizan las siguientes conclusiones:

Al identificar las principales características e intereses de los usuarios del sistema y de la Unidad Académica, fue posible establecer de manera adecuada las restricciones del modelo matemático, pues a través de ellas, se asegura que el modelo genere un resultado que se adapte al sistema y cumpla los objetivos establecidos.

Además, aprovechando los dos enfoques de la función objetivo fue posible diseñar un horario que maximice la satisfacción estudiantil, logrando asignar una mayor carga horaria a la jornada matutina y una mínima a la nocturna; y que a la vez se encargue de reducir la planta docente cuando la situación lo amerite.

Luego del análisis de los resultados que entregó el modelo matemático se evidenció, que se redujo de manera considerable el tiempo de la elaboración de días a menos de treinta minutos, además que cumple los principales objetivos que están inmersos en la calendarización como son: evitar los cruces docentes, asignaturas y cursos en una misma franja horaria; también el modelo mantuvo la esencia de la distribución docente al momento de asignar las carga horaria para cada una de las asignaturas, manteniendo la pertinencia académica.

En base al enfoque de la función objetivo y a las restricciones establecidas, se pudo eliminar la programación de asignaturas para el sábado; además se redujo considerablemente la programación de franjas horarias en horas destinadas para almorzar.

Luego del análisis realizado, se demuestra que el modelo matemático propuesto para la unidad académica es válido y cumple la hipótesis establecida.

## **5.2. Recomendaciones**

A través del proceso de elaboración del modelo matemático se detectó que la programación entera mixta; la cual pertenece al grupo de los modelos NP-Duros, debido a la complejidad que presenta por la cantidad de variables y restricciones que intervienen; demostró que a medida que aumentaban el número de variables y restricciones del modelo, al momento de la generación de los resultados iba incrementando gradualmente el tiempo de ejecución, por lo tanto, se recomienda que el modelo propuesto cuando sea considerado para otros estudios, el cual conlleve a aumentar el número de variables y restricciones, se lo realice bajo el enfoque de un modelo heurístico, aunque el mismo no proporciona la solución óptima, si entrega una respuesta cercana a éste.

Además, se recomienda para aquellos casos que se opte por implementar el modelo propuesto, al momento de recolectar la información para determinar la satisfacción estudiantil enfocada a las franjas horarias, se realice una encuesta a los estudiantes, para establecer las ponderaciones a asignar a cada horario, en el presente estudio se lo realizó en base a vivencias y experiencias de la autora.

En lo que se refiere a la asignación del aula para impartir cada una de las asignaturas, solo se implementó dicha restricción para contar con un horario completo que muestre a la vez no solo las asignaturas y docentes que impartirán cada una, sino también la distribución de los cursos; pero para futuros estudios esta restricción puede ser aplicable para asignar aulas o laboratorios, en los cuales exclusivamente deben dictarse asignaturas específicas.

Finalmente, la estructura de las franjas horarias que se determinó para el modelo matemático se las estableció luego de un análisis del horario del ciclo II 2018-2019, por lo que, en los casos que el modelo sea considerado para otro tipo de carreras,

puede que amerite un cambio de las mismas, dependiendo de las características e intereses de la unidad académica.

## 6. Referencias

- Alzate Montoya, P. M. (marzo de 2017). Modelo de Programación Entera para la asignación de actividades académicas optimizando espacios en aulas de clase. Pereira, Colombia.
- Bermudez Colina, Y. (2011). Aplicaciones de programación lineal , entera y mixta. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 84-104.
- Caicedo Lozano, M. D. (2016). Bogotá, Colombia.
- Consejo de Educación Superior. (13 de 07 de 2017). Reglamento de Carrera y Escalafón del profesor e investigador del Sistema de Educación Superior (Codificación). Quito, Pichincha, Ecuador.
- Cuycaposa Rojas, J. (2016). Lima, Perú.
- Ecuador, A. N. (24 de marzo de 2011). Reglamento General a la Ley Orgánica del Servicio Público. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Esquivel T., L. L. (21 de Septiembre de 2014). MODELO MATEMÁTICO PARA LA PROGRAMACIÓN DE UN HORARIO. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- GAMS *Development Corporation*. (Noviembre de 2019). Obtenido de <https://www.gams.com/latest/docs/gams.pdf>
- Gómez Martínez, P. Z., & Mora Garzón, C. F. (2018). PROGRAMACIÓN DE HORARIOS PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL USANDO PROGRAMACIÓN ENTERA MIXTA (MIP). Bogotá, Colombia.
- González Navarro, L. (2014-2015). Construcción de horarios. El calendario de exámenes de la facultad. Murcia.
- Guerra Cubillos, M. A., Pardo Quiroga, E. H., & Salas Ruiz, R. E. (2013). Problema del School Timetabling y algoritmos genéticos: una revisión. *VÍNCULOS*, 259-276.
- Hillier, F., & Lieberman , G. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México: McGraw W-Hill.
- Marín Ángel, J. C., & Maya Duque, P. A. (15 de febrero de 2016). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5388630>
- Mata Pérez, M. (30 de Septiembre de 2014). *SCRIBD*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/363158331/Progr-Matematica>
- Pérez, G. A. (2015). México D.F., México.

- Rodríguez, R. (28 de Febrero de 2016). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/RogerRodrguez6/programacion-lineal-entera>
- SabinaRC. (07 de 11 de 2012). *Logística UValladolid*. Obtenido de <https://logisticavalladolid.wordpress.com/2012/11/07/que-es-logistica/>
- Salazar González, J. J. (05 de Junio de 2017). La Optimización es fundamental para una sociedad moderna. *Periodismo ULL*.
- Salazar López, B. (2016). *IngenieríaIndustrialOneLine.com*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/investigaci%C3%B3n-de-operaciones/programaci%C3%B3n-lineal/>
- Saldaña Crovo, A., Oliva San Martín, C., & Pradenas Rojas, L. (2007). Modelos de Programación Entera para un problema de programación de horarios para Universidades. *Revista Chilena de Ingeniería*, 245-259.
- Saviniec, L. (Enero de 2018). Sao Paulo, Brasil.
- Seijas, S. P. (04 de Septiembre de 2016-2017). El Problema de Coloración de Grafos. Santiago de Compostela, Coruña, España.
- Taha, H. A. (2012). *Investigación de Operaciones*. México: Pearson Educación.
- Terapuez Roa, J. C., & Barrera Ardila , G. S. (2010). GAMS aplicado a las Ciencias Económicas. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional Colombia.
- Torres Ovalle, C. (14 de Febrero de 2013). Programación de Horarios y Asignación de Aulas de Clases Universitarias. Bogotá, Sabana, Colombia.
- Universidad Complutense Madrid. (2018). *Master Universitario en Ingeniería de Sistemas y de Control*. Obtenido de <http://www.fdi.ucm.es/profesor/jjruz/MasterUned/>
- Wikipedia. (14 de 01 de 2020). <https://es.wikipedia.org/wiki>.
- Yepes Piqueras, V. (2018). *Universidad politécnica de Valencia-Poli(blogs)*. Obtenido de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/06/05/optimizacion-programacion-matematica/#more-1012>

## **7. Apéndices y anexos**

|   |    |
|---|----|
| Anexo 1. Asignaturas del Pensum Académico.....                    | 67 |
| Anexo 2. Oferta Docente.....                                      | 68 |
| Anexo 3. Carga Horaria Docente .....                              | 70 |
| Anexo 4. Asignación de asignaturas a docentes (Codificación)..... | 71 |
| Anexo 5. Asignación de asignaturas a docentes.....                | 72 |
| Anexo 6. Horas por asignatura.....                                | 74 |
| Anexo 7. Distribución de aulas de clase .....                     | 75 |
| Anexo 8. Franjas horarias (Modelo Matemático).....                | 76 |
| Anexo 9. Bloques por franjas horarias .....                       | 77 |
| Anexo 10. Docentes considerados por el modelo matemático .....    | 79 |
| Anexo 11. Franjas horarias establecidas por cada jornada .....    | 83 |
| Anexo 12. Horarios generados por el modelo matemático .....       | 84 |



### Anexo 1. Asignaturas del Pensum Académico

|     |                                  |     |                                  |
|-----|----------------------------------|-----|----------------------------------|
| I   | ASIGNATURAS                      | A32 | HEMATOLOGÍA                      |
| A1  | ANÁLISIS DE ALIMENTOS I          | A33 | INGLÉS I                         |
| A2  | ANÁLISIS DE ALIMENTOS II         | A34 | INGLÉ II                         |
| A3  | ANÁLISIS DE MEDICAMENTOS I       | A35 | INMUNOLOGIA                      |
| A4  | ANÁLISIS DE MEDICAMENTOS II      | A36 | LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA |
| A5  | ANÁLISIS INSTRUMENTAL I          | A37 | METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN  |
| A6  | ANÁLISIS INSTRUMENTAL II         | A38 | MICROBIOLOGIA I                  |
| A7  | ANÁLISIS ORGÁNICO                | A39 | MICROBIOLOGIA II                 |
| A8  | ANÁLISIS QUÍMICO CLÍNICO I       | A40 | PARASITOLOGIA                    |
| A9  | ANÁLISIS QUÍMICO CLÍNICO II      | A41 | PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE  |
| A10 | BIOÉTICA                         | A42 | QUIMICA ANALITICA I              |
| A11 | BIOFARMACIA                      | A43 | QUIMICA ANALITICA II             |
| A12 | BIOLOGÍA CELULAR                 | A44 | QUIMICA COSMETICA                |
| A13 | BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA    | A45 | QUIMICA I                        |
| A14 | BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS          | A46 | QUIMICA II                       |
| A15 | BIOQUÍMICA I                     | A47 | QUIMICA ORGANICA I               |
| A16 | BIOQUÍMICA II                    | A48 | QUIMICA ORGANICA II              |
| A17 | BOTÁNICA FARMACEÚTICA            | A49 | TALLER DE TITULACION L           |
| A18 | CÁLCULO I                        | A50 | TALLER DE TITULACION II          |
| A19 | CÁLCULO II                       | A51 | TECNOLOGIA DE ALIMENTOS          |
| A20 | COMPUTACIÓN                      | A52 | TECNOLOGIA FARMACEUTICA I        |
| A21 | COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA      | A53 | TECNOLOGIA FARMACEUTICA II       |
| A22 | ESTADÍSTICA                      | A54 | TOXICOLOGIA                      |
| A23 | FARMACIA HOSPITALARIA            |     |                                  |
| A24 | FARMACOGNOSIA Y FITOQUÍMICA      |     |                                  |
| A25 | FARMACOLOGÍA Y FARMACOTERAPIA I  |     |                                  |
| A26 | FARMACOLOGÍA Y FARMACOTERAPIA II |     |                                  |
| A27 | FÍSICA I                         |     |                                  |
| A28 | FÍSICA II                        |     |                                  |
| A29 | FISICOQUÍMICA                    |     |                                  |
| A30 | FISIOLOGÍA HUMANA                |     |                                  |
| A31 | GESTIÓN DE LA CALIDAD            |     |                                  |

Elaborado por: Autora

## Anexo 2. Oferta Docente

| J   | DOCENTES                                |
|-----|---|
| P1  | ALARCON PERASSO MARÍA AUXILIADORA       |
| P2  | ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARÍA          |
| P3  | BARROS SALAZAR DANILO VICENTE           |
| P4  | BELLO ALARCÓN ADONIS                    |
| P5  | BURBANO GÓMEZ ZORAIDA DEL CARMEN        |
| P6  | BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |
| P7  | CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA        |
| P8  | CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL        |
| P9  | CARRILLO LAVID GABRIELA                 |
| P10 | CARRILLO RODRÍGUEZ MARÍA FERNANDA       |
| P11 | CARRILLO TOMALÁ CELESTE JACQUELINE      |
| P12 | CASTRO POSLIGUA AIDA AGUEDA             |
| P13 | CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO              |
| P14 | CEDEÑO ALBÁN NILDA RICARDINA            |
| P15 | CHACÓN MORALES PABLO ARMANDO            |
| P16 | CHALEN GUARANDA CYNTHIA                 |
| P17 | DEFAZ OROZCO AMANDA MAGALY              |
| P18 | ERAZO LÓPEZ DOLORES BEATRIZ             |
| P19 | ESCOBAR VALDIVIESO GUSTAVO SAÚL         |
| P20 | FONDEVILA BELTRAME MARÍA PÍA            |
| P21 | GARCÍA LARRETA FRELLA SORAYA            |
| P22 | GRIJALVA ENDARA ANA DE LAS MERCEDES     |
| P23 | GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMÍN          |
| P24 | HIDALGO FLORES LUIS ANTONIO             |
| P25 | HOPPE QUIÑONEZ LIZANDRO ANIBAL          |
| P26 | JIMÉNEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA      |
| P27 | JIMÉNEZ HEINERT MARÍA ELENA             |
| P28 | JOHNSON HIDALGO GINA CECIL              |
| P29 | KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA            |
| P30 | LALAMA FERNANDEZ LUIS                   |
| P31 | LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA          |
| P32 | LEY SUBIA ALEJANDRO HUMBERTO            |
| P33 | LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO            |
| P34 | LÓPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY           |
| P35 | LUA FRANCO JOSÉ ANTONIO                 |
| P36 | LUCIO VILLAGÓMEZ RAÚL GIOVANNI          |
| P37 | LUNA ESTRELLA ZOILA BELLA               |
| P38 | MARISCAL SANTI WALTER ENRIQUE           |
| P39 | MARTÍNEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA         |
| P40 | MATTEUCCI LÓPEZ ANIBAL HUMBERTO         |
| P41 | MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA     |
| P42 | MORALES ESTUPIÑAN MARÍA JOSÉ            |

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| P43 | MUÑOZ ITURRALDE CÉSAR AUGUSTO         |
| P44 | NARANJO ÁLVAREZ JEANINE DE LOURDES    |
| P45 | NAVARRETE PITA YULEXY                 |
| P46 | ORDÓÑEZ RAMÍREZ OLGA MARÍA            |
| P47 | PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA      |
| P48 | PESANTES DOMÍNGUEZ OSWALDO GUILLERMO  |
| P49 | PLAZA BOHORQUEZ PATRICIA              |
| P50 | PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER          |
| P51 | PRIAS MOGRO LEILA AGUEDA              |
| P52 | QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARÍA       |
| P53 | QUICHIMBO MORÁN JORGE STALIN          |
| P54 | QUIZHPE MONAR GIOMARA MARGARITA       |
| P55 | RAMÍREZ CANDO LENIN JAVIER            |
| P56 | RAMOS DE SANTIS PEDRO                 |
| P57 | RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE          |
| P58 | RENDÓN MARISCAL MARIANITA DE JESÚS    |
| P59 | RENDÓN MORÁN MICHAEL                  |
| P60 | RODRÍGUEZ ZURITA JULIO VICENTE        |
| P61 | ROMÁN GARCÍA RAQUEL AMALIA            |
| P62 | ROSADO RUIZ-APODACA ILEANA            |
| P63 | SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO |
| P64 | SARMIENTO TOMALÁ GLENDA MARCELA       |
| P65 | SILVA HUILCAPI CARLOS JAIME           |
| P66 | SOLEDISPA CAÑARTE PILAR AASUNCIÓN     |
| P67 | SUÁREZ CAMACHO LOURDES AMALIA         |
| P68 | SUÁREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA         |
| P69 | VALDEZ LÓPEZ LAURA LEONOR             |
| P70 | VALDIVIEZO ROGEL CARLOS JEFFERSON     |
| P71 | VEGA GORDILLO MARÍA VERÓNICA          |
| P72 | VÉLEZ LEÓN MARÍA FERNANDA             |
| P73 | VILLACRES CEVALLOS MARÍA DEL CARMEN   |
| P74 | VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO       |
| P75 | VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO          |
| P76 | ZAMORA LABORDE JOSÉ                   |
| P77 | ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE          |

*Elaborado por: Autora*

### Anexo 3. Carga Horaria Docente

| J   | Hd(j) |
|-----|-------|
| P1  | 18    |
| P2  | 19    |
| P3  | 17    |
| P4  | 18    |
| P5  | 18    |
| P6  | 21    |
| P7  | 18    |
| P8  | 20    |
| P9  | 24    |
| P10 | 17    |
| P11 | 24    |
| P12 | 12    |
| P13 | 20    |
| P14 | 6     |
| P15 | 20    |
| P16 | 26    |
| P17 | 14    |
| P18 | 18    |
| P19 | 12    |
| P20 | 10    |
| P21 | 17    |
| P22 | 18    |
| P23 | 16    |
| P24 | 10    |
| P25 | 20    |
| P26 | 18    |
| P27 | 24    |
| P28 | 20    |
| P29 | 21    |
| P30 | 22    |
| P31 | 16    |

|     |    |
|-----|----|
| P32 | 12 |
| P33 | 23 |
| P34 | 22 |
| P35 | 22 |
| P36 | 20 |
| P37 | 16 |
| P38 | 18 |
| P39 | 20 |
| P40 | 17 |
| P41 | 24 |
| P42 | 20 |
| P43 | 18 |
| P44 | 11 |
| P45 | 22 |
| P46 | 18 |
| P47 | 22 |
| P48 | 18 |
| P49 | 14 |
| P50 | 22 |
| P51 | 16 |
| P52 | 18 |
| P53 | 22 |
| P54 | 17 |
| P55 | 24 |
| P56 | 3  |
| P57 | 23 |
| P58 | 8  |
| P59 | 14 |
| P60 | 17 |
| P61 | 11 |
| P62 | 19 |
| P63 | 21 |

Elaborado por: Autora

#### Anexo 4. Asignación de asignaturas a docentes (Codificación)

| j   | i   |     |     | P37 | A32 |     |     | P74 | A53 |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P1  | A39 |     |     | P38 | A27 | A28 |     | P75 | A7  | A30 |
| P2  | A32 | A8  |     | P39 | A40 |     |     | P76 | A31 | A43 |
| P3  | A28 | A44 |     | P40 | A18 | A19 |     | P77 | A6  |     |
| P4  | A48 |     |     | P41 | A46 |     |     |     |     |     |
| P5  | A5  |     |     | P42 | A5  | A45 |     |     |     |     |
| P6  | A24 | A41 |     | P43 | A45 |     |     |     |     |     |
| P7  | A22 | A37 |     | P44 | A12 |     |     |     |     |     |
| P8  | A33 | A34 |     | P45 | A21 | A45 | A47 |     |     |     |
| P9  | A33 | A34 |     | P46 | A12 | A23 |     |     |     |     |
| P10 | A2  | A10 |     | P47 | A10 | A43 |     |     |     |     |
| P11 | A35 | A38 | A39 | P48 | A12 | A24 |     |     |     |     |
| P12 | A16 |     |     | P49 | A9  | A15 |     |     |     |     |
| P13 | A8  | A9  |     | P50 | A20 | A27 | A28 |     |     |     |
| P14 | A15 |     |     | P51 | A1  | A2  |     |     |     |     |
| P15 | A7  | A47 |     | P52 | A10 | A41 | A47 |     |     |     |
| P16 | A38 | A43 | A45 | P53 | A18 | A19 | A22 |     |     |     |
| P17 | A6  |     |     | P54 | A1  | A10 |     |     |     |     |
| P18 | A15 | A44 |     | P55 | A14 | A30 | A54 |     |     |     |
| P19 | A13 |     |     | P56 | A18 |     |     |     |     |     |
| P20 | A51 |     |     | P57 | A12 | A13 | A46 |     |     |     |
| P21 | A36 | A48 |     | P58 | A38 |     |     |     |     |     |
| P22 | A17 | A31 | A45 | P59 | A5  | A6  | A46 |     |     |     |
| P23 | A20 |     |     | P60 | A32 | A36 |     |     |     |     |
| P24 | A29 |     |     | P61 | A29 | A39 |     |     |     |     |
| P25 | A42 |     |     | P62 | A12 |     |     |     |     |     |
| P26 | A8  | A16 |     | P63 | A7  | A45 | A48 |     |     |     |
| P27 | A4  |     |     | P64 | A11 | A26 |     |     |     |     |
| P28 | A8  | A35 |     | P65 | A1  |     |     |     |     |     |
| P29 | A4  | A52 | A53 | P66 | A3  | A37 |     |     |     |     |
| P30 | A21 | A27 | A29 | P67 | A35 |     |     |     |     |     |
| P31 | A12 | A24 |     | P68 | A25 | A26 |     |     |     |     |
| P32 | A40 |     |     | P69 | A17 | A37 |     |     |     |     |
| P33 | A11 | A25 | A42 | P70 | A14 | A51 |     |     |     |     |
| P34 | A52 | A53 |     | P71 | A3  | A31 |     |     |     |     |
| P35 | A15 | A26 |     | P72 | A1  | A36 | A38 |     |     |     |
| P36 | A37 | A42 | A45 | P73 | A49 | A50 | A54 |     |     |     |

Elaborado por: Autora

## Anexo 5. Asignación de asignaturas a docentes

| #  | Docente                                 | Asignaturas                      |                                  |                            |
|----|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 1  | Alarcon Perasso María Auxiliadora       | Microbiología II                 |                                  |                            |
| 2  | Alvarado Alvarado Haydee María          | Hematología                      | Análisis Químico Clínico I       |                            |
| 3  | Barros Salazar Danilo Vicente           | Física II                        | Química Cosmética                |                            |
| 4  | Bello Alarcón Adonis                    | Química Orgánica II              |                                  |                            |
| 5  | Burbano Gómez Zoraida del Carmen        | Análisis Instrumental I          |                                  |                            |
| 6  | Bustamante Pesantes Katherine Elizabeth | Farmacognosia y Fitoquímica      | Preservación del Medio Ambiente  |                            |
| 7  | Caguana Baquerizo Denisse Roxana        | Estadística                      | Metodología de la Investigación  |                            |
| 8  | Carrasco Grijalva Clayton Manuel        | Inglés I                         | Inglés II                        |                            |
| 9  | Carrillo Lavid Gabriela                 | Inglés I                         | Inglés II                        |                            |
| 10 | Carrillo Rodríguez María Fernanda       | Análisis de Alimentos II         | Bioética                         |                            |
| 11 | Carrillo Tomalá Celeste Jacqueline      | Inmunología                      | Microbiología I                  | Microbiología II           |
| 12 | Castro Posligua Aida Agueda             | Bioquímica II                    |                                  |                            |
| 13 | Cazar Ubilla Luis Fernando              | Análisis Químico Clínico I       | Análisis Químico Clínico II      |                            |
| 14 | Cedeño Albán Nilda Ricardina            | Bioquímica I                     |                                  |                            |
| 15 | Chacón Morales Pablo Armando            | Análisis Orgánico                | Química Orgánica I               |                            |
| 16 | Chalen Guaranda Cynthia                 | Microbiología I                  | Química Analítica II             | Química I                  |
| 17 | Defaz Orozco Amanda Magaly              | Análisis Instrumental II         |                                  |                            |
| 18 | Eraza López Dolores Beatriz             | Bioquímica I                     | Química Cosmética                |                            |
| 19 | Escobar Valdivieso Gustavo Saúl         | Biología Molecular y Genética    |                                  |                            |
| 20 | Fondevila Beltrame María Pía            | Tecnología de Alimentos          |                                  |                            |
| 21 | García Larreta Frelia Soraya            | Legislación Química Farmacéutica | Química Orgánica II              |                            |
| 22 | Grijalva Endara Ana de las Mercedes     | Botánica Farmacéutica            | Gestión de la Calidad            | Química I                  |
| 23 | Guadalupe Balarezo Iris Jazmín          | Computación                      |                                  |                            |
| 24 | Hidalgo Flores Luis Antonio             | Fisicoquímica                    |                                  |                            |
| 25 | Hoppe Quiñonez Lizandro Anibal          | Química Analítica I              |                                  |                            |
| 26 | Jiménez Granizo Francisca Patricia      | Análisis Químico Clínico I       | Bioquímica II                    |                            |
| 27 | Jiménez Heinert María Elena             | Análisis de Medicamentos II      |                                  |                            |
| 28 | Johnson Hidalgo Gina Cecil              | Análisis Químico Clínico I       | Inmunología                      |                            |
| 29 | Kolenyak Dos Santos Fernanda            | Análisis de Medicamentos II      | Tecnología Farmacéutica I        | Tecnología Farmacéutica II |
| 30 | Lalama Fernandez Luis                   | Comunicación Oral y Escrita      | Física I                         | Fisicoquímica              |
| 31 | Larrea Idiarte Norma Alexandra          | Biología Celular                 | Farmacognosia y Fitoquímica      |                            |
| 32 | Ley Subía Alejandro Humberto            | Parasitología                    |                                  |                            |
| 33 | Logroño Tello Denis Fabricio            | Biofarmacia                      | Farmacología y Farmacoterapia I  | Química Analítica I        |
| 34 | López Barrera Alexandra Jenny           | Tecnología Farmacéutica I        | Tecnología Farmacéutica II       |                            |
| 35 | Lua Franco José Antonio                 | Bioquímica I                     | Farmacología y Farmacoterapia II |                            |
| 36 | Lucio Villagómez Raúl Giovanni          | Metodología de la Investigación  | Química Analítica I              | Química I                  |
| 37 | Luna Estrella Zoila Bella               | Hematología                      |                                  |                            |
| 38 | Mariscal Santi Walter Enrique           | Física I                         | Física II                        |                            |
| 39 | Martínez Aguirre Nancy Patricia         | Parasitología                    |                                  |                            |
| 40 | Matteucci López Anibal Humberto         | Cálculo I                        | Cálculo II                       |                            |
| 41 | Monsalve Paredes Meribary Margarita     | Química II                       |                                  |                            |
| 42 | Morales Estupiñán María José            | Análisis Instrumental I          | Química I                        |                            |
| 43 | Muñoz Iturralde César Augusto           | Química I                        |                                  |                            |
| 44 | Naranjo Álvarez Jeanine de Lourdes      | Biología Celular                 |                                  |                            |
| 45 | Navarrete Pita Yulexy                   | Comunicación Oral y Escrita      | Química I                        | Química Orgánica I         |
| 46 | Ordóñez Ramírez Olga María              | Biología Celular                 | Farmacia Hospitalaria            |                            |
| 47 | Pazmiño Peña Marianita Alexandra        | Bioética                         | Química Analítica II             |                            |
| 48 | Pesantes Domínguez Oswaldo Guillermo    | Biología Celular                 | Farmacognosia y Fitoquímica      |                            |
| 49 | Plaza Bohorquez Patricia                | Análisis Químico Clínico II      | Bioquímica I                     |                            |
| 50 | Ponce Solorzano Henry Xavier            | Computación                      | Física I                         | Física II                  |
| 51 | Prias Mogro Leila Agueda                | Análisis de Alimentos I          | Análisis de Alimentos II         |                            |
| 52 | Quesada Delgado Alexandra María         | Bioética                         | Preservación del Medio Ambiente  | Química Orgánica I         |
| 53 | Quichimbo Morán Jorge Stalin            | Cálculo I                        | Cálculo II                       | Estadística                |
| 54 | Quizhpe Monar Giomara Margarita         | Análisis de Alimentos I          | Bioética                         |                            |
| 55 | Ramírez Cando Lenin Javier              | Bioquímica de Alimentos          | Fisiología Humana                | Toxicología                |
| 56 | Ramos De Santis Pedro                   | Cálculo I                        |                                  |                            |
| 57 | Recalde Luna Sandra Lissette            | Biología Celular                 | Biología Molecular y Genética    | Química II                 |
| 58 | Rendón Mariscal Marianita de Jesús      | Microbiología I                  |                                  |                            |
| 59 | Rendón Morán Michael                    | Análisis Instrumental I          | Análisis Instrumental II         | Química II                 |
| 60 | Rodríguez Zurita Julio Vicente          | Hematología                      | Legislación Química Farmacéutica |                            |

|    |                                       |                                 |                                  |                     |
|----|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| 61 | Román García Raquel Amalia            | Fisicoquímica                   | Microbiología II                 |                     |
| 62 | Rosado Ruiz-Apodaca Ileana            | Biología Celular                |                                  |                     |
| 63 | Santiago Dugarte Carolina del Rosario | Análisis Orgánico               | Química I                        | Química Orgánica II |
| 64 | Sarmiento Tomalá Glenda Marcela       | Biofarmacia                     | Farmacología y Farmacoterapia II |                     |
| 65 | Silva Huilcapí Carlos Jaime           | Análisis de Alimentos I         |                                  |                     |
| 66 | Soledispa Cañarte Pilar aAsunción     | Análisis de medicamentos I      | Metodología de la Investigación  |                     |
| 67 | Suárez Camacho Lourdes Amalia         | Inmunología                     |                                  |                     |
| 68 | Suárez Miño Eulalia Alexandra         | Farmacología y Farmacoterapia I | Farmacología y Farmacoterapia II |                     |
| 69 | Valdez López Laura Leonor             | Botánica Farmacéutica           | Metodología de la Investigación  |                     |
| 70 | Valdiviezo Rogel Carlos Jefferson     | Bioquímica de Alimentos         | Tecnología de Alimentos          |                     |
| 71 | Vega Gordillo María Verónica          | Análisis de medicamentos I      | Gestión de la Calidad            |                     |
| 72 | Vélez León María Fernanda             | Análisis de Alimentos I         | Legislación Química Farmacéutica | Microbiología I     |
| 73 | Villacres Cevallos María del Carmen   | Taller de Titulación I          | Taller de Titulación II          | Toxicología         |
| 74 | Vite Maldonado Edinson Patricio       | Tecnología Farmacéutica II      |                                  |                     |
| 75 | Viteri Poveda Carlos Ernesto          | Análisis Orgánico               | Fisiología Humana                |                     |
| 76 | Zamora Laborde José                   | Gestión de la Calidad           | Química Analítica II             |                     |
| 77 | Zamora zamora Tatiana Ivette          | Análisis Instrumental II        |                                  |                     |

*Elaborado por: Autora*

### Anexo 6.Horas por asignatura

| i   | Ha(i) |
|-----|-------|
| A1  | 4     |
| A2  | 4     |
| A3  | 4     |
| A4  | 4     |
| A5  | 5     |
| A6  | 5     |
| A7  | 4     |
| A8  | 4     |
| A9  | 4     |
| A10 | 3     |
| A11 | 3     |
| A12 | 5     |
| A13 | 4     |
| A14 | 3     |
| A15 | 4     |
| A16 | 4     |
| A17 | 4     |
| A18 | 3     |
| A19 | 4     |
| A20 | 4     |
| A21 | 2     |
| A22 | 4     |
| A23 | 3     |
| A24 | 5     |
| A25 | 5     |
| A26 | 5     |
| A27 | 4     |
| A28 | 4     |
| A29 | 5     |
| A30 | 3     |

|     |   |
|-----|---|
| A31 | 4 |
| A32 | 5 |
| A33 | 4 |
| A34 | 4 |
| A35 | 5 |
| A36 | 4 |
| A37 | 2 |
| A38 | 5 |
| A39 | 5 |
| A40 | 4 |
| A41 | 3 |
| A42 | 5 |
| A43 | 5 |
| A44 | 3 |
| A45 | 5 |
| A46 | 5 |
| A47 | 5 |
| A48 | 5 |
| A49 | 2 |
| A50 | 2 |
| A51 | 4 |
| A52 | 5 |
| A53 | 5 |
| A54 | 5 |

Elaborado por: Autora



### Anexo 7. Distribución de aulas de clase

| I   | Bloque  |
|-----|---------|
| C1  | Central |
| C2  | Central |
| C3  | Central |
| C4  | Central |
| C5  | Central |
| C6  | Central |
| C7  | Central |
| C8  | Central |
| C9  | Central |
| C10 | Central |
| C11 | Central |
| C12 | Central |
| C13 | Central |
| C14 | Central |
| C15 | Central |
| C16 | Central |
| C17 | Central |
| C18 | Central |
| C19 | Central |
| C20 | Central |
| C21 | Central |
| C22 | Norte   |
| C23 | Norte   |
| C24 | Norte   |
| C25 | Norte   |
| C26 | Sur     |
| C27 | Sur     |
| C28 | Sur     |
| C29 | Sur     |
| C30 | Central |

*Elaborado por: Autora*

### Anexo 8. Franjas horarias (Modelo Matemático)

| Franja | Hora  | Día       | Hora  | Día       | Tipo (horas) |
|--------|-------|-----------|-------|-----------|--------------|
| F1     | 7-9   | Lunes     |       |           | 2            |
| F2     | 9-11  | Lunes     |       |           | 2            |
| F3     | 11-13 | Lunes     |       |           | 2            |
| F4     | 13-15 | Lunes     |       |           | 2            |
| F5     | 15-17 | Lunes     |       |           | 2            |
| F6     | 17-19 | Lunes     |       |           | 2            |
| F7     | 19-21 | Lunes     |       |           | 2            |
| F8     | 7-10  | Martes    |       |           | 3            |
| F9     | 10-13 | Martes    |       |           | 3            |
| F10    | 13-16 | Martes    |       |           | 3            |
| F11    | 16-19 | Martes    |       |           | 3            |
| F12    | 19-21 | Martes    |       |           | 2            |
| F13    | 7-9   | Miercoles |       |           | 2            |
| F14    | 9-11  | Miercoles |       |           | 2            |
| F15    | 11-13 | Miercoles |       |           | 2            |
| F16    | 13-15 | Miercoles |       |           | 2            |
| F17    | 15-17 | Miercoles |       |           | 2            |
| F18    | 17-19 | Miercoles |       |           | 2            |
| F19    | 19-21 | Miercoles |       |           | 2            |
| F20    | 7-10  | Jueves    |       |           | 3            |
| F21    | 10-13 | Jueves    |       |           | 3            |
| F22    | 13-16 | Jueves    |       |           | 3            |
| F23    | 16-19 | Jueves    |       |           | 3            |
| F24    | 19-21 | Jueves    |       |           | 2            |
| F25    | 7-9   | Viernes   |       |           | 2            |
| F26    | 9-12  | Viernes   |       |           | 3            |
| F27    | 12-14 | Viernes   |       |           | 2            |
| F28    | 14-17 | Viernes   |       |           | 3            |
| F29    | 17-19 | Viernes   |       |           | 2            |
| F30    | 19-21 | Viernes   |       |           | 2            |
| F31    | 7-10  | Sábado    |       |           | 3            |
| F32    | 10-13 | Sábado    |       |           | 3            |
| F33    | 7-9   | Lunes     | 7-9   | Miercoles | 4            |
| F34    | 9-11  | Lunes     | 9-11  | Miercoles | 4            |
| F35    | 11-13 | Lunes     | 11-13 | Miercoles | 4            |
| F36    | 13-15 | Lunes     | 13-15 | Miercoles | 4            |
| F37    | 15-17 | Lunes     | 15-17 | Miercoles | 4            |
| F38    | 17-19 | Lunes     | 17-19 | Miercoles | 4            |
| F39    | 19-21 | Lunes     | 19-21 | Miercoles | 4            |
| F40    | 7-9   | Miercoles | 7-9   | Viernes   | 4            |

|     |       |           |       |         |   |
|-----|-------|-----------|-------|---------|---|
| F41 | 11-13 | Miercoles | 12-14 | Viernes | 4 |
| F42 | 17-19 | Miercoles | 17-19 | Viernes | 4 |
| F43 | 19-21 | Miercoles | 19-21 | Viernes | 4 |
| F44 | 7-9   | Viernes   | 7-9   | Lunes   | 4 |
| F45 | 17-19 | Viernes   | 17-19 | Lunes   | 4 |
| F46 | 19-21 | Viernes   | 19-21 | Lunes   | 4 |
| F47 | 12-14 | Viernes   | 11-13 | Lunes   | 4 |
| F48 | 15-17 | Lunes     | 19-21 | Martes  | 4 |
| F49 | 7-9   | Lunes     | 7-10  | Martes  | 5 |
| F50 | 9-11  | Lunes     | 10-13 | Martes  | 5 |
| F51 | 11-13 | Lunes     | 13-16 | Martes  | 5 |
| F52 | 13-15 | Lunes     | 16-19 | Martes  | 5 |
| F53 | 7-9   | Miercoles | 7-10  | Jueves  | 5 |
| F54 | 9-11  | Miercoles | 10-13 | Jueves  | 5 |
| F55 | 11-13 | Miercoles | 13-16 | Jueves  | 5 |
| F56 | 13-15 | Miercoles | 16-19 | Jueves  | 5 |
| F57 | 7-9   | Lunes     | 7-10  | Jueves  | 5 |
| F58 | 9-11  | Lunes     | 10-13 | Jueves  | 5 |
| F59 | 11-13 | Lunes     | 13-16 | Jueves  | 5 |
| F60 | 13-15 | Lunes     | 16-19 | Jueves  | 5 |
| F61 | 7-9   | Miercoles | 7-10  | Martes  | 5 |
| F62 | 9-11  | Miercoles | 10-13 | Martes  | 5 |
| F63 | 11-13 | Miercoles | 13-16 | Martes  | 5 |
| F64 | 13-15 | Miercoles | 16-19 | Martes  | 5 |

*Elaborado por: Autora*

## Anexo 9. Bloques por franjas horarias

| k/b | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | B11 | B12 | B13 | B14 | B15 | B16 | B17 | B18 | B19 | B20 | B21 | B22 | B23 | B24 | B25 | B26 | B27 | B28 | B29 | B30 | B31 | B32 |   |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| F1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F2  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F3  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F4  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F7  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F9  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F10 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F11 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F12 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F14 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F15 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F16 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F17 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F18 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F19 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F20 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F21 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F22 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F23 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F24 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F25 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F26 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F27 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F28 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |
| F29 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   |   |
| F30 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   |   |
| F31 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   |   |
| F32 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0 |



### Anexo 10. Docentes considerados por el modelo matemático

| Mod. Cor     | Dedicaci | j   | Docente                                | Model      | Origin      | Diferenc   | Variaci        |
|--------------|----------|-----|--|------------|-------------|------------|----------------|
| N            | TC       | P2  | ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA         | 19         | 19          | 0          | 0,00%          |
| N            | TC       | P3  | BARROS SALAZAR DANILO VICENTE          | 15         | 17          | 2          | -11,76%        |
| C            | TC       | P6  | BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABET | 21         | 21          | 0          | 0,00%          |
| C            | TC       | P7  | CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA       | 14         | 18          | 4          | -22,22%        |
| C            | TC       | P8  | CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL       | 16         | 20          | 4          | -20,00%        |
| C            | TC       | P9  | CARRILLO LAVID GABRIELA                | 16         | 24          | 8          | -33,33%        |
| N            | TC       | P10 | CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA      | 16         | 17          | 1          | -5,88%         |
| C            | TC       | P11 | CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE     | 20         | 24          | 4          | -16,67%        |
| N            | TC       | P13 | CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO             | 20         | 20          | 0          | 0,00%          |
| C            | TC       | P15 | CHACON MORALES PABLO ARMANDO           | 14         | 20          | 6          | -30,00%        |
| C            | TC       | P16 | CHALEN GUARANDA CYNTHIA                | 25         | 26          | 1          | -3,85%         |
| N            | TC       | P18 | ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ            | 13         | 18          | 5          | -27,78%        |
| N            | MT       | P20 | FONDEVILA BELTRAME MARIA PIA           | 8          | 10          | 2          | -20,00%        |
| C            | MT       | P23 | GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN         | 16         | 16          | 0          | 0,00%          |
| N            | TC       | P24 | HIDALGO FLORES LUIS ANTONIO            | 10         | 10          | 0          | 0,00%          |
| N            | TC       | P26 | JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA     | 16         | 18          | 2          | -11,11%        |
| C            | TC       | P28 | JOHNSON HIDALGO GINA CECIL             | 18         | 20          | 2          | -10,00%        |
| C            | TC       | P29 | KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA           | 21         | 21          | 0          | 0,00%          |
| C            | TC       | P30 | LALAMA FERNANDEZ LUIS                  | 18         | 22          | 4          | -18,18%        |
| N            | TC       | P31 | LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA         | 15         | 16          | 1          | -6,25%         |
| C            | TC       | P33 | LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO           | 21         | 23          | 2          | -8,70%         |
| C            | TC       | P34 | LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY          | 20         | 22          | 2          | -9,09%         |
| C            | TC       | P35 | LUA FRANCO JOSE ANTONIO                | 17         | 22          | 5          | -22,73%        |
| C            | TC       | P36 | LUCIO VILLAGOMEZ RAUL GIOVANNI         | 15         | 20          | 5          | -25,00%        |
| N            | TC       | P39 | MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA        | 16         | 20          | 4          | -20,00%        |
| N            | TC       | P40 | MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO        | 15         | 17          | 2          | -11,76%        |
| C            | TC       | P41 | MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA    | 20         | 24          | 4          | -16,67%        |
| C            | TC       | P42 | MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE           | 20         | 20          | 0          | 0,00%          |
| N            | TC       | P46 | ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA             | 17         | 18          | 1          | -5,56%         |
| C            | TC       | P47 | PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA       | 22         | 22          | 0          | 0,00%          |
| C            | TC       | P50 | PONCE SOLORIZANO HENRY XAVIER          | 20         | 22          | 2          | -9,09%         |
| N            | TC       | P52 | QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA        | 16         | 18          | 2          | -11,11%        |
| C            | TC       | P53 | QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN           | 21         | 22          | 1          | -4,55%         |
| C            | TC       | P55 | RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER             | 24         | 24          | 0          | 0,00%          |
| C            | TC       | P57 | RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE           | 21         | 23          | 2          | -8,70%         |
| N            | TC       | P58 | RENDÓN MARISCAL MARIANITA DE JESÚS     | 5          | 8           | 3          | -37,50%        |
| N            | MT       | P59 | RENDON MORAN MICHAEL                   | 10         | 14          | 4          | -28,57%        |
| N            | TC       | P60 | RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE         | 17         | 17          | 0          | 0,00%          |
| C            | TP       | P61 | ROMAN GARCIA RAQUEL AMALIA             | 10         | 11          | 1          | -9,09%         |
| C            | TC       | P63 | SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO  | 20         | 21          | 1          | -4,76%         |
| C            | TC       | P64 | SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA        | 21         | 22          | 1          | -4,55%         |
| N            | TC       | P66 | SOLEDISPA CAÑARTE PILAR ASUNCION       | 12         | 18          | 6          | -33,33%        |
| C            | TC       | P68 | SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA          | 20         | 20          | 0          | 0,00%          |
| C            | TC       | P69 | VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR              | 18         | 22          | 4          | -18,18%        |
| N            | TC       | P70 | VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON       | 17         | 17          | 0          | 0,00%          |
| N            | TC       | P71 | VEGA GORDILLO MARIA VERONICA           | 12         | 18          | 6          | -33,33%        |
| C            | TC       | P72 | VELEZ LEON MARIA FERNANDA              | 20         | 24          | 4          | -16,67%        |
| C            | TC       | P73 | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN    | 21         | 23          | 2          | -8,70%         |
| C            | TC       | P74 | VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO        | 15         | 20          | 5          | -25,00%        |
| C            | TC       | P75 | VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO           | 18         | 21          | 3          | -14,29%        |
| N            | TC       | P76 | ZAMORA LABORDE JOSE                    | 13         | 17          | 4          | -23,53%        |
| N            | TC       | P77 | ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE           | 15         | 18          | 3          | -16,67%        |
| <b>Total</b> |          |     |  | <b>880</b> | <b>1005</b> | <b>125</b> | <b>-12,77%</b> |

Elaborado por: Autora

### Anexo 11. Franjas horarias establecidas por cada jornada

| Franjas              | Frecuencia | Porcentaje     | % Jornada      | Jornada |
|----------------------|------------|----------------|----------------|---------|
| 07:00 - 08:00        | 18         | 2,35%          | 43,73%         | Mañana  |
| <b>07:00 - 09:00</b> | <b>73</b>  | <b>9,53%</b>   |                |         |
| 07:00 - 11:00        | 1          | 0,13%          |                |         |
| 08:00 - 09:00        | 4          | 0,52%          |                |         |
| 08:00 - 10:00        | 37         | 4,83%          |                |         |
| 09:00 - 10:00        | 9          | 1,17%          |                |         |
| 09:00 - 11:00        | 41         | 5,35%          |                |         |
| 09:00 - 12:00        | 1          | 0,13%          |                |         |
| 10:00 - 11:00        | 8          | 1,04%          |                |         |
| <b>10:00 - 12:00</b> | <b>84</b>  | <b>10,97%</b>  |                |         |
| 11:00 - 12:00        | 18         | 2,35%          |                |         |
| 11:00 - 13:00        | 26         | 3,39%          |                |         |
| 12:00 - 13:00        | 15         | 1,96%          |                |         |
| 11:00 - 14:00        | 2          | 0,26%          |                |         |
| <b>12:00 - 14:00</b> | <b>76</b>  | <b>9,92%</b>   |                |         |
| 13:00 - 14:00        | 17         | 2,22%          |                |         |
| 13:00 - 15:00        | 50         | 6,53%          |                |         |
| 13:00 - 16:00        | 1          | 0,13%          |                |         |
| 14:00 - 15:00        | 6          | 0,78%          | 24,02%         | Tarde   |
| 14:00 - 16:00        | 47         | 6,14%          |                |         |
| 15:00 - 16:00        | 6          | 0,78%          |                |         |
| 15:00 - 17:00        | 45         | 5,87%          |                |         |
| 16:00 - 17:00        | 9          | 1,17%          |                |         |
| <b>16:00 - 18:00</b> | <b>62</b>  | <b>8,09%</b>   |                |         |
| 17:00 - 18:00        | 9          | 1,17%          |                |         |
| 16:00 - 19:00        | 1          | 0,13%          | 13,19%         | Noche   |
| 17:00 - 19:00        | 35         | 4,57%          |                |         |
| 17:00 - 20:00        | 1          | 0,13%          |                |         |
| 18:00 - 19:00        | 6          | 0,78%          |                |         |
| <b>18:00 - 20:00</b> | <b>43</b>  | <b>5,61%</b>   |                |         |
| 19:00 - 20:00        | 10         | 1,31%          |                |         |
| 19:00 - 21:00        | 2          | 0,26%          |                |         |
| 20:00 - 21:00        | 3          | 0,39%          |                |         |
| <b>Total</b>         | <b>766</b> | <b>100,00%</b> | <b>100,00%</b> |         |

Elaborado por: Autora

**Anexo 12. Horarios generados por el modelo matemático**

**Horarios de clases por asignatura**

**ANALISIS DE ALIMENTOS I**

| <b>DOCENTE</b>            | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|---------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| VELEZ LEON MARIA FERNANDA | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| VELEZ LEON MARIA FERNANDA | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| VELEZ LEON MARIA FERNANDA | 19-21        |               | 19-21            |               |                |
| VELEZ LEON MARIA FERNANDA |              |               | 17-19            |               | 17-19          |

**ANALISIS DE ALIMENTOS II**

| <b>DOCENTE</b>                    | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**ANALISIS DE MEDICAMENTOS I**

| <b>DOCENTE</b>                   | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| SOLEDISPA CAÑARTE PILAR ASUNCION | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| SOLEDISPA CAÑARTE PILAR ASUNCION | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| VEGA GORDILLO MARIA VERONICA     | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| SOLEDISPA CAÑARTE PILAR ASUNCION | 17-19        |               | 17-19            |               |                |



**ANALISIS DE MEDICAMENTOS II**

| <b>DOCENTE</b>               | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA | 17-19        |               | 17-19            |               |                |

**ANALISIS INSTRUMENTAL I**

| <b>DOCENTE</b>               | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| RENDON MORAN MICHAEL         | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE |              |               | 9-11             | 10-13         |                |
| MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE |              | 16-19         | 13-15            |               |                |

**ANALISIS INSTRUMENTAL II**

| <b>DOCENTE</b>               | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |
| RENDON MORAN MICHAEL         | 11-13        |               |                  | 13-16         |                |
| ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE |              | 7-10          | 7-9              |               |                |
| ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE |              | 10-13         | 9-11             |               |                |

**ANALISIS ORGÁNICO**

| <b>DOCENTE</b>               | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| CHACON MORALES PABLO ARMANDO | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**ANALISIS QUIMICO CLINICO I**

| DOCENTE                        | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO     | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| JOHNSON HIDALGO GINA CECIL     | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| JOHNSON HIDALGO GINA CECIL     | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA | 17-19 |        |           |        | 17-19   |

**ANALISIS QUIMICO CLINICO II**

| DOCENTE                    | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO | 17-19 |        |           |        | 17-19   |

**BIOETICA**

| DOCENTE                          | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |       | 16-19  |           |        |         |
| PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |       |        |           | 10-13  |         |
| PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |       |        |           |        | 9-12    |
| PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |       |        |           |        | 14-17   |

**BIOFARMACIA**

| DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO    |       |        |           | 16-19  |         |
| LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO    |       |        |           |        | 9-12    |
| SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA |       |        |           |        | 14-17   |
| SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA |       | 10-13  |           |        |         |

**BIOLOGIA CELULAR**

| DOCENTE                        | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA     | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA | 13-15 |        |           | 16-19  |         |
| RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE   |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA**

| DOCENTE                      | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE | 17-19 |        |           |        | 17-19   |

**BIOQUIMICA DE ALIMENTOS**

| DOCENTE                          | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON |       |        |           | 10-13  |         |
| VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON |       |        |           | 16-19  |         |
| RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER       |       |        |           |        | 9-12    |
| VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON |       |        |           |        | 14-17   |

**BIOQUIMICA I**

| DOCENTE                     | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| LUA FRANCO JOSE ANTONIO     | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ | 13-15 |        | 13-15     |        |         |
| LUA FRANCO JOSE ANTONIO     | 17-19 |        | 17-19     |        |         |
| LUA FRANCO JOSE ANTONIO     |       |        | 7-9       |        | 7-9     |

**BIOQUIMÍA II**

| DOCENTE                            | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA |       |        | 17-19     |        | 17-19   |

**BOTÁNICA FARMACÉUTICA**

| DOCENTE                   | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR | 17-19 |        | 17-19     |        |         |

**CALCULO I**

| DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO |       | 16-19  |           |        |         |
| QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN    |       |        |           | 16-19  |         |
| QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN    |       |        |           |        | 14-17   |
| QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN    |       | 10-13  |           |        |         |

**CALCULO II**

| DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO |       |        | 7-9       |        | 7-9     |
| QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN    |       |        | 17-19     |        | 17-19   |

**COMPUTACIÓN**

| DOCENTE                        | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN | 17-19 |        | 17-19     |        |         |

**COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA**

| DOCENTE               | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| LALAMA FERNANDEZ LUIS | 7-9   |        |           |        |         |
| LALAMA FERNANDEZ LUIS |       |        |           | 19-21  |         |
| LALAMA FERNANDEZ LUIS | 13-15 |        |           |        |         |
| LALAMA FERNANDEZ LUIS | 15-17 |        |           |        |         |

**ESTADÍSTICA**

| DOCENTE                          | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN     | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN     | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA | 17-19 |        |           |        | 17-19   |

**FARMACIA HOSPITALARIA**

| DOCENTE                    | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA |       |        |           | 16-19  |         |
| ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA |       |        |           |        | 9-12    |
| ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA |       |        |           |        | 14-17   |
| ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA |       | 10-13  |           |        |         |

**FARMACOGNOSIA Y FITOQUÍMICA**

| DOCENTE                                 | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA          |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |       | 16-19  | 13-15     |        |         |

**FARMACOLOGÍA Y FARMACOTERAPIA I**

| DOCENTE                       | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**FARMACOLOGÍA Y FARMACOTERAPIA II**

| DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| LUA FRANCO JOSE ANTONIO         | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA |       |        | 13-15     | 16-19  |         |

**FÍSICA I**

| DOCENTE                      | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER | 17-19 |        |           |        | 17-19   |

**FÍSICA II**

| <b>DOCENTE</b>                | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BARROS SALAZAR DANILO VICENTE | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| BARROS SALAZAR DANILO VICENTE | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| BARROS SALAZAR DANILO VICENTE |              |               | 17-19            |               | 17-19          |
| PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER  |              |               | 7-9              |               | 7-9            |

**FISICOQUÍMICA**

| <b>DOCENTE</b>              | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| HIDALGO FLORES LUIS ANTONIO | 7-9          | 7-10          |                  |               |                |
| HIDALGO FLORES LUIS ANTONIO | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |
| LALAMA FERNANDEZ LUIS       | 11-13        |               |                  | 13-16         |                |
| LALAMA FERNANDEZ LUIS       |              | 10-13         | 9-11             |               |                |

**FISIOLOGÍA HUMANA**

| <b>DOCENTE</b>               | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER   |              | 16-19         |                  |               |                |
| VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO |              |               |                  |               | 9-12           |
| VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO |              |               |                  |               | 14-17          |
| RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER   |              | 10-13         |                  |               |                |

**GESTIÓN DE LA CALIDAD**

| <b>DOCENTE</b>               | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ZAMORA LABORDE JOSE          | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| VEGA GORDILLO MARIA VERONICA | 13-15        |               | 13-15            |               |                |
| VEGA GORDILLO MARIA VERONICA | 19-21        |               | 19-21            |               |                |
| ZAMORA LABORDE JOSE          |              |               | 7-9              |               | 7-9            |

**HEMATOLOGÍA**

| <b>DOCENTE</b>                 | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|--------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA | 11-13        | 13-16         | 7-9              |               |                |
| ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA |              |               | 9-11             | 10-13         |                |

**INGLÉS I**

| <b>DOCENTE</b>          | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| CARRILLO LAVID GABRIELA | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| CARRILLO LAVID GABRIELA | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| CARRILLO LAVID GABRIELA | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| CARRILLO LAVID GABRIELA | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**INGLÉS II**

| <b>DOCENTE</b>                   | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL |              |               | 17-19            |               | 17-19          |

**INMUNOLOGÍA**

| <b>DOCENTE</b>                     | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE | 7-9          | 7-10          |                  |               |                |
| JOHNSON HIDALGO GINA CECIL         | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |
| CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| JOHNSON HIDALGO GINA CECIL         | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |



**LEGISLACIÓN QUÍMICA FARMACÉUTICA**

| <b>DOCENTE</b>                 | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|--------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| VELEZ LEON MARIA FERNANDA      |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE |              |               | 17-19            |               | 17-19          |

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

| <b>DOCENTE</b>                   | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA |              |               | 11-13            |               |                |
| CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA |              |               | 17-19            |               |                |
| VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR        |              |               |                  |               | 17-19          |
| CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA | 11-13        |               |                  |               |                |

**MICROBIOLOGÍA I**

| <b>DOCENTE</b>                     | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| RENDON MARISCAL MARIANITA DE JESUS | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |
| CHALEN GUARANDA CYNTHIA            | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |
| CHALEN GUARANDA CYNTHIA            |              | 7-10          | 7-9              |               |                |
| CHALEN GUARANDA CYNTHIA            |              | 10-13         | 9-11             |               |                |

**MICROBIOLOGÍA II**

| <b>DOCENTE</b>                     | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|------------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ROMAN GARCIA RAQUEL AMALIA         | 7-9          | 7-10          |                  |               |                |
| CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| ROMAN GARCIA RAQUEL AMALIA         | 11-13        | 13-16         |                  |               |                |
| CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE |              |               | 9-11             | 10-13         |                |

**PARASITOLOGÍA**

| DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA | 17-19 |        |           |        | 17-19   |

**PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

| DOCENTE                                 | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---|-------|--------|-----------|--------|---------|
| QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA         |       | 16-19  |           |        |         |
| BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |       |        |           | 10-13  |         |
| QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA         |       |        |           | 16-19  |         |
| BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |       |        |           |        | 14-17   |

**QUÍMICA ANALÍTICA I**

| DOCENTE                        | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO   | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| LUCIO VILLAGOMEZ RAUL GIOVANNI | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO   |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO   |       |        | 9-11      | 10-13  |         |

**QUÍMICA ANALÍTICA II**

| DOCENTE                          | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| CHALEN GUARANDA CYNTHIA          | 11-13 | 13-16  |           |        |         |
| PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| ZAMORA LABORDE JOSE              | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**QUÍMICA COSMÉTICA**

| DOCENTE                       | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ   |       |        |           | 7-10   |         |
| BARROS SALAZAR DANILO VICENTE |       |        |           | 16-19  |         |
| ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ   |       |        |           |        | 9-12    |
| ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ   |       | 10-13  |           |        |         |

**QUÍMICA I**

| DOCENTE                        | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| LUCIO VILLAGOMEZ RAUL GIOVANNI | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE   | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| CHALEN GUARANDA CYNTHIA        | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| LUCIO VILLAGOMEZ RAUL GIOVANNI |       |        | 7-9       | 7-10   |         |

**QUÍMICA II**

| DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**QUÍMICA ORGÁNICA I**

| DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| CHACON MORALES PABLO ARMANDO    | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| CHACON MORALES PABLO ARMANDO    | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA |       |        | 9-11      | 10-13  |         |

**QUÍMICA ORGÁNICA II**

| DOCENTE                               | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO |       |        | 9-11      | 10-13  |         |

**TALLER DE TITULACIÓN I**

| DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN |       |        | 11-13     |        |         |
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN |       |        | 15-17     |        |         |
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN | 9-11  |        |           |        |         |
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN | 11-13 |        |           |        |         |

**TALLER DE TITULACIÓN II**

| DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN |       |        | 17-19     |        |         |
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN |       |        |           |        | 17-19   |
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN | 15-17 |        |           |        |         |
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN | 17-19 |        |           |        |         |

**TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

| DOCENTE                          | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| FONDEVILA BELTRAME MARIA PIA     | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| FONDEVILA BELTRAME MARIA PIA     | 17-19 |        |           |        | 17-19   |

**TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA I**

| DOCENTE                       | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY |       |        | 11-13     | 13-16  |         |
| LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA II**

| DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA    |       | 7-10   | 7-9       |        |         |
| VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO |       | 13-16  | 11-13     |        |         |

**TOXICOLOGÍA**

| DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER          |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER          | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER          | 13-15 |        |           | 16-19  |         |
| VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

*Elaborado por: Autora*

## Horarios de clase por docentes

**P2**

**ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA**

| <b>ASIGNATURA</b>          | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS QUIMICO CLINICO I | 8            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |
| HEMATOLOGIA                | 7            | 11-13        | 13-16         | 7-9              |               |                |
| HEMATOLOGIA                | 7            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| HEMATOLOGIA                | 7            |              |               | 9-11             | 10-13         |                |

**P3**

**BARROS SALAZAR DANILO VICENTE**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| FISICA II         | 2            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| FISICA II         | 2            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| FISICA II         | 2            |              |               | 17-19            |               | 17-19          |
| QUIMICA COSMETICA | 9            |              |               |                  | 16-19         |                |

**P6**

**BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH**

| <b>ASIGNATURA</b>               | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| FARMACOGNOSIA Y FITOQUIMICA     | 4            | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| FARMACOGNOSIA Y FITOQUIMICA     | 4            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| FARMACOGNOSIA Y FITOQUIMICA     | 4            |              | 16-19         | 13-15            |               |                |
| PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE | 3            |              |               |                  | 10-13         |                |
| PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE | 3            |              |               |                  |               | 14-17          |

**P7****CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA**

| <b>ASIGNATURA</b>               | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ESTADISTICA                     | 4            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| ESTADISTICA                     | 4            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 6            |              |               | 11-13            |               |                |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 6            |              |               | 17-19            |               |                |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 6            | 11-13        |               |                  |               |                |

**P8****CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| INGLES II         | 2            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| INGLES II         | 2            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| INGLES II         | 2            |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| INGLES II         | 2            |              |               | 17-19            |               | 17-19          |

**P9****CARRILLO LAVID GABRIELA**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| INGLES I          | 1            | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| INGLES I          | 1            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| INGLES I          | 1            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| INGLES I          | 1            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**P10****CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA**

| <b>ASIGNATURA</b>        | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|--------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS II | 6            | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| ANALISIS DE ALIMENTOS II | 6            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| ANALISIS DE ALIMENTOS II | 6            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| ANALISIS DE ALIMENTOS II | 6            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**P11****CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| INMUNOLOGIA       | 8            | 7-9          | 7-10          |                  |               |                |
| INMUNOLOGIA       | 8            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| MICROBIOLOGIA II  | 6            | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| MICROBIOLOGIA II  | 6            |              |               | 9-11             | 10-13         |                |

**P13****CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO**

| <b>ASIGNATURA</b>           | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS QUIMICO CLINICO I  | 8            | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO II | 9            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO II | 9            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO II | 9            | 19-21        |               | 19-21            |               |                |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO II | 9            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**P15****CHACON MORALES PABLO ARMANDO**

| <b>ASIGNATURA</b>  | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|--------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS ORGANICO  | 5            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| QUIMICA ORGANICA I | 2            | 7-9          | 7-10          |                  |               |                |
| QUIMICA ORGANICA I | 2            | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |



**P16****CHALEN CYNTHIA**

| <b>ASIGNATURA</b>    | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| MICROBIOLOGIA I      | 5            | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |
| MICROBIOLOGIA I      | 5            |              | 7-10          | 7-9              |               |                |
| MICROBIOLOGIA I      | 5            |              | 10-13         | 9-11             |               |                |
| QUIMICA ANALITICA II | 4            | 11-13        | 13-16         |                  |               |                |
| QUIMICA I            | 1            | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |

**P18****ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOQUIMICA I      | 4            | 13-15        |               | 13-15            |               |                |
| QUIMICA COSMETICA | 9            |              |               |                  | 7-10          |                |
| QUIMICA COSMETICA | 9            |              |               |                  |               | 9-12           |
| QUIMICA COSMETICA | 9            |              | 10-13         |                  |               |                |

**P20****FONDEVILA BELTRAME MARIA PIA**

| <b>ASIGNATURA</b>       | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| TECNOLOGIA DE ALIMENTOS | 7            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| TECNOLOGIA DE ALIMENTOS | 7            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**P23****GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| COMPUTACION       | 3            | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| COMPUTACION       | 3            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| COMPUTACION       | 3            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| COMPUTACION       | 3            | 17-19        |               | 17-19            |               |                |

**P24****HIDALGO FLORES LUIS ANTONIO**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| FISICOQUIMICA     | 4            | 7-9          | 7-10          |                  |               |                |
| FISICOQUIMICA     | 4            | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |

**P26****JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOQUIMICA II     | 5            | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| BIOQUIMICA II     | 5            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| BIOQUIMICA II     | 5            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| BIOQUIMICA II     | 5            |              |               | 17-19            |               | 17-19          |

**P28****JOHNSON HIDALGO GINA CECIL**

| <b>ASIGNATURA</b>          | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS QUIMICO CLINICO I | 8            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO I | 8            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| INMUNOLOGIA                | 8            | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |
| INMUNOLOGIA                | 8            | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |

**P29****KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA**

| <b>ASIGNATURA</b>           | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS II | 8            | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS II | 8            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS II | 8            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS II | 8            | 17-19        |               | 17-19            |               |                |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA II  | 8            |              | 7-10          | 7-9              |               |                |

**P30****LALAMA FERNANDEZ LUIS**

| <b>ASIGNATURA</b>           | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| COMUNICACION ORAL Y ESCRITA | 1            | 7-9          |               |                  |               |                |
| COMUNICACION ORAL Y ESCRITA | 1            |              |               |                  | 19-21         |                |
| COMUNICACION ORAL Y ESCRITA | 1            | 13-15        |               |                  |               |                |
| COMUNICACION ORAL Y ESCRITA | 1            | 15-17        |               |                  |               |                |
| FISICOQUIMICA               | 4            | 11-13        |               |                  | 13-16         |                |
| FISICOQUIMICA               | 4            |              | 10-13         | 9-11             |               |                |

**P31****LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA**

| <b>ASIGNATURA</b>           | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOLOGIA CELULAR            | 1            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| BIOLOGIA CELULAR            | 1            | 13-15        |               |                  | 16-19         |                |
| FARMACOGNOSIA Y FITOQUIMICA | 4            |              |               | 9-11             | 10-13         |                |

**P33****LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO**

| <b>ASIGNATURA</b>   | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|---------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOFARMACIA         | 9            |              |               |                  | 16-19         |                |
| BIOFARMACIA         | 9            |              |               |                  |               | 9-12           |
| QUIMICA ANALITICA I | 3            | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| QUIMICA ANALITICA I | 3            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| QUIMICA ANALITICA I | 3            |              |               | 9-11             | 10-13         |                |

**P34****LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY**

| <b>ASIGNATURA</b>         | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|---------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA I | 7            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA I | 7            |              |               | 11-13            | 13-16         |                |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA I | 7            | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA I | 7            |              | 10-13         | 9-11             |               |                |

**P35****LUA FRANCO JOSE ANTONIO**

| <b>ASIGNATURA</b>                | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOQUIMICA I                     | 4            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| BIOQUIMICA I                     | 4            | 17-19        |               | 17-19            |               |                |
| BIOQUIMICA I                     | 4            |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA II | 8            | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |

**P36****LUCIO VILLAGOMEZ RAUL GIOVANNI**

| <b>ASIGNATURA</b>   | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|---------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| QUIMICA ANALITICA I | 3            | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |
| QUIMICA I           | 1            | 7-9          | 7-10          |                  |               |                |
| QUIMICA I           | 1            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |

**P39****MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| PARASITOLOGIA     | 5            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| PARASITOLOGIA     | 5            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| PARASITOLOGIA     | 5            | 19-21        |               | 19-21            |               |                |
| PARASITOLOGIA     | 5            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**P40****MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO**

| ASIGNATURA | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| CALCULO I  | 1     |       | 16-19  |           |        |         |
| CALCULO II | 2     | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| CALCULO II | 2     | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| CALCULO II | 2     |       |        | 7-9       |        | 7-9     |

**P41****MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA**

| ASIGNATURA | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| QUIMICA II | 2     | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| QUIMICA II | 2     |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| QUIMICA II | 2     | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| QUIMICA II | 2     |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**P42****MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE**

| ASIGNATURA              | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS INSTRUMENTAL I | 6     |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| ANALISIS INSTRUMENTAL I | 6     |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| ANALISIS INSTRUMENTAL I | 6     |       | 16-19  | 13-15     |        |         |
| QUIMICA I               | 1     | 9-11  | 10-13  |           |        |         |

**P46****ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA**

| ASIGNATURA            | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BIOLOGIA CELULAR      | 1     | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| FARMACIA HOSPITALARIA | 9     |       |        |           | 16-19  |         |
| FARMACIA HOSPITALARIA | 9     |       |        |           |        | 9-12    |
| FARMACIA HOSPITALARIA | 9     |       |        |           |        | 14-17   |
| FARMACIA HOSPITALARIA | 9     |       | 10-13  |           |        |         |

**P47****PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA**

| <b>ASIGNATURA</b>    | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOETICA             | 3            |              | 16-19         |                  |               |                |
| BIOETICA             | 3            |              |               |                  | 10-13         |                |
| BIOETICA             | 3            |              |               |                  |               | 9-12           |
| BIOETICA             | 3            |              |               |                  |               | 14-17          |
| QUIMICA ANALITICA II | 4            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| QUIMICA ANALITICA II | 4            |              | 10-13         | 9-11             |               |                |

**P50****PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| FISICA I          | 1            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| FISICA I          | 1            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| FISICA I          | 1            | 19-21        |               | 19-21            |               |                |
| FISICA I          | 1            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |
| FISICA II         | 2            |              |               | 7-9              |               | 7-9            |

**P52****QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA**

| <b>ASIGNATURA</b>               | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE | 3            |              | 16-19         |                  |               |                |
| PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE | 3            |              |               |                  | 16-19         |                |
| QUIMICA ORGANICA I              | 2            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| QUIMICA ORGANICA I              | 2            |              |               | 9-11             | 10-13         |                |

**P53****QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| CALCULO I         | 1            |              |               |                  | 16-19         |                |
| CALCULO I         | 1            |              |               |                  |               | 14-17          |
| CALCULO I         | 1            |              | 10-13         |                  |               |                |
| CALCULO II        | 2            |              |               | 17-19            |               | 17-19          |
| ESTADISTICA       | 4            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| ESTADISTICA       | 4            | 19-21        |               | 19-21            |               |                |

**P55****RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER**

| <b>ASIGNATURA</b>       | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOQUIMICA DE ALIMENTOS | 6            |              |               |                  |               | 9-12           |
| FISIOLOGIA HUMANA       | 3            |              | 16-19         |                  |               |                |
| FISIOLOGIA HUMANA       | 3            |              | 10-13         |                  |               |                |
| TOXICOLOGIA             | 9            |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| TOXICOLOGIA             | 9            | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |
| TOXICOLOGIA             | 9            | 13-15        |               |                  | 16-19         |                |

**P57****RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE**

| <b>ASIGNATURA</b>             | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOLOGIA CELULAR              | 1            |              | 10-13         | 9-11             |               |                |
| BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA | 4            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA | 4            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA | 4            | 19-21        |               | 19-21            |               |                |
| BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA | 4            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**P58** **RENDON MARISCAL MARIANITA DE JESUS**

| ASIGNATURA      | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| MICROBIOLOGIA I | 5     | 13-15 | 16-19  |           |        |         |

**P59** **RENDON MORAN MICHAEL**

| ASIGNATURA               | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS INSTRUMENTAL I  | 6     | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| ANALISIS INSTRUMENTAL II | 7     | 11-13 |        |           | 13-16  |         |

**P60** **RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE**

| ASIGNATURA                       | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| HEMATOLOGIA                      | 7     | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA | 6     | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA | 6     | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA | 6     |       |        | 17-19     |        | 17-19   |

**P61** **ROMAN GARCIA RAQUEL AMALIA**

| ASIGNATURA       | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| MICROBIOLOGIA II | 6     | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| MICROBIOLOGIA II | 6     | 11-13 | 13-16  |           |        |         |

**P63** **SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO**

| ASIGNATURA          | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| QUIMICA ORGANICA II | 3     | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| QUIMICA ORGANICA II | 3     | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| QUIMICA ORGANICA II | 3     |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| QUIMICA ORGANICA II | 3     |       |        | 9-11      | 10-13  |         |



**P64****SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA**

| ASIGNATURA                       | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BIOFARMACIA                      | 9     |       |        |           |        | 14-17   |
| BIOFARMACIA                      | 9     |       | 10-13  |           |        |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA II | 8     |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA II | 8     |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA II | 8     |       |        | 13-15     | 16-19  |         |

**P66****SOLEDISPA CAÑARTE PILAR ASUNCION**

| ASIGNATURA                 | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS I | 7     | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS I | 7     | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS I | 7     | 17-19 |        | 17-19     |        |         |

**P68****SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA**

| ASIGNATURA                      | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA I | 7     | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA I | 7     |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA I | 7     | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA I | 7     |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**VALDEZ LOPEZ LAURA****P69****LEONOR**

| ASIGNATURA                      | NIVEL | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BOTANICA FARMACEUTICA           | 2     | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| BOTANICA FARMACEUTICA           | 2     | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| BOTANICA FARMACEUTICA           | 2     | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| BOTANICA FARMACEUTICA           | 2     | 17-19 |        | 17-19     |        |         |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 6     |       |        |           |        | 17-19   |

**P70****VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON**

| <b>ASIGNATURA</b>       | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| BIOQUIMICA DE ALIMENTOS | 6            |              |               |                  | 10-13         |                |
| BIOQUIMICA DE ALIMENTOS | 6            |              |               |                  | 16-19         |                |
| BIOQUIMICA DE ALIMENTOS | 6            |              |               |                  |               | 14-17          |
| TECNOLOGIA DE ALIMENTOS | 7            | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| TECNOLOGIA DE ALIMENTOS | 7            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |

**P71****VEGA GORDILLO MARIA VERONICA**

| <b>ASIGNATURA</b>          | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS I | 7            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| GESTION DE LA CALIDAD      | 5            | 13-15        |               | 13-15            |               |                |
| GESTION DE LA CALIDAD      | 5            | 19-21        |               | 19-21            |               |                |

**P72****VELEZ LEON MARIA FERNANDA**

| <b>ASIGNATURA</b>                | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS I          | 5            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| ANALISIS DE ALIMENTOS I          | 5            | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| ANALISIS DE ALIMENTOS I          | 5            | 19-21        |               | 19-21            |               |                |
| ANALISIS DE ALIMENTOS I          | 5            |              |               | 17-19            |               | 17-19          |
| LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA | 6            |              |               | 7-9              |               | 7-9            |

**P73****VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN**

| <b>ASIGNATURA</b>       | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| TALLER DE TITULACION I  | 8            |              |               | 11-13            |               |                |
| TALLER DE TITULACION I  | 8            |              |               | 15-17            |               |                |
| TALLER DE TITULACION I  | 8            | 9-11         |               |                  |               |                |
| TALLER DE TITULACION I  | 8            | 11-13        |               |                  |               |                |
| TALLER DE TITULACION II | 9            |              |               | 17-19            |               |                |
| TALLER DE TITULACION II | 9            |              |               |                  |               | 17-19          |
| TALLER DE TITULACION II | 9            | 15-17        |               |                  |               |                |
| TALLER DE TITULACION II | 9            | 17-19        |               |                  |               |                |
| TOXICOLOGIA             | 9            |              | 10-13         | 9-11             |               |                |

**P74****VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO**

| <b>ASIGNATURA</b>          | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA II | 8            | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA II | 8            |              |               | 9-11             | 10-13         |                |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA II | 8            |              | 13-16         | 11-13            |               |                |

**P75****VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO**

| <b>ASIGNATURA</b> | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS ORGANICO | 5            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| ANALISIS ORGANICO | 5            |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| ANALISIS ORGANICO | 5            | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |
| FISIOLOGIA HUMANA | 3            |              |               |                  |               | 9-12           |
| FISIOLOGIA HUMANA | 3            |              |               |                  |               | 14-17          |

**P76****ZAMORA LABORDE JOSE**

| <b>ASIGNATURA</b>     | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| GESTION DE LA CALIDAD | 5            | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| GESTION DE LA CALIDAD | 5            |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| QUIMICA ANALITICA II  | 4            | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |

**P77****ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE**

| <b>ASIGNATURA</b>        | <b>NIVEL</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|--------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS INSTRUMENTAL II | 7            | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |
| ANALISIS INSTRUMENTAL II | 7            |              | 7-10          | 7-9              |               |                |
| ANALISIS INSTRUMENTAL II | 7            |              | 10-13         | 9-11             |               |                |

*Elaborado por: Autora*

## Horarios de clase por curso

### C1

| ASIGNATURA                      | NIVEL | DOCENTE                                 | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|---|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS ORGANICO               | 5     | CHACON MORALES PABLO ARMANDO            | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| BIOFARMACIA                     | 9     | LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO            |       |        |           |        | 9-12    |
| CALCULO I                       | 1     | QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN            |       |        |           |        | 14-17   |
| CALCULO II                      | 2     | MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO         | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| COMUNICACION ORAL Y ESCRITA     | 1     | LALAMA FERNANDEZ LUIS                   |       |        |           | 19-21  |         |
| COMUNICACION ORAL Y ESCRITA     | 1     | LALAMA FERNANDEZ LUIS                   | 13-15 |        |           |        |         |
| FARMACOGNOSIA Y FITOQUIMICA     | 4     | BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |       | 16-19  | 13-15     |        |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA I | 7     | SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA           | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| GESTION DE LA CALIDAD           | 5     | VEGA GORDILLO MARIA VERONICA            | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| QUIMICA ANALITICA I             | 3     | LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO            |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA II      | 8     | VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO         |       |        | 9-11      | 10-13  |         |

### C2

| ASIGNATURA                      | NIVEL | DOCENTE                            | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS I      | 7     | SOLEDISPA CAÑARTE PILAR ASUNCION   | 17-19 |        | 17-19     |        |         |
| ANALISIS INSTRUMENTAL I         | 6     | RENDON MORAN MICHAEL               | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| ANALISIS ORGANICO               | 5     | VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO       |       |        | 7-9       |        | 7-9     |
| BIOFARMACIA                     | 9     | SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA    |       |        |           |        | 14-17   |
| BIOQUIMICA I                    | 4     | LUA FRANCO JOSE ANTONIO            | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| INMUNOLOGIA                     | 8     | CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 6     | VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR          |       |        |           |        | 17-19   |
| QUIMICA ANALITICA I             | 3     | LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO       |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| QUIMICA ANALITICA I             | 3     | LUCIO VILLAGOMEZ RAUL GIOVANNI     | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| TECNOLOGIA DE ALIMENTOS         | 7     | FONDEVILA BELTRAME MARIA PIA       | 15-17 |        | 15-17     |        |         |

**C3**

| ASIGNATURA              | NIVEL | DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BIOQUIMICA I            | 4     | ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ         | 13-15 |        | 13-15     |        |         |
| BIOQUIMICA II           | 5     | JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA  | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| ESTADISTICA             | 4     | CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA    | 17-19 |        |           |        | 17-19   |
| FISICA I                | 1     | PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER        | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| INMUNOLOGIA             | 8     | CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE  |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| MICROBIOLOGIA II        | 6     | ROMAN GARCIA RAQUEL AMALIA          | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| TALLER DE TITULACION II | 9     | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN | 15-17 |        |           |        |         |

**C4**

| ASIGNATURA                      | NIVEL | DOCENTE                          | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|----------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS II     | 8     | KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA     | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS II     | 8     | KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA     | 17-19 |        | 17-19     |        |         |
| BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA   | 4     | RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE     | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| CALCULO I                       | 1     | QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN     |       | 10-13  |           |        |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA I | 7     | SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA    |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 6     | CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA |       |        | 11-13     |        |         |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 6     | CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA | 11-13 |        |           |        |         |
| QUIMICA ORGANICA I              | 2     | CHACON MORALES PABLO ARMANDO     | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| TOXICOLOGIA                     | 9     | RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER       | 13-15 |        |           | 16-19  |         |

**C5**

| <b>ASIGNATURA</b>           | <b>NIVEL</b> | <b>DOCENTE</b>                        | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS I  | 7            | VEGA GORDILLO MARIA VERONICA          | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| BIOETICA                    | 3            | PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA      |              |               |                  |               | 9-12           |
| COMUNICACION ORAL Y ESCRITA | 1            | LALAMA FERNANDEZ LUIS                 | 7-9          |               |                  |               |                |
| FARMACIA HOSPITALARIA       | 9            | ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA            |              |               |                  |               | 14-17          |
| FISICOQUIMICA               | 4            | LALAMA FERNANDEZ LUIS                 |              | 10-13         | 9-11             |               |                |
| INMUNOLOGIA                 | 8            | JOHNSON HIDALGO GINA CECIL            | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |
| QUIMICA ANALITICA II        | 4            | CHALEN GUARANDA CYNTHIA               | 11-13        | 13-16         |                  |               |                |
| QUIMICA ORGANICA II         | 3            | SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |
| TALLER DE TITULACION I      | 8            | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN   |              |               | 11-13            |               |                |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA I   | 7            | LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY         |              | 7-9           |                  | 7-10          |                |

**C6**

| <b>ASIGNATURA</b>          | <b>NIVEL</b> | <b>DOCENTE</b>                        | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS I    | 5            | VELEZ LEON MARIA FERNANDA             | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO I | 8            | ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA        |              |               | 17-19            |               | 17-19          |
| BOTANICA FARMACEUTICA      | 2            | VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR             | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| QUIMICA ANALITICA I        | 3            | LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO          | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| QUIMICA COSMETICA          | 9            | BARROS SALAZAR DANILO VICENTE         |              |               |                  | 16-19         |                |
| QUIMICA I                  | 1            | CHALEN GUARANDA CYNTHIA               | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |
| QUIMICA ORGANICA II        | 3            | SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO |              |               | 9-11             | 10-13         |                |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA II | 8            | KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA          |              | 7-10          | 7-9              |               |                |

**C7**

| ASIGNATURA                  | NIVEL | DOCENTE                            | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------------|-------|------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS II | 8     | KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA       | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO I  | 8     | CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO         | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| BIOQUIMICA DE ALIMENTOS     | 6     | VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON   |       |        |           | 10-13  |         |
| BIOQUIMICA II               | 5     | JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| CALCULO I                   | 1     | QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN       |       |        |           | 16-19  |         |
| FISICOQUIMICA               | 4     | HIDALGO FLORES LUIS ANTONIO        | 7-9   | 7-10   |           |        |         |
| FISIOLOGIA HUMANA           | 3     | RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER         |       | 10-13  |           |        |         |
| GESTION DE LA CALIDAD       | 5     | VEGA GORDILLO MARIA VERONICA       | 13-15 |        | 13-15     |        |         |
| QUIMICA I                   | 1     | LUCIO VILLAGOMEZ RAUL GIOVANNI     |       |        | 7-9       | 7-10   |         |

**C8**

| ASIGNATURA                  | NIVEL | DOCENTE                            | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------------|-------|------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS II | 8     | KOLENYAK DOS SANTOS FERNANDA       | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| FISICA I                    | 1     | PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER       | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| FISICA I                    | 1     | PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER       | 17-19 |        |           |        | 17-19   |
| MICROBIOLOGIA I             | 5     | RENDÓN MARISCAL MARIANITA DE JESÚS | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| MICROBIOLOGIA II            | 6     | CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| QUIMICA I                   | 1     | MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE       | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| QUIMICA ORGANICA I          | 2     | QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA    |       |        | 7-9       | 7-10   |         |



**C9**

| <b>ASIGNATURA</b>                | <b>NIVEL</b> | <b>DOCENTE</b>                   | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS ORGANICO                | 5            | VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO     | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA | 6            | VELEZ LEON MARIA FERNANDA        |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| PARASITOLOGIA                    | 5            | MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA  | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |
| QUIMICA ANALITICA II             | 4            | PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |              | 10-13         | 9-11             |               |                |
| QUIMICA ORGANICA I               | 2            | CHACON MORALES PABLO ARMANDO     | 13-15        | 16-19         |                  |               |                |
| TOXICOLOGIA                      | 9            | RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER       | 9-11         |               |                  | 10-13         |                |

**C10**

| <b>ASIGNATURA</b>               | <b>NIVEL</b> | <b>DOCENTE</b>                        | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|---------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| FISICA II                       | 2            | BARROS SALAZAR DANILO VICENTE         | 11-13        |               | 11-13            |               |                |
| FISIOLOGIA HUMANA               | 3            | VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO          |              |               |                  |               | 9-12           |
| INGLES I                        | 1            | CARRILLO LAVID GABRIELA               | 9-11         |               | 9-11             |               |                |
| INGLES II                       | 2            | CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL      | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE | 3            | QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA       |              | 16-19         |                  |               |                |
| QUIMICA ORGANICA II             | 3            | SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| TECNOLOGIA DE ALIMENTOS         | 7            | FONDEVILA BELTRAME MARIA PIA          | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |

**C11**

| ASIGNATURA                      | NIVEL | DOCENTE                                 | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|---|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS II        | 6     | CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA       | 17-19 |        |           |        | 17-19   |
| BIOFARMACIA                     | 9     | LOGROÑO TELLO DENIS FABRICIO            |       |        |           | 16-19  |         |
| ESTADISTICA                     | 4     | QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN            | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| FARMACOGNOSIA Y FITOQUIMICA     | 4     | BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| FISICA II                       | 2     | BARROS SALAZAR DANILO VICENTE           | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| FISICOQUIMICA                   | 4     | HIDALGO FLORES LUIS ANTONIO             | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE | 3     | BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |       |        |           |        | 14-17   |
| QUIMICA II                      | 2     | MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA     |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| QUIMICA ORGANICA I              | 2     | QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA         |       |        | 9-11      | 10-13  |         |

**C12**

| ASIGNATURA                    | NIVEL | DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------|-------|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA | 4     | RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE    | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| BIOQUIMICA I                  | 4     | LUA FRANCO JOSE ANTONIO         |       |        | 7-9       |        | 7-9     |
| HEMATOLOGIA                   | 7     | ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA  | 11-13 | 11-13  |           |        |         |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA I     | 7     | LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY   |       |        | 11-13     | 11-13  |         |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA II    | 8     | VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO | 9-11  | 10-13  |           |        |         |

**C13**

| ASIGNATURA                  | NIVEL | DOCENTE                                 | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------------|-------|---|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BIOQUIMICA I                | 4     | LUA FRANCO JOSE ANTONIO                 | 17-19 |        | 17-19     |        |         |
| COMUNICACION ORAL Y ESCRITA | 1     | LALAMA FERNANDEZ LUIS                   | 15-17 |        |           |        |         |
| FARMACOGNOSIA Y FITOQUIMICA | 4     | BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| FARMACOGNOSIA Y FITOQUIMICA | 4     | LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA          |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| GESTION DE LA CALIDAD       | 5     | ZAMORA LABORDE JOSE                     | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| HEMATOLOGIA                 | 7     | RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE          | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| TALLER DE TITULACION I      | 8     | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN     |       |        | 15-17     |        |         |

**C14**

| ASIGNATURA                       | NIVEL | DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS II         | 6     | CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA   | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA    | 4     | RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE        | 17-19 |        |           |        | 17-19   |
| BIOQUIMICA DE ALIMENTOS          | 6     | VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON    |       |        |           |        | 14-17   |
| FARMACIA HOSPITALARIA            | 9     | ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA          |       |        |           |        | 9-12    |
| FISICA II                        | 2     | PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER        |       |        | 7-9       |        | 7-9     |
| LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA | 6     | RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE      | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| QUIMICA II                       | 2     | MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA |       | 10-13  | 9-11      |        |         |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA I        | 7     | LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY       | 9-11  |        |           | 10-13  |         |

**C15**

| ASIGNATURA              | NIVEL | DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS I | 5     | VELEZ LEON MARIA FERNANDA           |       |        | 17-19     |        | 17-19   |
| ANALISIS INSTRUMENTAL I | 6     | MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE        |       | 16-19  | 13-15     |        |         |
| HEMATOLOGIA             | 7     | ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA      |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| MICROBIOLOGIA II        | 6     | CARRILLO TOMALA CELESTE JACQUELINE  | 9-11  | 10-13  |           |        |         |
| QUIMICA COSMETICA       | 9     | ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ         |       |        |           | 7-10   |         |
| TALLER DE TITULACION I  | 8     | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN | 11-13 |        |           |        |         |

**C16**

| ASIGNATURA                      | NIVEL | DOCENTE                          | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|----------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS QUIMICO CLINICO II     | 9     | CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO       | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| BIOLOGIA CELULAR                | 1     | ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA       | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| BIOLOGIA CELULAR                | 1     | RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE     |       | 10-13  | 9-11      |        |         |
| INGLES II                       | 2     | CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 6     | CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA |       |        | 17-19     |        |         |
| QUIMICA ANALITICA II            | 4     | PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |       |        | 7-9       | 7-10   |         |

**C17**

| ASIGNATURA                       | NIVEL | DOCENTE                               | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS I       | 7     | SOLEDISPA CAÑARTE PILAR ASUNCION      | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| BIOLOGIA CELULAR                 | 1     | LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA        |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| BIOQUIMICA DE ALIMENTOS          | 6     | RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER            |       |        |           |        | 9-12    |
| BIOQUIMICA DE ALIMENTOS          | 6     | VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON      |       |        |           | 16-19  |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA II | 8     | SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA       |       |        | 9-11      | 10-13  |         |
| INGLES I                         | 1     | CARRILLO LAVID GABRIELA               | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| QUIMICA ORGANICA II              | 3     | SANTIAGO DUGARTE CAROLINA DEL ROSARIO | 9-11  | 10-13  |           |        |         |

**C18**

| ASIGNATURA                    | NIVEL | DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS II      | 6     | CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA   | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| ANALISIS INSTRUMENTAL II      | 7     | ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE        | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| BIOLOGIA MOLECULAR Y GENETICA | 4     | RECALDE LUNA SANDRA LISSETTE        | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| TALLER DE TITULACION II       | 9     | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN | 17-19 |        |           |        |         |
| TOXICOLOGIA                   | 9     | RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER          |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| TOXICOLOGIA                   | 9     | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**C19**

| ASIGNATURA                  | NIVEL | DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS II    | 6     | CARRILLO RODRIGUEZ MARIA FERNANDA   | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO II | 9     | CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO          | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| BIOETICA                    | 3     | PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA    |       |        |           | 10-13  |         |
| INGLES I                    | 1     | CARRILLO LAVID GABRIELA             | 17-19 |        |           |        | 17-19   |
| INMUNOLOGIA                 | 8     | JOHNSON HIDALGO GINA CECIL          | 13-15 | 16-19  |           |        |         |
| PARASITOLOGIA               | 5     | MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA     | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| TALLER DE TITULACION II     | 9     | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN |       |        | 17-19     |        |         |

**C20**

| ASIGNATURA                       | NIVEL | DOCENTE                          | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|----------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA II | 8     | SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA  |       |        | 13-15     | 16-19  |         |
| FISIOLOGIA HUMANA                | 3     | RAMIREZ CANDO LENIN JAVIER       |       | 16-19  |           |        |         |
| INGLES II                        | 2     | CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL |       |        | 7-9       |        | 7-9     |
| LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA | 6     | RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE   | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| LEGISLACION QUIMICA FARMACEUTICA | 6     | RODRIGUEZ ZURITA JULIO VICENTE   |       |        | 17-19     |        | 17-19   |
| MICROBIOLOGIA I                  | 5     | CHALEN GUARANDA CYNTHIA          | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| MICROBIOLOGIA I                  | 5     | CHALEN GUARANDA CYNTHIA          |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**C21**

| ASIGNATURA               | NIVEL | DOCENTE                            | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|--------------------------|-------|------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS INSTRUMENTAL II | 7     | ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE       |       | 7-10   | 7-9       |        |         |
| BIOLOGIA CELULAR         | 1     | LARREA IDIARTE NORMA ALEXANDRA     | 13-15 |        |           | 16-19  |         |
| BIOQUIMICA II            | 5     | JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA |       |        | 17-19     |        | 17-19   |
| BOTANICA FARMACEUTICA    | 2     | VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR          | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| CALCULO II               | 2     | MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO    | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  | 7     | VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON   | 9-11  |        | 9-11      |        |         |

**C22**

| ASIGNATURA                      | NIVEL | DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BIOQUIMICA II                   | 5     | JIMENEZ GRANIZO FRANCISCA PATRICIA  | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| BOTANICA FARMACEUTICA           | 2     | VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR           | 17-19 |        | 17-19     |        |         |
| CALCULO I                       | 1     | MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO     |       | 16-19  |           |        |         |
| INGLES I                        | 1     | CARRILLO LAVID GABRIELA             | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| MICROBIOLOGIA I                 | 5     | CHALEN GUARANDA CYNTHIA             |       | 7-10   | 7-9       |        |         |
| PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE | 3     | QUESADA DELGADO ALEXANDRA MARIA     |       |        |           | 16-19  |         |
| TALLER DE TITULACION I          | 8     | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN | 9-11  |        |           |        |         |
| TALLER DE TITULACION II         | 9     | VILLACRES CEVALLOS MARIA DEL CARMEN |       |        |           |        | 17-19   |

**C23**

| ASIGNATURA                      | NIVEL | DOCENTE                       | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS ORGANICO               | 5     | VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO  | 17-19 |        |           |        | 17-19   |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO I      | 8     | JOHNSON HIDALGO GINA CECIL    | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA I | 7     | SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA |       | 10-13  | 9-11      |        |         |
| QUIMICA ANALITICA II            | 4     | ZAMORA LABORDE JOSE           | 9-11  |        |           | 10-13  |         |

**C24**

| ASIGNATURA            | NIVEL | DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-----------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| BIOETICA              | 3     | PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA    |       |        |           |        | 14-17   |
| BOTANICA FARMACEUTICA | 2     | VALDEZ LOPEZ LAURA LEONOR           | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| FARMACIA HOSPITALARIA | 9     | ORDÓÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA          |       | 10-13  |           |        |         |
| QUIMICA II            | 2     | MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA | 13-15 | 16-19  |           |        |         |

**C25**

| ASIGNATURA                | NIVEL | DOCENTE                             | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS I   | 5     | VELEZ LEON MARIA FERNANDA           | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| CALCULO II                | 2     | MATTEUCCI LOPEZ ANIBAL HUMBERTO     |       |        | 7-9       |        | 7-9     |
| ESTADISTICA               | 4     | QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN        | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| FISICA II                 | 2     | BARROS SALAZAR DANILO VICENTE       |       |        | 17-19     |        | 17-19   |
| MICROBIOLOGIA II          | 6     | ROMAN GARCIA RAQUEL AMALIA          | 11-13 | 13-16  |           |        |         |
| QUIMICA II                | 2     | MONSALVE PAREDES MERIBARY MARGARITA | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA I | 7     | LOPEZ BARRERA ALEXANDRA JENNY       |       | 10-13  | 9-11      |        |         |

**C26**

| ASIGNATURA                      | NIVEL | DOCENTE                         | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS INSTRUMENTAL II        | 7     | RENDON MORAN MICHAEL            | 11-13 |        |           | 13-16  |         |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO I      | 8     | JOHNSON HIDALGO GINA CECIL      | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| BIOFARMACIA                     | 9     | SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA |       | 10-13  |           |        |         |
| CALCULO II                      | 2     | QUICHIMBO MORAN JORGE STALIN    |       |        | 17-19     |        | 17-19   |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA I | 7     | SUAREZ MIÑO EULALIA ALEXANDRA   | 9-11  |        |           | 10-13  |         |
| FISICA I                        | 1     | PONCE SOLORZANO HENRY XAVIER    | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| HEMATOLOGIA                     | 7     | ALVARADO ALVARADO HAYDEE MARIA  |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| TECNOLOGIA FARMACEUTICA II      | 8     | VITE MALDONADO EDINSON PATRICIO |       | 13-16  | 11-13     |        |         |

**C27**

| <b>ASIGNATURA</b>                | <b>NIVEL</b> | <b>DOCENTE</b>                   | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS INSTRUMENTAL I          | 6            | MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE     |              |               | 7-9              | 7-10          |                |
| ANALISIS INSTRUMENTAL I          | 6            | MORALES ESTUPIÑAN MARIA JOSE     |              |               | 9-11             | 10-13         |                |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA II | 8            | LUA FRANCO JOSE ANTONIO          | 9-11         | 10-13         |                  |               |                |
| INGLES II                        | 2            | CARRASCO GRIJALVA CLAYTON MANUEL |              |               | 17-19            |               | 17-19          |
| TECNOLOGIA DE ALIMENTOS          | 7            | VALDIVIEZO ROGEL CARLO JEFFERSON | 11-13        |               | 11-13            |               |                |

**C28**

| <b>ASIGNATURA</b>           | <b>NIVEL</b> | <b>DOCENTE</b>                   | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIERCOLES</b> | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> |
|-----------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|----------------|
| ANALISIS INSTRUMENTAL II    | 7            | ZAMORA ZAMORA TATIANA IVETTE     |              | 10-13         | 9-11             |               |                |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO II | 9            | CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO       | 19-21        |               | 19-21            |               |                |
| ANALISIS QUIMICO CLINICO II | 9            | CAZAR UBILLA LUIS FERNANDO       | 17-19        |               |                  |               | 17-19          |
| BIOETICA                    | 3            | PAZMIÑO PEÑA MARIANITA ALEXANDRA |              | 16-19         |                  |               |                |
| FARMACIA HOSPITALARIA       | 9            | ORDOÑEZ RAMIREZ OLGA MARIA       |              |               |                  | 16-19         |                |
| FISICOQUIMICA               | 4            | LALAMA FERNANDEZ LUIS            | 11-13        |               |                  | 13-16         |                |
| FISIOLOGIA HUMANA           | 3            | VITERI POVEDA CARLOS ERNESTO     |              |               |                  |               | 14-17          |
| GESTION DE LA CALIDAD       | 5            | ZAMORA LABORDE JOSE              |              |               | 7-9              |               | 7-9            |
| PARASITOLOGIA               | 5            | MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA  | 15-17        |               | 15-17            |               |                |
| QUIMICA COSMETICA           | 9            | ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ      |              |               |                  |               | 9-12           |



**C29**

| ASIGNATURA                       | NIVEL | DOCENTE                                 | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|----------------------------------|-------|---|-------|--------|-----------|--------|---------|
| ANALISIS DE ALIMENTOS I          | 5     | VELEZ LEON MARIA FERNANDA               | 19-21 |        | 19-21     |        |         |
| ANALISIS DE MEDICAMENTOS I       | 7     | SOLEDISPA CAÑARTE PILAR ASUNCION        | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| ESTADISTICA                      | 4     | CAGUANA BAQUERIZO DENISSE ROXANA        | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| FARMACOLOGIA Y FARMACOTERAPIA II | 8     | SARMIENTO TOMALA GLENDA MARCELA         |       |        | 7-9       | 7-10   |         |
| PARASITOLOGIA                    | 5     | MARTINEZ AGUIRRE NANCY PATRICIA         | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE  | 3     | BUSTAMANTE PESANTES KATHERINE ELIZABETH |       |        |           | 10-13  |         |
| QUIMICA COSMETICA                | 9     | ERAZO LOPEZ DOLORES BEATRIZ             |       | 10-13  |           |        |         |
| QUIMICA I                        | 1     | LUCIO VILLAGOMEZ RAUL GIOVANNI          | 7-9   | 7-10   |           |        |         |

**C30**

| ASIGNATURA  | NIVEL | DOCENTE                        | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------|-------|--------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| COMPUTACION | 3     | GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN | 9-11  |        | 9-11      |        |         |
| COMPUTACION | 3     | GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN | 11-13 |        | 11-13     |        |         |
| COMPUTACION | 3     | GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN | 15-17 |        | 15-17     |        |         |
| COMPUTACION | 3     | GUADALUPE BALAREZO IRIS JAZMIN | 17-19 |        | 17-19     |        |         |

*Elaborado por: Autora*