**Título del Proyecto**

Integrantes:

Andrea Carolina López-201531591 y Gabriel Cubillos Bolivar-201729365

**Entrega 1: Modelo Matemático Teórico**

**Modelado, Simulación y Optimización**

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación

Universidad de Los Andes

Bogotá, Colombia

Contenido

[1. Contexto: 1](#_Toc53236917)

[2. Conjuntos, Parámetros y Variables 3](#_Toc53236918)

[a. Conjuntos: 3](#_Toc53236919)

[b. Parámetros: 3](#_Toc53236920)

[c. Variables de decisión: 3](#_Toc53236921)

[3. Función Objetivo y Restricciones 3](#_Toc53236922)

[a. Función objetivo: 3](#_Toc53236923)

[b. Restricciones 4](#_Toc53236924)

[c. Descripción 4](#_Toc53236925)

# Contexto:

El sistema de salud en Colombia cuenta con varias falencias, una de ellas es que hay muchos pacientes dan malas calificaciones a los hospitales a la hora de ir a urgencias debido a los tiempos de espera y que algunos procedimientos que se deben realizar, no se realizan o se terminan realizando varias veces. En un estudio realizado en el 2015 se estableció que los tiempos de espera de los pacientes en urgencias en Bogotá pueden ser en promedio 6 horas. () Y esto sin tener en cuenta el tiempo que se tardan en el hospital mientras que se realizar los procedimientos pertinentes.

Esto es debido a que muchos pacientes entrar a la misma hora, limitaciones a la hora de los insumos y habitaciones en donde se realizan los procedimientos y no hay organización sobre que paciente se debe atender y que procedimientos debe de rearársele y en qué orden. Se desea realizar un ejercicio de optimización que minimice el tiempo que duran los pacientes en el hospital desde que entran hasta que reciben el tratamiento pertinente.

Para realizar este ejercicio se sabe que hay distintos tipos de pacientes dependiendo de lo mal que se sienten por lo que cuentan con una etiqueta de (grave, medio y leve), los pacientes que se sienten peor (grave) pueden estar en el hospital máximo de 8 horas, los pacientes con la etiqueta “medio” pueden estar un máximo de 10 horas y los pacientes con etiqueta “leve” pueden estar 15 horas en el hospital. Para evitar trasmisión de enfermedades y por organización cada 3 horas de uso se debe de realizar una limpieza de la habitación la cual tiene una duración de 10 minutos. Por último, para realizar un procedimiento se debe de contar con una habitación correspondiente, unos insumos pertinentes y un médico que pueda realizar el procedimiento.

Los datos que se tienen son los siguientes:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paciente | Gravedad | Realizar examen de sangre | Realizar tac | Realizar resonancia | Realizar prueba de embarazo | Realizar prueba orinaría | Realizar coprológico |
|
| Paciente 1 | Leve | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Paciente 2 | Leve | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Paciente 3 | Leve | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Paciente 4 | Leve | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Paciente 5 | Grave | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Paciente 6 | Medio | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Paciente 7 | Medio | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Paciente 8 | Medio | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Paciente 9 | Medio | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Paciente 10 | Medio | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Paciente 11 | Grave | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Paciente 12 | Leve | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Paciente 13 | Medio | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Paciente 14 | Leve | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Paciente 15 | Medio | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Paciente 16 | Leve | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Paciente 17 | Leve | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Paciente 18 | Leve | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Paciente 19 | Medio | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Paciente 20 | Medio | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Paciente 21 | Medio | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Paciente 22 | Grave | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Paciente 23 | Medio | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Paciente 24 | Leve | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Paciente 25 | Leve | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Paciente 26 | Leve | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Paciente 27 | Grave | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Paciente 28 | Leve | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Paciente 29 | Grave | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Paciente 30 | Leve | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 1: procedimientos por paciente

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Procedimiento | Medico | Sala | Duración | Enfermera |
| Realizar examen de sangre | 3 | Tipo 1 | 1 h | 2 |
| Realizar tac | 1 | Tipo 2 | 1h | 3 |
| Realizar resonancia | 1 | Tipo 2 | 1h | 1 |
| Realizar prueba de embarazo | 1 | Tipo 1 | 1h | 1 |
| Realizar prueba orinaría | 1 | Tipo 1 | 1h | 2 |
| Realizar coprológico | 2 | Tipo 1 | 1h | 1 |

Tabla 2: Procedimiento vs insumos

|  |  |
| --- | --- |
| insumo | Total |
| Sala (Tipo 1) | 3 |
| Sala (Tipo 2) | 2 |
| Medico | 13 |
| Enfermera | 8 |

Tabla 3: Total de insumos con los que cuenta el hospital

# Conjuntos, Parámetros y Variables

## Conjuntos:

|  |  |
| --- | --- |
| Conjuntos | Descripción |
| I | *Conjunto de pacientes que están en el hospital* |
| J | *Conjunto de procedimientos del hospital J* |
| K | *Conjunto de insumos del hospital K* |
| H | *Conjunto de horas en el hospital H* |

Tabla 4: Lista de conjuntos

## Parámetros:

|  |  |
| --- | --- |
| Parámetros | Descripción |
|  |  |
|  | *=cantidad de horas máxima que puede estar el paciente debido a su gravedad* |
|  | *= Total de insumos que necesita el procedimiento* |
|  | *= cantidad del insumo con la que cuenta el hospital* |
|  | *= tiempo de duración del procedimiento j* |

Tabla 5: Lista de parámetros

## Variables de decisión:

|  |  |
| --- | --- |
| Variables | Descripción |
|  |  |

Tabla 6: Lista de variables de decisión

# Función Objetivo y Restricciones

## Función objetivo:

## Restricciones

## Descripción

1. Minimizar la cantidad de horas que dura el paciente en el hospital
2. El usuario no puede estar en el hospital mas horas de lo que su gravedad lo permita