

# GESTIÓN DEL TIEMPO DE ESTUDIO CON ENFOQUE POMODORO

Tayde Monserrat Brigitte Vargas Contreras<sup>1</sup>, Pascual Noradino Montes Dorantes, Dr.<sup>1</sup>

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Saltillo

<sup>1</sup>Departamento de educación a distancia, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Inteligencia Artificial

*Taydevargas1@gmail.com, pascual.md@saltillo.tecnm.mx*

Boletín No. 109, 1o. de julio de 2025

## Resumen

Este documento presenta el tema de la gestión del tiempo de estudio con un enfoque en Pomodoro. Abordando la problemática de la procrastinación y el impacto que lleva en el rendimiento académico por factores como la fatiga mental, distracciones y el horario en el cual se lleva a cabo la tarea académica. Se ha utilizado la técnica Pomodoro, el cual ha existido por muchos años y sigue siendo exitoso hasta el día de hoy. El método Pomodoro es una herramienta que busca ayudar a las personas a mejorar su concentración y la productividad a través de ciclos de estudios acompañados con descansos breves. Este proyecto utiliza una arquitectura basada en una red bayesiana probabilística para poder modelar y predecir la calidad de sesiones que se han hecho con 20 sesiones individuales de una sola persona, se han tomado en cuenta factores como el horario, duración del ciclo, nivel de distracción y fatiga inicial. También se usó un modelo el cual está basado en redes Bayesianas, que incluye la información de los factores. En cuestiones de nivel matemático, se incorporó los factores, junto con restricciones para poder aumentar el tiempo. Lo que se busca es usar este modelo con técnicas de la inteligencia artificial como lo son los sistemas expertos y redes bayesianas con estas técnicas de IA se busca simular y predecir la calidad de las secciones de estudio que se hicieron. Se explora el uso de redes bayesianas para hacer una comparación con la arquitectura del sistema de son los sistemas expertos. El objetivo de combinar estos enfoques es saber cuál es la mejor gestión del tiempo y concentración.

**Palabras clave:** Procrastinación, Pomodoro, sistemas expertos, gestión del tiempo.

## Abstract

This document will present the following topic of study time management with a focus on Pomodoro. This document will address the problem of procrastination and the impact it has on academic performance, including factors such as mental fatigue, distractions, and the timing of academic tasks. The Pomodoro Technique, which has existed for many years and still remains successful to this day, has been used. The Pomodoro Method is a tool that wants to help people improve their concentration and productivity throughout study periods accompanied by short breaks. Based on the factors mentioned above, it has been proposed to design an expert system that would recommend the most appropriate Pomodoro study interval based on the user's actual results. The system will use information obtained from personal sessions, taking into account variables (initial fatigue, number of distractions, time of day, and duration of the period) to identify which time interval has produced the most positive results. Using a knowledge base with IF-THEN rules, the goal was to improve concentration, reduce fatigue, and enhance academic performance. To implement the system, 17 study sections were created with different Pomodoro times. This project combines different AI concepts such as expert systems, direct inference, and decision-making.

**Keywords:** Procrastination, Pomodoro, expert systems, time management.

## 1. Introducción y Estado de arte

La administración del tiempo de estudio es un reto constante para los estudiantes universitarios, sobre todo cuando se trata de aspectos como la fatiga mental, distracciones y la falta de organización. Estos

aspectos mencionados frecuentemente suelen causar la procrastinación, un hecho bastante investigado el cual causa una consecuencia negativa en el rendimiento académico y el bienestar emocional (Sirois & Pychl, 2016).

Varios estudios han hablado de esta problemática. Por ejemplo, (Wulandari et al., 2024) encontraron que la procrastinación académica contiene una relación con el aplazamiento de tareas y la baja del desempeño. (Ponce et al., 2023) señalaron que este acto obliga a los estudiantes a sacrificar horas de sueño, lo cual incrementa la fatiga y disminuye la motivación. Igualmente, (Romero-Méndez y Romero-Méndez, 2024) mencionan que la procrastinación puede provocar altos niveles de estrés y ansiedad, perjudicando la salud mental de los estudiantes.

Uno de los métodos más famosos para poder enfrentar la procrastinación es el método Pomodoro, creado por Francesco Cirillo en la década de los 80. El método propone intervalos de trabajo de 25 minutos seguidos de descansos breves, lo cual ha demostrado ser útil para mejorar la concentración y reducir la fatiga (Cirillo, 2018; Costales et al., 2021). La efectividad de esta técnica ha sido respaldada por varias investigaciones que demuestran como mejoran en la productividad al igual que la gestión personal.

El proceso de la técnica Pomodoro consiste de los siguientes pasos:

1. **Planificar:** Se hace al inicio del día haciendo una lista ordenada por prioridad de actividades por realizar.
2. **Seguimiento:** Se hace durante el trabajo para saber cuántos Pomodoros se van realizando por cada elemento en la lista.
3. **Registro:** Se hace al final del día para recopilar el seguimiento y observaciones del día.
4. **Procesar:** Se hace al final del día para aprender de la información registrada.
5. **Visualizar:** Se hace al final del día, se debe presentar la información de forma que facilite el entendimiento y aclare formas de mejorar. (Valenzuela, 2020)

La técnica clásica de Pomodoro consiste de: Programa el temporizador a 25 minutos y empieza a trabajar. Al finalizar los 25 minutos, toma un descanso de 5 minutos. Luego, comienza la siguiente sesión Pomodoro de 25 minutos, seguida de un descanso de 5 minutos. (Burton, 2016). Hasta alcanzar cada 4 ciclos después se toma un descanso más largo de 15 a 30 minutos.

La técnica Pomodoro está organizado en tiempo de intervalos entre trabajos y descansos, buscando que la productividad mejore y se reduzca la fatiga. Para que funcione la técnica depende mucho del contexto y el cumplimiento de las condiciones ideales. Sin embargo, no toma en cuenta las diferencias individuales entre los estudiantes, como el nivel de cansancio que tienen, el ámbito de estudio o el tiempo adecuado de los ciclos. Por esta razón, se presenta la necesidad de hacer cambios al método Pomodoro. Este proyecto propone recomendar cual es el mejor tiempo/intervalo de Pomodoro junto con el descanso base a los resultados que se obtuvieron del usuario.

## 2. Planteamiento del problema

Uno de los obstáculos que suceden regularmente cuando se habla del ámbito académico de los estudiantes universitarios es la falta de capacidad para administrar de manera adecuada su tiempo de estudio. Aunque existen métodos como la técnica Pomodoro, no se toma en cuenta las situaciones personales del alumno. Como se mencionó antes el Pomodoro original, establece ciclos con una duración de 25 minutos, pero ¿es ese tiempo el más ideal para todas las situaciones? Por eso, surge la idea de ver si un sistema puede considerar el rendimiento y también recomendar cual ciclo de Pomodoro es el correcto (25, 35, o 50 minutos) basándose en los resultados obtenidos con diferentes condiciones.

Para solucionar ese problema, se ha propuesto utilizar un sistema experto el cual utilice reglas de inferencia del tipo SI-ENTONCES y que se pueda hacer una recomendación personalizada. El sistema deberá de analizar las diferentes sesiones reales y, en lugar de predecir la calidad, se evaluará cual intervalo de tiempo tuvo los mejores resultados al igual que las combinaciones de variables/factores.

Para la formulación algorítmica del problema se consideran las siguientes variables:

- **Duración Pomodoro:** en los cuales existen tres ciclos (25, 30 y 50 minutos).
- **Fatiga inicial:** solo son tres fatigas (baja, media y alta).
- **Distracciones:** del 0 hasta 10+.
- **Horario:** mañana, tarde y noche.
- **Calidad de sesión:** como se sentía después de terminar el ciclo (mala, regular, buena).

### 3. Materiales y Métodos

Para el poder llevar a cabo el proyecto se utilizaron herramientas básicas para poder hacer la simulación de un sistema experto, con el objetivo de representar la calidad de sesiones de estudio dentro de diferentes contextos y condiciones.

#### Hardware y Software:

- Computadora personal: Asus
- Sistema operativo: Windows 11 Home
- Procesador: 13th Gen Intel(R) Core (TM) i9-13900H 2.60 GHz
- Memoria RAM: 16 GB
- Almacenamiento: SSD 952.4
- Aplicación / app: App Flora Green focus, es un temporizador que registra las sesiones de las personas.
- Cuaderno: registro manual de los factores de fatiga inicial, distracciones/interrupciones y la calidad de sesión.
- Google colab: ayudara a ejecutar el código con el lenguaje Python.
- Simulaciones: se tomó la información del cuaderno a una tabla.

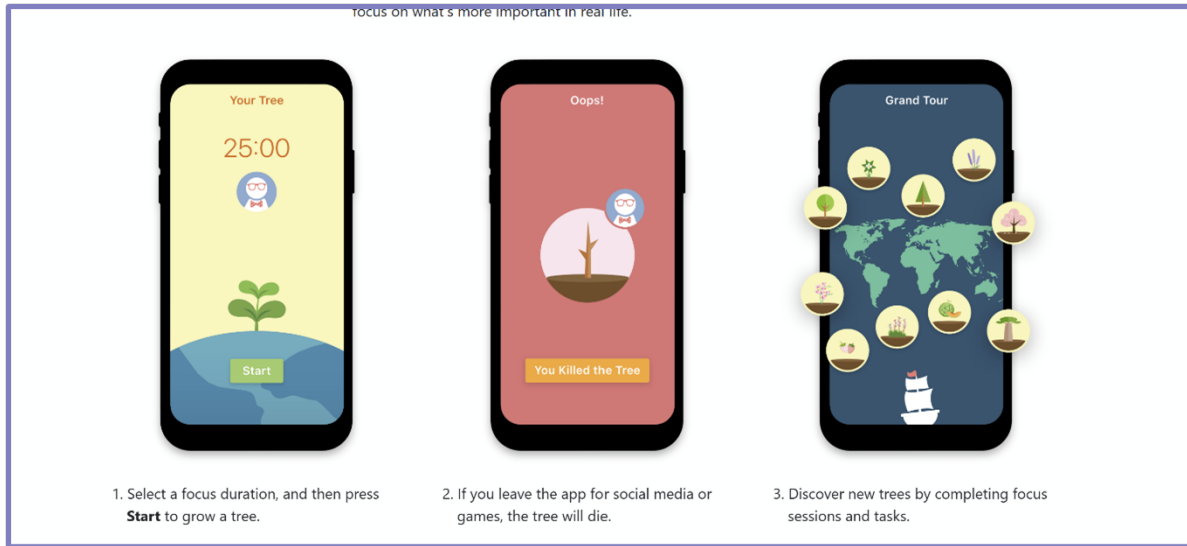
Algoritmo pseudocódigo

```
// Inicio
Leer fatiga
Leer distracciones
Leer horario

// Reglas
SI fatiga = "alta" Y distracciones = "alta" Entonces
    Recomendacion = "25 minutos"
SiNo
    SI fatiga = "media" Y distracciones = "baja" Y horario = "tarde" Entonces
        Recomendacion = "50 minutos"
    SiNo
        SI fatiga = "baja" Y distracciones = "baja" Y horario = "noche" Entonces
            Recomendacion = "35 minutos"
        SiNo
            Si fatiga = "alta" Y horario = "mañana" Entonces
                Recomendacion = "25 minutos"
            SiNo
                Recomendacion = "35 minutos" // por defecto
            FinSi
        FinSi
    FinSi
FinSi
FinSi

// Salida
```

Mostrar "el ciclo Pomodoro recomendado es: ", Recomendacion, " minutos"  
FinAlgoritmo



**Figura 1** La aplicación Flora-Green focus (AppFinca Inc., s. f.).

**Cuadro 1** Variables (Elaboración propia).

Variable	Descripción	Valores
Horario de estudio	En qué momento del día se hará la tarea	Mañana, Tarde, Noche
Duración Pomodoro	Lapso de cada ciclo (ej.: 25, 35, 50)	Corto: 25 min, Medio: 35 min, Largo: 50 min
Distracciones	La frecuencia de interrupciones	Baja (0-4), Media (5-9), Alta (10+)
Fatiga inicial	Nivel de cansancio antes de estudiar	Bajo, medio, alto
Calidad sesión	La efectividad del estudio	Mala, regular, buena

Distracciones: levantarse varias veces, pensamientos que desconcentran, conversaciones, navegar por las redes o internet etc. Valores: 0-4 es baja, 5-9 es media, 10+ es alto.

#### 4. Red Bayesiana

```

1 from pgmpy.models import BayesianNetwork
2 from pgmpy.inference import VariableElimination
3
4 # Definir la red
5 model = BayesianNetwork([
6     ('Horario_Estudio', 'Calidad_Sesion'),
7     ('Duración_Pomodoro', 'Calidad_Sesion'),
8     ...
9 ])
10
11 # Asignar CPTs (aquí se usan valores hipotéticos)
12 model.add_cpds(...)
13
14 # Realizar consulta: ¿Cuál es la probabilidad de buena calidad si estudio en la mañana sin distrac
15 inference = VariableElimination(model)
16 result = inference.query(variables=['Calidad_Sesion'], evidence={
17     'Horario_Estudio': 'Mañana',
18     'Distracciones': 'Baja'
19 })
20 print(result)

```

**Figura 2 Pseudocódigo para la predicción de la calidad de una sesión de estudio en Python.**

```

from pgmpy.models import BayesianNetwork
from pgmpy.inference import VariableElimination

# Definir la red
model = BayesianNetwork([
    ('Horario_Estudio', 'Calidad_Sesion'),
    ('Duracion_Pomodoro', 'Calidad_Sesion'),
])

# Asignar CPTs (aquí se usan valores hipotéticos)
model.add_cpds(...)

# Realizar consulta: ¿Cuál es la probabilidad de buena calidad si estudio
# en la mañana sin distracciones?
inference = VariableElimination(model)
result = inference.query(variables=['Calidad_Sesion'], evidence={
    'Horario_Estudio': 'Mañana',
    'Distracciones': 'Baja'
})
print(result)

```

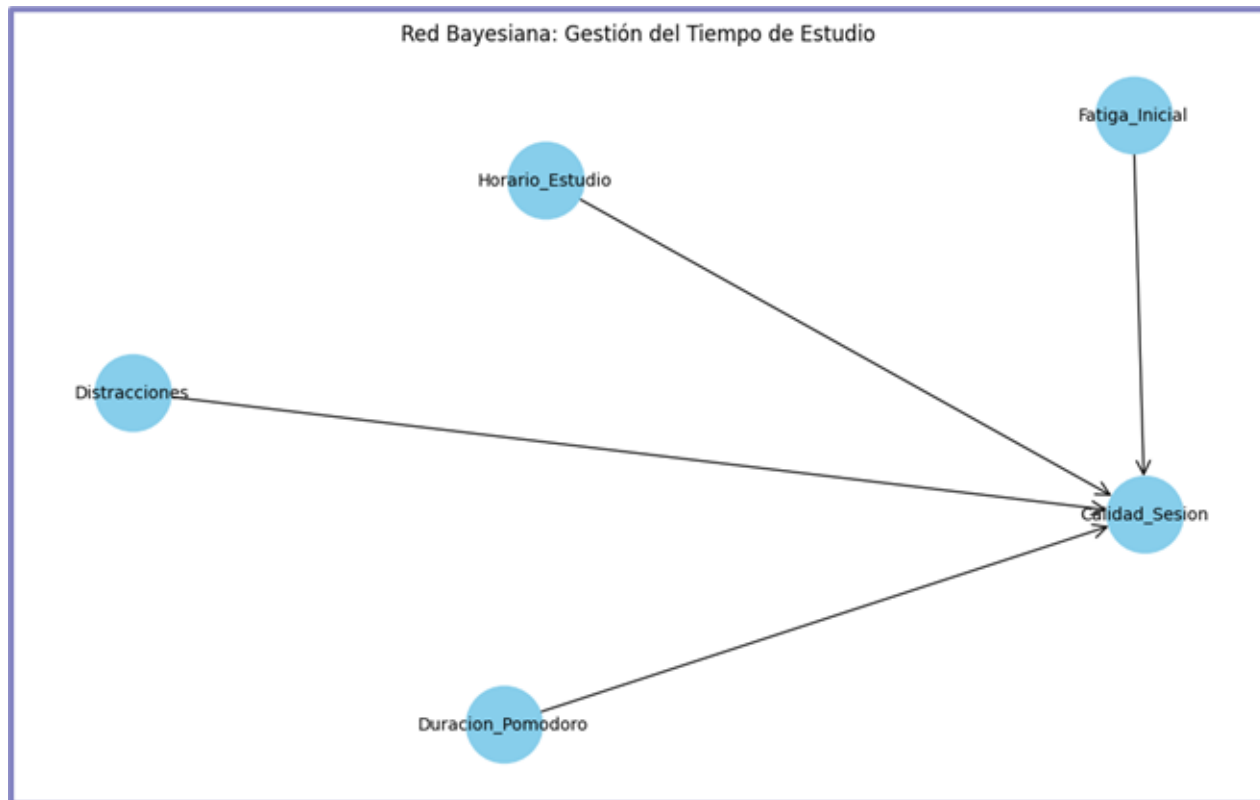


Figura 3 Red bayesiana gestión del tiempo de estudio.

Las redes bayesianas son una representación gráfica de dependencias para razonamiento probabilístico, en la cual los nodos representan variables aleatorias y los arcos representan relaciones de dependencia directa entre las variables. (Sucar & INAOE, s. f.).

La red bayesiana nos ayude a entender la relación que existe entre las variables que son la fatiga inicial, distracciones y horario de estudio las cuales están relacionadas con la calidad de sesión. Aunque la red bayesiana no fue utilizada directamente en la recomendación de ciclos, si fue de gran ayuda porque demuestra una relación y ayuda visualmente a ver los patrones que fueron transformados en reglas de SI-ENTONCES.

### 5. Arquitectura del sistema

El sistema está basado en un sistema experto, la arquitectura principal contiene una base de conocimiento y un motor de inferencia el cual usa inferencia directa también conocida como Forward Chaining. Este método se empieza con la información o datos existentes que seria los hechos y utiliza las reglas SI-ENTONCES para poder llegar a resultados como el ciclo recomendado del Pomodoro.

Aunque las redes bayesianas no fueron utilizadas para, si fueron importantes para poder identificar las relaciones probabilísticas entre las variables, esto hizo más sencillo la creación de las reglas de la base de conocimiento. Los aspectos importantes son la entrada de datos que permite registrar la fatiga inicial, distracciones y el horario al igual que el resultado de la recomendación final.

También la base de conocimiento que se encarga de almacenar las reglas SI - ENTONCES al igual que los hechos (datos) importante para la toma de decisión y por ultimo el motor de inferencia, el cual se encarga de usar las reglas y datos para poder analizar lo que se ingresó para llegar finalmente al resultado o recomendación.

Sistema Experto Basado en Reglas: El sistema estará basado en reglas de SI-ENTONCES usando inferencia directa. Pero también las variables que se analizaran son: horario, nivel de fatiga y numero de distracciones.

## 5.1 Hechos y Variables del sistema

Como se mencionó anteriormente los hechos son las variables que se están analizando en la calidad de estudio, que consisten en:

- **Fatiga inicial:** es el nivel de cansancio que siente al inicio se clasifico como: baja, media y alta.
- **Distracciones:** son las veces que ocurrieron interrupciones, sus valores son 0-4 = baja, 5-9 = media y 10+ es alto.
- **Horario:** es el momento del día donde se inician las tareas como: mañana, tarde y noche.

## 5.2 Base de conocimiento y Reglas de Inferencia

La base de conocimiento contiene las reglas de inferencia de SI - ENTONCES, las cuales se crearon a partir de la información. El sistema ha evaluado estas reglas en un orden específico, dependiendo de cual regla es la que se cumple determinara la recomendación dada:

- **R1** = SI la fatiga es "alta"Y las distracciones son "alta".ENTONCES se recomienda 25 minutos.
- **R2** = SI la fatiga es "media"Y las distracciones son "baja"Y el horario es "tarde".ENTONCES se recomienda 50 minutos.
- **R3** = SI la fatiga es "baja"Y las distracciones son "baja"Y el horario es "noche".ENTONCES se recomienda 35 minutos.
- **R4** = SI la fatiga es "alta"Y el horario es "mañana".ENTONCES se recomienda 25 minutos.
- **R5** = SI la fatiga es "media"Y las distracciones son "media"Y el horario es "noche".ENTONCES se recomienda 35 minutos.
- **R6** = SI ninguna de las reglas anteriores fue cumplida ENTONCES se recomienda 35 minutos.

## 5.3 Espacio de búsqueda

El sistema se ha limitado a tres opciones del ciclo Pomodoro: 25 minutos, 35 minutos y 50 minutos.

## 5.4 Simulaciones de Datos y Aplicación de Reglas

Para poder hacer el benchmark, se realizaron 20 sesiones de datos reales desde el 28 de marzo 2025 hasta el 09 de mayo del 2025. Estos datos representan los diferentes casos de estudio. Las reglas del sistema experto fueron aplicadas a cada caso para obtener la recomendación del ciclo Pomodoro. La tabla que contiene los datos de las simulaciones al igual que los resultados se encontraran en la sección Resultados.

## 6. Diseño experimental y Preparación de Resultados

Se diseño el experimento para lograr que el sistema experto realmente podía recomendar el ciclo adecuado de Pomodoro ya sea de 25, 35 o 50 minutos dependiendo de las variables de estudio. Para poder lograr esto, se necesitaban datos, los datos salieron de una sola persona. Esto permitió que existieran ejemplos diferentes al igual que controlar las condiciones.

La información que se registró en cada sesión fueron el nivel de cansancio (fatiga inicial: baja, media y alta), las interrupciones que hubo (distracciones: mañana, tarde y noche) y la parte del día en el que se estudió (horario: mañana, tarde, y noche). Se hicieron 20 simulaciones para que existiera suficientes datos para mostrar cómo es que funciona el sistema. Antes de que se registraran los datos, se tuvo que cambiar el numero de interrupciones a las categorías que pertenecen ya sea baja, media o alta. Un ejemplo, seria si hubo 10 distracciones, el sistema va a entender que fue "distracciones altas". Esto demuestra que las reglas del sistema entienden y usan la información que se ha dado. Las reglas que contiene el sistema fueron basadas en lo que se aprendió al analizar las variables.

Para hacer el bechmark al sistema, se le introdujo los datos de las 20 secciones y el sistema usando las reglas, analizo cada simulación y variables con esta información se dieron recomendaciones del ciclo ideal de Pomodoro para ese momento.

**Cuadro 2 Simulaciones de datos (Elaboración propia).**

Simulaciones	Fecha	Fatiga inicial	Distracciones	Calidad de sesión	Horario	Duración Pomodoro	Total de minutos
1	28/3/25	alta	10	mala	mañana	Corto	47 minutos
2	30/3/25	media	4	regular	noche	Corto	25 minutos
3	1/4/25	media	6	baja	noche	Corto	25 minutos
4	2/4/25	baja	4	regular	tarde	Corto	123 minutos
5	3/4/25	alta	9	mala	tarde	Corto	25 minutos
6	4/4/25	alta	20	mala	tarde	medio	180 minutos
7	5/4/25	alta	3	mala	noche	medio	35 minutos
8	6/4/25	alta	6	mala	noche	medio	35 minutos
9	7/4/25	alta	7	mala	noche	medio	103 minutos
10	8/4/25	media	6	mala	noche	medio	35 minutos
11	9/4/25	alta	11	mala	mañana	medio	150 minutos
12	10/4/25	media	6	media	noche	medio	101 minutos
13	20/4/25	alta	5	mala	noche	largo	233 minutos
14	21/4/25	alta	5	mala	tarde	largo	201 minutos
15	28/4/25	media	4	mala	noche	largo	50 minutos
16	29/4/25	baja	4	regular	noche	largo	195 minutos
17	30/4/25	alta	8	mala	mañana	largo	150 minutos
18	02/05/25	baja	3	buena	Mañana	medio	81 minutos
19	08/05/25	media	5	regular	tarde	medio	35 minutos
20	09/05/25	alta	6	mala	mañana	corto	56 minutos

```

# los 20 datos propios
simulaciones = [
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 10, "horario": "mañana"},
{"fatiga inicial": "media", "distracciones": 4, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "media", "distracciones": 6, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "baja", "distracciones": 4, "horario": "tarde"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 9, "horario": "tarde"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 20, "horario": "tarde"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 3, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 6, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 7, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "media", "distracciones": 6, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 11, "horario": "mañana"},
{"fatiga inicial": "media", "distracciones": 6, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 5, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 5, "horario": "tarde"},
{"fatiga inicial": "media", "distracciones": 4, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "baja", "distracciones": 4, "horario": "noche"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 8, "horario": "mañana"},
{"fatiga inicial": "baja", "distracciones": 3, "horario": "mañana"},
{"fatiga inicial": "media", "distracciones": 5, "horario": "tarde"},
{"fatiga inicial": "alta", "distracciones": 6, "horario": "mañana"}
]
# Las reglas de SI-ENTONCES

```

**Figura 4 Los 20 datos simulados ingresados al código.**

```

{"fatiga inicial": "alta", "distracciones":6, "horario": "mañana"}
]

# Las reglas de SI-ENTONCES
for i, simulacion in enumerate(simulaciones, 1):
    fatiga = simulacion["fatiga inicial"]
    distraccion = simulacion["distracciones"]
    horario = simulacion["horario"]

    # Reglas simples SI-ENTONCES
    if fatiga == "alta" and distraccion >= 10:
        recomendacion = 25
    elif fatiga == "media" and distraccion <= 5 and horario == "tarde":
        recomendacion = 50
    elif fatiga == "baja" and distraccion <= 4 and horario == "noche":
        recomendacion = 35
    elif fatiga == "alta" and horario == "mañana":
        recomendacion = 25
    elif fatiga == "media" and distraccion <= 6 and horario == "noche":
        recomendacion = 35
    else:
        recomendacion = 35 # recomendacion por defecto

    print(f"Simulacion {i}: Fatiga inicial={fatiga}, Distracciones={distraccion}, Horario={horario} = Ciclo de Pomodoro recomendado: {recomendacion} minutos")
    
```

**Figura 5** Las reglas de SI - ENTONCES en el código Python.

```

# Los 20 datos propios
simulaciones = [
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 10, "horario": "mañana"},
    {"Fatiga inicial": "media", "distracciones": 4, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "media", "distracciones": 6, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "baja", "distracciones": 4, "horario": "tarde"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 9, "horario": "tarde"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 20, "horario": "tarde"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 3, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 6, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 7, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "media", "distracciones": 6, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 11, "horario": "mañana"},
    {"Fatiga inicial": "media", "distracciones": 6, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 5, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 5, "horario": "tarde"},
    {"Fatiga inicial": "media", "distracciones": 4, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "baja", "distracciones": 4, "horario": "noche"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 8, "horario": "mañana"},
    {"Fatiga inicial": "baja", "distracciones": 3, "horario": "mañana"},
    {"Fatiga inicial": "media", "distracciones": 5, "horario": "tarde"},
    {"Fatiga inicial": "alta", "distracciones": 6, "horario": "mañana"}
]

# Las reglas de SI-ENTONCES
for i, simulacion in enumerate(simulaciones, 1):
    fatiga = simulacion["Fatiga inicial"]
    distraccion = simulacion["distracciones"]
    horario = simulacion["horario"]

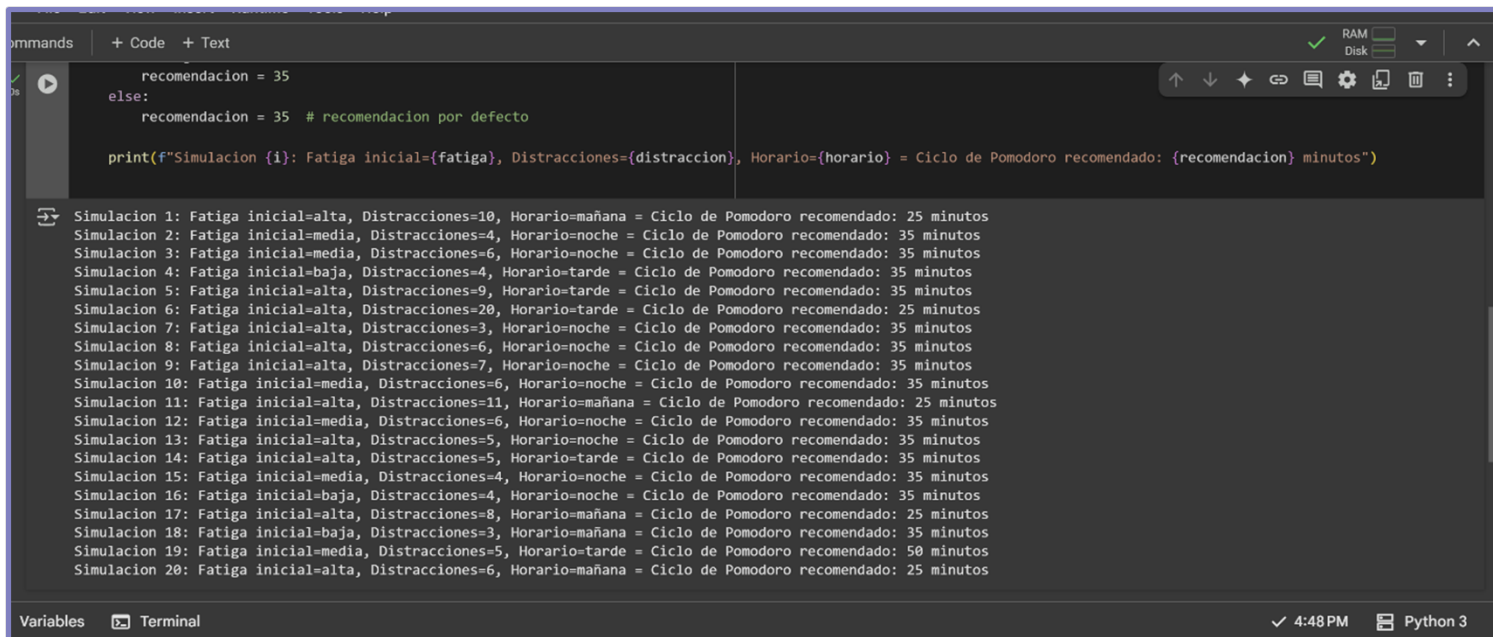
    # Reglas simples SI-ENTONCES
    if fatiga == "alta" and distraccion > 10:
        recomendacion = 25
    elif fatiga == "media" and distraccion <= 5 and horario == "tarde":
        recomendacion = 50
    elif fatiga == "baja" and distraccion <= 4 and horario == "noche":
    
```

```

recomendacion = 35
elif fatiga == "alta" and horario == "mañana":
    recomendacion = 25
elif fatiga == "media" and distraccion <= 6 and horario == "noche":
    recomendacion = 35
else:
    recomendacion = 35 # recomendacion por defecto

print(f"Simulacion {i}: Fatiga inicial={fatiga}, Distracciones={distraccion}, Horario={horario} -> Ciclo de Pomodoro recomendado: {recomendacion} minutos")

```



```

recomendacion = 35
else:
    recomendacion = 35 # recomendacion por defecto

print(f"Simulacion {i}: Fatiga inicial={fatiga}, Distracciones={distraccion}, Horario={horario} = Ciclo de Pomodoro recomendado: {recomendacion} minutos")

```

Simulacion 1: Fatiga inicial=alta, Distracciones=10, Horario=mañana = Ciclo de Pomodoro recomendado: 25 minutos  
 Simulacion 2: Fatiga inicial=media, Distracciones=4, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 3: Fatiga inicial=media, Distracciones=6, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 4: Fatiga inicial=baja, Distracciones=4, Horario=tarde = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 5: Fatiga inicial=alta, Distracciones=9, Horario=tarde = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 6: Fatiga inicial=alta, Distracciones=20, Horario=tarde = Ciclo de Pomodoro recomendado: 25 minutos  
 Simulacion 7: Fatiga inicial=alta, Distracciones=3, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 8: Fatiga inicial=alta, Distracciones=6, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 9: Fatiga inicial=alta, Distracciones=7, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 10: Fatiga inicial=media, Distracciones=6, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 11: Fatiga inicial=alta, Distracciones=11, Horario=mañana = Ciclo de Pomodoro recomendado: 25 minutos  
 Simulacion 12: Fatiga inicial=media, Distracciones=6, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 13: Fatiga inicial=alta, Distracciones=5, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 14: Fatiga inicial=alta, Distracciones=5, Horario=tarde = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 15: Fatiga inicial=media, Distracciones=4, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 16: Fatiga inicial=baja, Distracciones=4, Horario=noche = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 17: Fatiga inicial=alta, Distracciones=8, Horario=mañana = Ciclo de Pomodoro recomendado: 25 minutos  
 Simulacion 18: Fatiga inicial=baja, Distracciones=3, Horario=mañana = Ciclo de Pomodoro recomendado: 35 minutos  
 Simulacion 19: Fatiga inicial=media, Distracciones=5, Horario=tarde = Ciclo de Pomodoro recomendado: 50 minutos  
 Simulacion 20: Fatiga inicial=alta, Distracciones=6, Horario=mañana = Ciclo de Pomodoro recomendado: 25 minutos

Figura 6 Resultado del código.

## 7. Análisis de Resultados

Los 20 datos simulados fueron analizados, y se pudo observar que existieron patrones en las recomendaciones que hizo el sistema experto. Esto como resultado demuestra que las decisiones se basaron en reglas lógicas las cuales fueron definidas por las variables (fatiga inicial, distracciones y horario).

Algo que llamo la atención fue que el sistema recomendó ciclos cortos de 25 minutos cuando había una fatiga alta y distracciones altas también se recomendaron ciclos cortos cuando es de mañana y hay fatiga alta. Esto coincide con las reglas R1 y R4 de la base de conocimiento, que buscan evitar situaciones donde hay fatiga alta o baja concentración.

Por otro lado, el sistema recomendó ciclos largos de 50 minutos en momentos donde la fatiga es media, las distracciones son bajas al igual que el horario es en la tarde. Esta recomendación se representó en la R2, lo cual utiliza condiciones ideales para que exista un mayor tiempo de la técnica Pomodoro.

Al final, los ciclos de 35 minutos fueron el ciclo que más se recomendó en diferentes simulaciones, en especial cuando la fatiga y las distracciones no fueron tan malas / bajas o también cuando no se pudo aplicar ninguna regla lo cual por defecto recomienda 35 minutos. El ciclo de 35 minutos es la opción más adecuada cuando el sistema tiene que asignar en temas de duda o condiciones neutrales.

Los resultados nos demuestran que el sistema esta adaptado personalmente a las recomendaciones conforme a las reglas que fueron diseñadas, por la razón que cada una de las recomendaciones origino de una combinación especifica de condiciones y no nada más de algo aleatorio. La correspondencia entre las reglas utilizadas y las recomendaciones dadas aplica que el motor de inferencia si uso correctamente los hechos es decir las variables para poder escoger el ciclo ideal para la sesión de estudio. Por lo tanto, el

sistema experto puedo demostrar su habilidad de adaptarse a lo que el usuario necesita en cualquier tipo de situación o caso.

## 8. Conclusiones

En conclusión, el sistema experto creado si demostró ser capaz de hacer recomendaciones ideales de los ciclos de Pomodoro todo dependiendo de su nivel de fatiga, distracciones y su horario. A diferencia del método Pomodoro original (25 minutos), este enfoque considera lo que el estudiante está sintiendo o su situación, lo cual puede ayudar mucho al personalizar la cantidad de tiempo que el estudiante necesitaría.

Las recomendaciones funcionaron gracias a las reglas de SI- ENTONCES, la tabla de simulaciones también contribuyó al mostrar que el sistema experto si pudo hacer correctamente lo que se había planteado desde un principio. El sistema experto fue la mejor opción por la razón de que fueron pocos datos, pero nos demostró que la IA por medio de los sistemas expertos puede ayudar a tomar decisiones en cuestión de recomendaciones de estudio.

## Referencias bibliográficas

- [1] Sirois, F. M., & Pychyl, T. A. (2016). *Procrastination, Health, and Well-Being*. En Elsevier Shop (1.ª ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03741-0>
- [2] Wulandari, D., Fauziyah Laily, U., Rahmawati, N. R., Fernanda, J. W., & Institut Agama Islam Negeri (IAIN) KEDIRI. (2024). *The Level of Academic Procrastination of Students at IAIN Kediri and UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*. En International Conference On Islam, Law, And Society (INCOILS) Conference Proceedings 2024.
- [3] Toala Ponce, S. R., Hurtado Toral, C. K., Vera Mera, M. V., Galván Gracia, N. S., & García Arroyo, H. (2023). *Cansancio mental y su repercusión en el desempeño académico*. Ibero-American Journal of Education & Society Research, 3(2), pg. 103. <https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i2>
- [4] Romero-Méndez, C. A., & Romero-Méndez, D. L. (2024). *Procrastinación académica, adicción a redes sociales y funciones ejecutivas: Un estudio de autorreporte en adolescentes*. Revista Panamericana de Pedagogía, 38, 110-127. <https://doi.org/10.21555/rpp.vi38.3126>
- [5] Cirillo, F. (2018). *The Pomodoro technique: The acclaimed time-management system that has transformed how we work*. Crown Currency.
- [6] Valenzuela Pugh, S. (2020). *Desarrollo y validación de variantes de la Técnica Pomodoro basadas en interfaces sonoras*. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177413>
- [7] Burton, L. D. (2016). *Can a Tomato Increase Your Productivity?* Journal of Research on Christian Education, 25(2), 95-96. <https://doi.org/10.1080/10656219.2016.1191926>
- [8] Sucar, L. E. & INAOE. (s. f.). *Redes bayesianas*. En Chapter 1. <https://ccc.inaoep.mx/~esucar/Clases-mgp/caprb.pdf>

**Vargas Contreras, T. M. B., Montes Dorantes, P. N.** (2026). *GESTIÓN DEL TIEMPO DE ESTUDIO CON ENFOQUE POMODORO*. Boletín UPIITA. año XX, (NÚM) 2026.