

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



## TAREA 1

PRESENTA

Valeria Camacho Hernández - 322007273

ASIGNATURA

Autómatas y Lenguajes Formales 2026-1

PROFESOR

Enrique F. Soto-Astorga

AYUDANTE

Laura Itzel Rodríguez Dimayuga

FECHA

Agosto 19 del 2025

# Tarea 1

1. Enuncia las cuatro condiciones originales que David Hilbert requería para un procedimiento eficaz. Además, describe para qué serviría tal procedimiento dentro de la matemática y su axiomatización final.

*Respuesta:* Las condiciones del procedimiento, las pensaba Holbert como un proceso mecánico, libre de intuición. Este procedimiento debía cumplir con 1) tenga un número finito de instrucciones o pasos, 2) las cuales deben estar claramente definidas para que no haya ambigüedad, 3) de tal manera que quien las implemente no necesita un entendimiento profundo sobre ellas o aplicar creatividad porque basta con seguir las reglas, y 4) que pueda resolver el problema que se le presente, no que sea específico para solo un problema.

Con este procedimiento buscaba que las matemáticas tuvieran una base más sólida, por lo que proponía que se cumplieran las condiciones de: formalización, completitud, decidibilidad y consistencia. Con la primera se buscaba enunciar a las matemáticas con un lenguaje formal como con símbolos y reglas bien definidas. La segunda buscaba que se pudiera demostrar que cualquier afirmación matemática puede ser evaluada dentro de este sistema formal. La tercera es sobre su trabajo El Problema de Decisión (Entscheidungsproblem), ósea que existiera un algoritmo que determinara la verdad o falsedad de cualquier afirmación matemática. La cuarta era para que no obtuviéramos inconsistencias como son las contradicciones.

2. Turing logró definir los procedimientos eficaces de manera formal utilizando una aproximación *atómica* al tratamiento de los problemas a decidir. ¿Qué significa esa atomidad?

*Respuesta:* Significa que ya no se puede dividir en pasos más pequeños dentro del modelo, pues son lo básico con los que se construyen procedimientos más complejos.

3. ¿Cuál fue el objeto de análisis de Turing en su artículo de 1936?

*Respuesta:* Él quiso analizar lo que es un procedimiento efectivo o bien, algoritmo, por lo que para ello propone su modelo de la Máquina de Turing, justamente para ir modelando esa idea a partir de El Problema de Decisión (Entscheidungsproblem) de David Hilbert y Wilhelm Ackermann, y llegar a demostrar que no existe tal algoritmo universal que pueda decidir en un número finito de pasos si es verdadero o falso alguna afirmación matemática.

4. Describe lo que dice, de manera coloquial, la Tesis de Church-Turing-Post.

*Respuesta:* Un problema se puede resolver mediante un algorítmico (es decir, con un procedimiento con pasos finitos, bien definidos y que no requieran creatividad o comprensión profunda) si puede ser calculado por una Máquina de Turing, y viceversa.

5. ¿Por qué se dice que la descripción de Turing para los procedimientos eficaces es de naturaleza *newtoniana*?

*Respuesta:* Se dice que es de naturaleza newtoniana porque, al igual que en la física de Newton, el universo se puede describir con leyes precisas (de la física de Newton) y, si se conoce el estado inicial y las reglas, se puede predecir exactamente el futuro. De la misma forma, un procedimiento eficaz funciona como una máquina, pues cada paso está definido, puede ser ejecutado por una máquina (o un humano siguiendo instrucciones) y siempre produce el mismo resultado a partir de una misma entrada.

Aunque, en su obra "Nature of Spirit" llega a que la mente es indeterminada por su respectivo libre albedrío, y por lo tanto no es completamente computable.

6. ¿Qué otros personajes intentaron definir a los procedimientos eficaces? Menciona al menos dos.

*Respuesta:* Además de Alan Turing y Alonzo Church, Charles Babbage ayudó con el diseño de la máquina analítica en el siglo XIX, y Ada Lovelace con el desarrollo del primer algoritmo para ser procesado por una máquina (lo que la convierte en la primera programadora de la historia).

7. Describe en español los siguientes conjuntos y da 3 ejemplos de elementos que perteneces a él:

(a)  $\{w \mid w \text{ es una cadena de } 0\text{s y } 1\text{s y } w = w^r\}$

Donde  $w^r$  denota la cadena inversa (o reversa) de  $w$ . Por ejemplo: si  $w = abc$ , entonces  $w^r = cba$ .

*Respuesta:* Son las cadenas compuestas por 0's y 1's que se escriben igual al derecho y al revés (son palíndromo).

Por ejemplo: 010, 110011 y 00.

(b)  $\{n \mid n = 2m \text{ para algunos } m \in \mathbb{N}, \text{ y } n = 3k \text{ para algunos } k \in \mathbb{N}\}$

*Respuesta:* Son los números pares (o múltiplos de 2) y los múltiplos de 3 respectivamente, ambos de los naturales.

Por ejemplo:  $0 = 2(0) = 0$  donde  $m = 0$ ,  $3 = 3(1) = 3$  donde  $k = 1$  y  $9 = 3(3) = 9$  donde  $k = 3$ .

8. Escribe una descripción formal para los siguientes conjuntos:

Sea  $\Sigma$  alfabeto.

(a) Todas las cadenas que contienen el sufijo *aba* concatenadas.

*Respuesta:* Todas las cadenas que contienen el sufijo *aba* concatenadas =  $\{ w \in \Sigma^* \mid w \text{ termina en } aba \}$  o  $\{ w \in \Sigma^* \mid w \text{ concatenación } aba \}$ .

- (b) El conjunto de todas las palabras que se encuentran en:

Arremángala, arrempújala  
Arremángala, arrempújala, sí  
Arremángala, arrempújala, sí  
Arremángala, arrempújala, no  
Arremángala, arrempújala, no  
Arremángala, arrempújala, no  
Arremángala, arrempújala, sí  
Arremángala, arrempújala, sí  
Arremángala, arrempújala, no

*Respuesta:* El conjunto de todas las palabras del texto = { Arremángala, arremángala, sí, no}.

- (c) El conjunto de todos los símbolos que se encuentran en el párrafo de arriba.

*Respuesta:* El conjunto de todos los símbolos del texto = { A, r, e, m, á, n, g, a, l, p, ú, j, s, í, n, o, λ, , } (el último símbolo es una coma y con el símbolo de λ me quiero referir a un espacio en blanco).

9. Si tengo un puesto de quesadillas y estos son mis ingredientes: tortilla, queso, champiñones, epazote, flor de calabaza, chorizo y tinga. ¿Cuántos tipos de quesadillas puedo hacer?

- (a) Una quesadilla se define como {tortilla, queso, topping} donde el *topping* es un subconjunto de los ingredientes champiñones, epazote, flor de calabaza, chorizo y tinga. Toma en cuenta que una quesadilla puede no tener topping, pero el requisito mínimo para que sea una quesadilla es que tenga queso y tortilla.
- (b) Describe el razonamiento de cómo llegaste al resultado como si fuera una demostración o quisieras explicar la solución al problema.

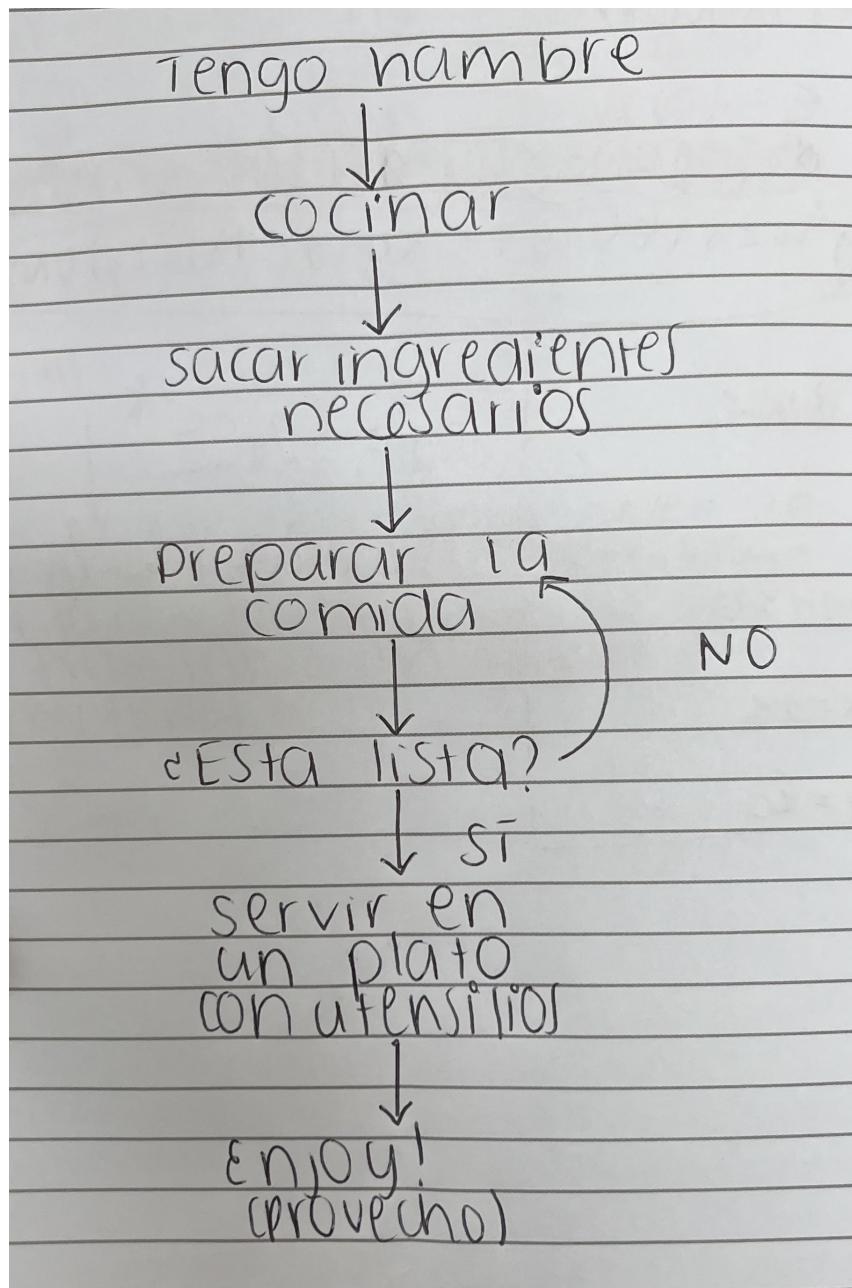
*Respuesta:* Esto lo veo como un problema de combinatoria, donde tenemos 7 elementos distintos, de los cuales 5 pueden cambiar y 2 son inamovibles. Luego, cada elemento (los 5 que pueden cambiar en aparición) tiene dos posibilidades: aparecer o no aparecer como ingrediente, entonces usamos una potencia con base 2. Además, tenemos en

consideración que no se incluya ningún ingrediente y solo sea queso y tortilla, o bien, que se ocupen todos.

Entonces, podemos tener  $2^5 = 32$  posibles combinaciones, donde estamos considerando que la base es de queso y tortilla (los dos inamovibles) y que hay otros 5 ingredientes que pueden cambiar.

10. Dibuja un diagrama de flujo de una actividad de tu vida mundana (puede ser a mano o digital).

Respuesta:



11. Extra: Busca el texto *Nature of Spirit* de Alan Turing y describe, brevemente, cómo crees que se relaciona con su descripción de los procedimientos eficaces.

*Respuesta:* Alan Turing describe los procedimientos eficaces como aquellos que cumplen las siguientes tres características:

- 1) son instrucciones que pueden ser ejecutadas por una entidad viva (como un ser humano que podemos ver como una máquina),
- 2) no requieren intuición, creatividad ni comprensión profunda para seguir las instrucciones, pues cada paso está definido, entonces a partir de una entrada específica obtendremos el mismo resultado con un tiempo también definido y finito, y
- 3) son finitos.

Sin embargo, también plantea la idea de que la mente posee libre albedrío e indeterminación (similar al comportamiento impredecible de neutrones y átomos que menciona al inicio). Por ello, considero que la mente no puede entenderse únicamente como un procedimiento eficaz, ya que no cumple con la definición de computable, no la podemos encasillar en un simple algoritmo por su propia complejidad.