# Prueba Teórica

# (Resolución de problemas)

# Instancia Nacional

## 07 de Septiembre de 2016

## PARTE 1

(Instructivo)

Examen Teórico– Resolución de problemas

**Duración: 3 horas** **Total Puntos: 30**

NORMAS DE EXAMEN

1. Antes de comenzar el examen, tiene que verificar sus útiles y herramientas provistos por el organizador.
2. Debe verificar que posee una copia completa de la prueba, **Parte 1**(12 páginas) y del cuadernillo de respuestas **Parte 2** (9 páginas). Levante la mano si no es así. Comience cuando suene la señal.
3. Escriba su nombre y apellido, su provincia, su escuela y firme en la primera hoja que acompaña al set de respuesta únicamente. Caso contrario será anulado el examen.
4. Lea cuidadosamente cada ejercicio y escriba la correcta resolución en la hoja de respuestas, en el lugar previsto para ello.
5. En el cuadernillo de respuestas toda la ejercitación debe quedar resuelta en lapicera.
6. Durante el examen no está autorizado a salir del aula.
7. Si necesita salir con destino hacia *el sanitario*, debe levantar la mano para ser autorizado por un monitor.
8. No puede molestar a otros competidores. Si necesita asistencia levante la mano y será ayudado por un monitor.
9. No se responderán preguntas sobre el examen. Debe permanecer en su asiento hasta que finalice el tiempo del examen.
10. Cumplidas las 3 horas de examen se le dará aviso. A partir de ese momento está prohibido escribir cualquier cosa en la hoja de respuestas. Deje la hoja de respuestas sobre su escritorio.
11. Terminado de resolver el examen, debe dejar sobre el escritorio todo el material.

**Reglas de calificación (evaluación): Será de acuerdo con el puntaje designado para cada problema.**

**PROBLEMA 1**

*Hoy es un día muy importante en la vida de Ana, porque es su primer día en la salita de cuatro. Como es un evento único, la acompañaron su papá y su mamá. Al observar a Ana junto a sus compañeros de salita, sus padres se sienten preocupados porque la contextura física de la niña es más pequeña que la de los otros niños de la misma edad. A causa de esta preocupación los padres de Ana deciden realizar una consulta al pediatra.*

*En la consulta médica, el pediatra procede a medir la masa corporal y la talla de Ana, datos que utilizará junto con la edad para evaluar el desarrollo de la niña mediante los "Indicadores de crecimiento". Los indicadores de crecimiento a utilizarse serán:*

- *Longitud/talla para la edad*
- *Masa corporal para la edad*
- *IMC (índice de masa corporal) para la edad*

*En las visitas que Ana realizó anteriormente al pediatra, se tomaron las mismas mediciones y fueron marcadas en las curvas del Registro del Crecimiento de la Niña (**Figura 1** y **2**). Las curvas de crecimiento usadas provienen de la Organización Mundial de la Salud (OMS).*

*Las líneas trazadas en las curvas de crecimiento permiten interpretar los puntos marcados que representan el estado de crecimiento de un niño.*

- *La línea rotulada con 0 (cero) en cada curva representa la mediana que en general es el promedio.*
- *Las otras líneas trazadas indican la distancia del promedio y se llaman líneas de puntuación z.*
- *La mediana y las puntuaciones z de cada curva de crecimiento proceden de mediciones de niños que fueron alimentados y crecieron en un entorno que favoreció su óptimo crecimiento.*

*Las líneas están enumeradas positivamente (1, 2, 3) o negativamente (−1, −2, −3). En general, un punto marcado que está lejos del promedio a cualquier dirección (por ejemplo, cerca de la línea de puntuación 3 o -3) puede representar un problema, sin embargo deben considerarse otros factores, como la tendencia de crecimiento, las condiciones de salud del niño y la talla de los padres.*

*Un indicador se incluye en una determinada definición si al ser marcado se ubica **por encima de** o **por debajo** de una línea de puntuación z en particular. Si el punto marcado cae exactamente en la línea de puntuación z, se clasifica en la categoría menos severa. Por ejemplo, una masa corporal para la edad exactamente sobre la línea −2, se considera en la categoría "Por debajo de*

*-1". En la **Tabla 1**, se representa los indicadores y las consecuencias que provocan problemas en el crecimiento.*

| Puntuaciones z | Indicadores de crecimiento | | |
|---|---|---|---|
| | Longitud/talla para la edad | Masa corporal para la edad | IMC para la edad |
| Por encima de 3 | Muy alto | Posible problema de crecimiento | Obeso |
| Por encima de 2 | Normal | Posible problema de crecimiento | Sobrepeso |
| Por encima de 1 | Normal | Posible problema de crecimiento | Posible riesgo de sobrepeso |
| 0 (Mediana) | Normal | Normal | Normal |
| Por debajo de -1 | Normal | Normal | Normal |
| Por debajo de -2 | Baja talla | Bajo peso | Emaciado* |
| Por debajo de -3 | Baja talla severa | Bajo peso severo | Severamente emaciado* |

**Tabla 1.** "Clasificación de los Problemas de Crecimiento en niños y niñas"

*Emaciado: Persona que posee una pérdida extremada de grasa subcutánea, que conduce a un cuerpo muy magro.

**1.1** A continuación se presentan las curvas de Crecimiento correspondiente a Niñas (talla para la edad y Masa corporal para la edad). En las mismas se encuentran los valores registrados de tres visitas de Ana al pediatra (punto negro en las gráficas) (**Figura 1** y **2**).

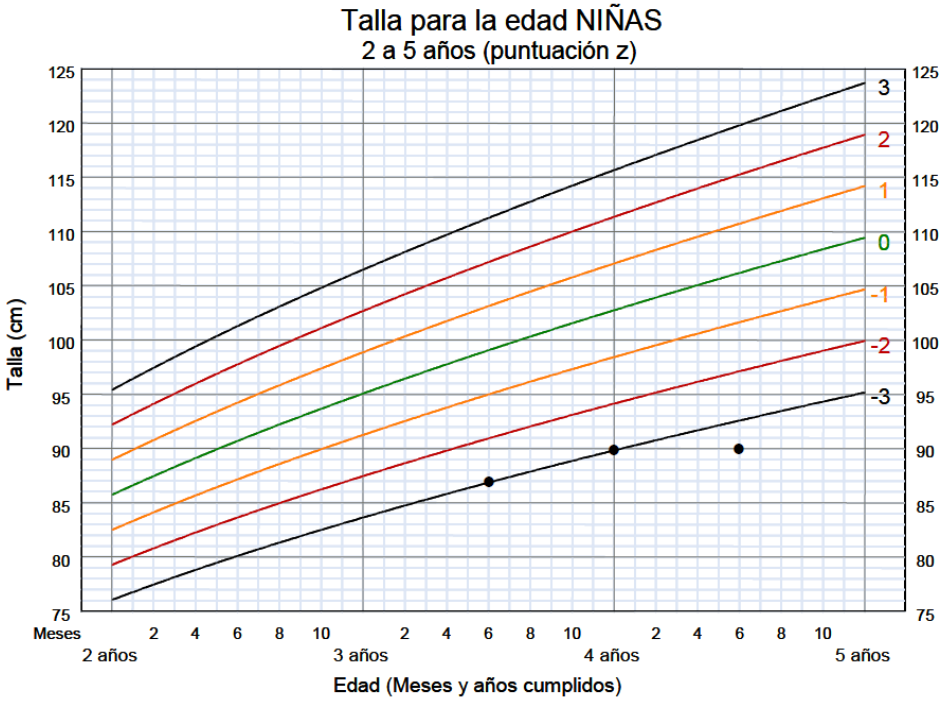


**Figura 1.** Curva de Crecimiento correspondiente a la talla para la edad de niñas.

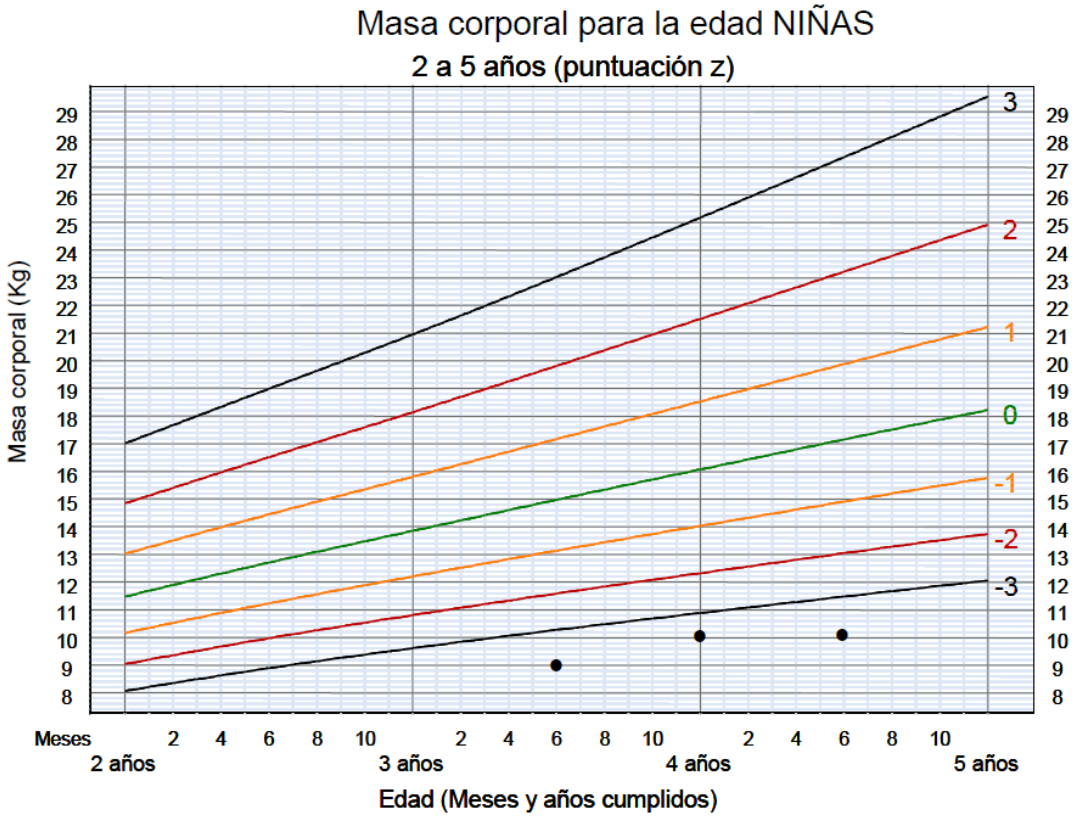


**Figura 2.** Curva de Crecimiento correspondiente a la masa corporal para la edad de niñas.

- **Teniendo en cuenta el texto, la Tabla 1 y las Figuras (1 y 2), RESUELVA LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTA.**

*El Índice de Masa Corporal (IMC) es un indicador de crecimiento que se utiliza para clasificar a los niños según su talla y su peso. Dicho índice se calcula de la siguiente manera:*

$$IMC = \frac{Masa}{Altura^2}$$

*Tenga en cuenta que la masa corporal se debe expresar en kilogramos y la altura en metros.*

**1.2.** A continuación se presenta un gráfico en el cual se puede observar la relación entre el IMC y la edad en niñas.

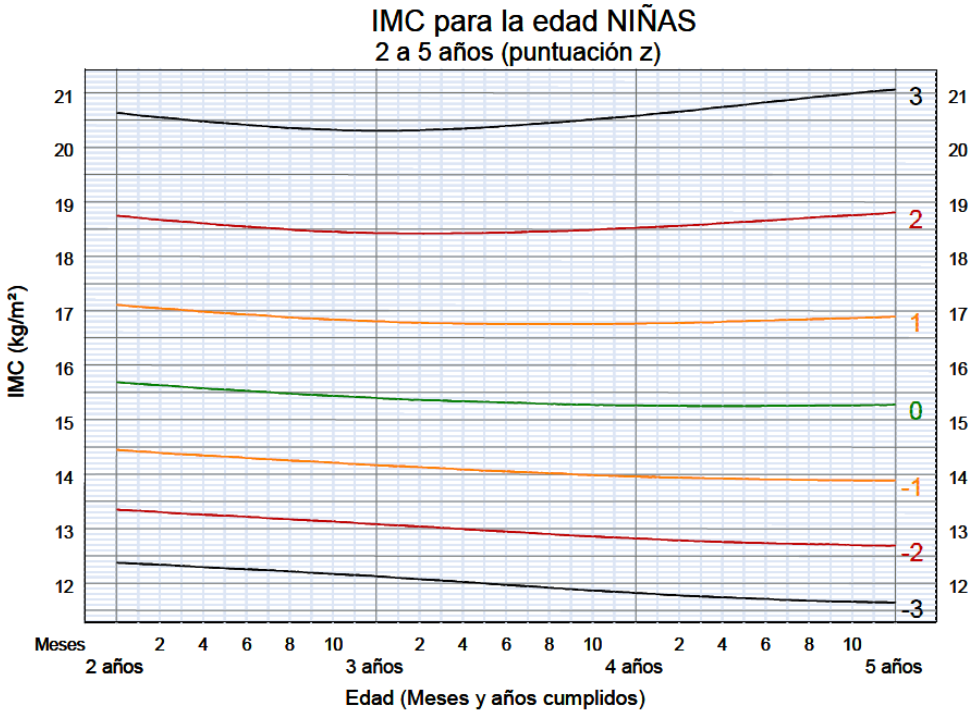


**Figura 3**. Curvas de Crecimiento correspondiente a Niñas IMC para la edad

- **A partir de la información brindada y sus resultados anteriores RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS el problema presentado.**

*Luego de los estudios realizados por el pediatra, se determinó que Ana es celíaca. Esta enfermedad se puede manifestar en cualquier momento de la vida desde la lactancia hasta la adultez avanzada.*

**1.3.** El pediatra de Ana le informa a sus padres que ella es celíaca y les explica qué efectos le provoca en su organismo.

- **A partir de la información dada RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS según se solicita.**

**PROBLEMA 2**

*Una vez conocido el diagnóstico de Ana, el pediatra recomienda a sus padres que se realicen los estudios necesarios para saber si también sufren la enfermedad celíaca. Luego de tener los resultados, se determinó que el padre de Ana es celíaco. Padre e hija asisten a una nutricionista para que les ayude a modificar su dieta de acuerdo a su enfermedad.*

*Sabiendo que la dieta normal de un adulto es de 2000 kcal diarias, la Licenciada en nutrición en su afán por prescribir una dieta balanceada para esta persona, tuvo que suplantar algunos alimentos que contenían harina de trigo, avena, cebada y centeno y/o sus productos derivados al momento de establecer la prescripción. Para ello, en primer lugar, tomó como referencia los valores aportados por una* ***tabla nutricional*** *que es la que se presenta a continuación:*

| ***Cereales y derivados: correspondientes a una porción de 100 g*** | ***% de Proteínas*** | ***% de Lípidos*** | ***% de Hidratos de carbono (glúcidos)*** | ***Total de kilocalorías (kcal)*** |
|---|---|---|---|---|
| ***Arroz*** | *7* | *0,6* | *87,6* | *362* |
| ***Cebada*** | *10,4* | *1,4* | *82,3* | *373* |
| ***Centeno*** | *9,4* | *1* | *76* | *350* |
| ***Copos de maíz*** | *7,6* | *1* | *85,2* | *372* |
| ***Harina integral*** | *11* | *1,9* | *69,7* | *230* |
| ***Harina de trigo*** | *11* | *0,7* | *73,6* | *345* |
| ***Maíz*** | *9,2* | *3,8* | *73* | *358* |
| ***Pan blanco*** | *8,1* | *0,5* | *64* | *270* |
| ***Polenta (harina de maíz)*** | *8,7* | *2,2* | *79,8* | *358* |
| ***Trigo duro*** | *13* | *2,9* | *70,8* | *361* |

***Tabla 2****:* Tabla Nutricional: Contenido de proteínas, lípidos, hidratos de carbono (glúcidos) y aporte calórico en cereales y derivados.

*Suponiendo que el 70% de las kilocalorías que un adulto necesita consumir diariamente debe ser aportado por el almuerzo y la cena. A su vez, una mitad de ese porcentaje se debe incorporar con los alimentos consumidos en la cena y la otra mitad con aquellos consumidos en el almuerzo. El 20% lo aporta el desayuno y la media tarde y el 10 % restante le corresponde a las colaciones. Dentro del plan nutricional (dieta), lo sugerido por la Licenciada fue combinar los alimentos que aparecen en la siguiente tabla:*

| ***Alimentos sugeridos para*** | |
|---|---|
| ***Almuerzos o cenas*** | ***Colaciones*** |
| *Arroz hervido.*<br>*Polenta (sémola) hervida.*<br>*Carnes rojas con ensaladas.*<br>*Carnes blancas con ensaladas.*<br>*Pescado con puré de papas.*<br>*Omelete con ensaladas.*<br>*Pizza (con harina "Sin TAAC").* | *Copos de maíz.*<br>*Alfajor de arroz.*<br>*Fruta de estación*<br>*Yogur sin TAAC.* |

***Tabla 3****:* Alimentos sugeridos para las comidas diarias.

*La prescripción indicada por la Licenciada informa: uno de los días semanales el padre de Ana debe consumir polenta en el almuerzo y arroz en la cena.*

**2.1** Al finalizar la explicación indicándole los alimentos que puede consumir, la licenciada propone una dieta especialmente diseñada para el padre de Ana.

- **A partir de la información dada resuelva en el cuadernillo de respuestas según se solicita.**

**2.2.** En el caso particular de las colaciones, la profesional recuerda a su paciente que:

✓ Aquel día de la semana en el que consuma polenta y arroz como comida principal (almuerzo y cena), debe complementar consumiendo frutas.

✓ El día de almuerzo alternativo (carnes rojas, blancas, pescado, omelette, pizza o verduras), las colaciones deberían estar compuestas solamente por copos de maíz.

- **Teniendo en cuenta el texto sobre las colaciones, RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS el problema presentado.**

**2.3** La cantidad de calorías diarias recomendadas para una dieta saludable en el ser humano puede ser entendida como la energía total que suministra el alimento al cuerpo en un día.

- **Utilice la información anterior para RESOLVER EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS el problema presentado.**

**2.4** Para tener una intuición más acertada en relación a la potencia consumida por un ser humano podemos hacer una comparación con la potencia que suministra el motor a combustión de un automóvil para mantenerlo en movimiento. En general, un motor a combustión transforma una parte de la energía almacenada en el combustible en energía de movimiento del vehículo y otra parte en vencer todos los efectos que se oponen al movimiento del mismo, tales como la misma inercia o la acción de fricción de rodaduras y rozamiento. Llamaremos a la suma de estas fuerzas que se oponen al movimiento como fuerza disipativa.

➢ **A partir del texto anterior RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS los problemas presentados.**

*Gracias al tratamiento dietario, Ana pudo llevar una vida sana a pesar de su intolerancia al gluten. Ya en la adolescencia, comenzó a practicar atletismo a nivel de competencia, teniendo que hacer algunos ajustes sobre su consumo diario de alimento en virtud de la mayor demanda de energía que le significaba el deporte. La Licenciada en Nutrición supo acompañar a Ana en su crecimiento físico y su vida deportiva.*

**2.5** Las carreras de 200 metros se convirtieron en la competencia deportiva que más disfrutaba Ana, y en la cual logró excelentes resultados. La **Figura 4** muestra la curva de velocidad en función del tiempo en el día en que logró su máximo rendimiento, y con ello su primera medalla a nivel local.

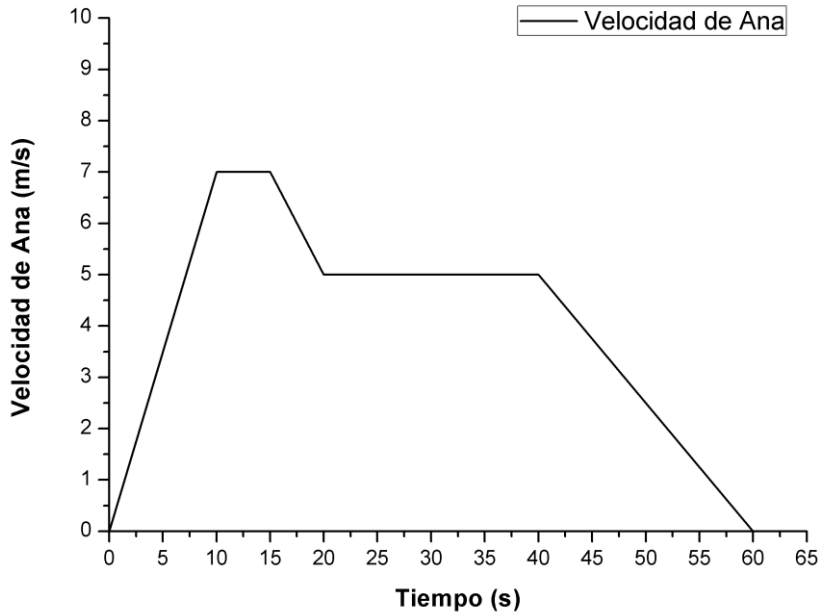


**Figura 4.** Velocidad de Ana en función del tiempo

➢ **RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS los problemas propuestos.**

**PROBLEMA 3**

*La Licenciada en nutrición, por otra parte, tiene a su cargo la dirección de un laboratorio de análisis bromatológicos de su localidad. Entre uno de sus exámenes de rutina, realiza una experiencia de laboratorio para determinar el porcentaje de gluten (húmedo y seco) en las harinas de trigo que se encuentran en el mercado.*

*El práctico de laboratorio a seguir para llevar a cabo la determinación, en la introducción presenta la siguiente información: "El gluten es una sustancia gomosa de color blanco amarillento que se obtiene lavando la masa mediante una corriente de agua y solución de cloruro de sodio, quedando sólo las proteínas que conforman el gluten. El resultado de gluten seco y húmedo se expresa en %. Para el gluten húmedo los valores más corrientes van de 20 a 35% y en el caso del gluten seco de 6 a 12%".*

*La Licenciada para realizar la experiencia de laboratorio, trabaja sobre una muestra de harina de 10 g. Y en una de las etapas del procedimiento utiliza una solución de cloruro de sodio al 2% (m/v).*

*Las siguientes ecuaciones son las empleadas para realizar los cálculos:*

$$\% \text{ de gluten húmedo} = \frac{\text{g de gluten húmedo}}{\text{g de harina}} \times 100$$

$$\% \text{ de gluten seco} = \frac{\text{g de gluten seco}}{\text{g de harina}} \times 100$$

**3.1** En particular, un día en el que se dispuso a realizar la determinación, previamente debió preparar 700 ml de la solución de cloruro de sodio necesaria en la experiencia ya que el stock disponible en su laboratorio no era suficiente.

- **A partir de la información RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS.**

**3.2** Lamentablemente cuando la Licenciada fue al armario a buscar el material volumétrico que se precisa para preparar la solución, detectó que en el laboratorio solo disponía de 2 matraces con las siguientes capacidades: 0,5 L y 0,2 L. Teniendo en cuenta esa información, tuvo que recalcular las cantidades de cloruro de sodio pues los matraces disponibles no permitían preparar la solución en una sola etapa.

- **A partir de la información brindada y de los resultados anteriores RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS el problema presentado.**

**3.3** Finalmente, realizó la determinación de gluten y obtuvo los siguientes resultados experimentales:

Masa gluten húmedo: 3100 mg

Masa gluten seco: 1200 mg

- **Teniendo en cuenta la información anteriores RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS el problema presentado.**

*Otra técnica que podría utilizarse para determinar la concentración de gluten en los alimentos es la espectrofotometría. Esta técnica consiste en enviar un haz de luz de determinada longitud de onda a una muestra diluida de concentración desconocida y ver qué cantidad de luz atraviesa la muestra y qué cantidad es absorbida por la misma.*

*La **Figura 5** muestra un esquema representativo del fundamento de la técnica.*

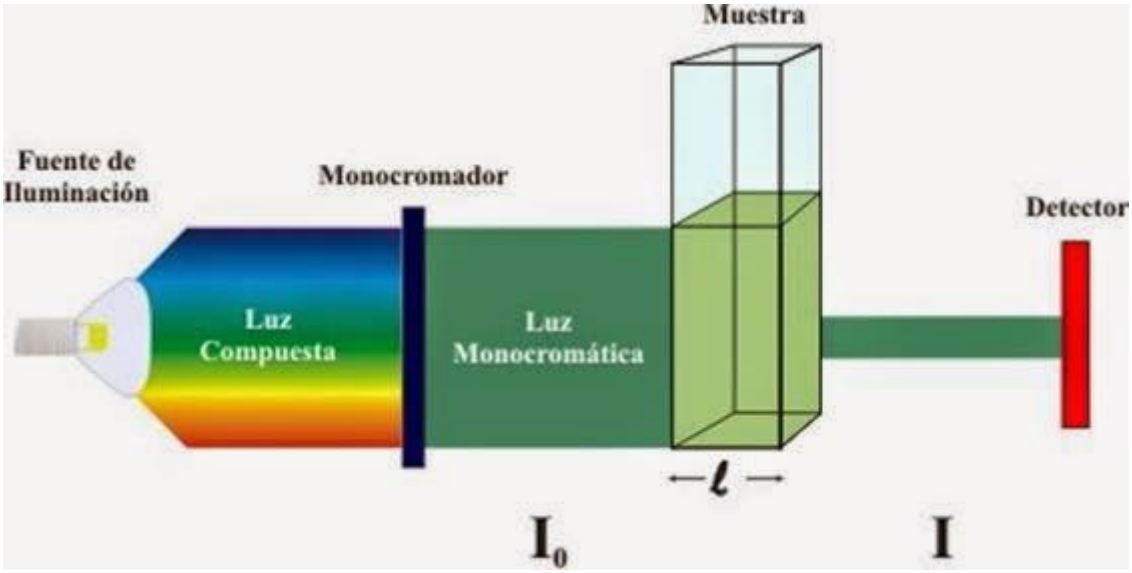


**Figura 5.** Esquema representativo del fundamento de la técnica de la concentración de gluten por espectrofotometría.

*$I_0$ es la intensidad de la luz incidente e I es la intensidad de la misma luego de atravesar la muestra, y que es medida por un Detector. El cociente entre las intensidades es conocido como Transmitancia (T), esto es:*

$$T = \frac{I}{I_0}$$

*Es común expresar la transmitancia T en porcentaje, es decir:*

$$\%T = \frac{I}{I_0}.100$$

*A partir de la transmitancia se define también la absorbancia (A) como:*

$$A = -\log T = \log \frac{I_0}{I}$$

*Gracias a la cantidad de intensidad absorbida por la muestra a una dada longitud de onda, puede determinarse la concentración de gluten presente en una muestra previamente preparada de algún alimento.*

**3.4** Las siguientes gráficas (**Figura 6**) muestran la dependencia de la absorbancia (línea punteada) y la transmitancia (línea continua) con la concentración de la sustancia en cuestión para una longitud de onda determinada (gráfico de la izquierda) y la dependencia de la absorbancia y transmitancia con la longitud de onda para una concentración establecida (gráfico de la derecha).

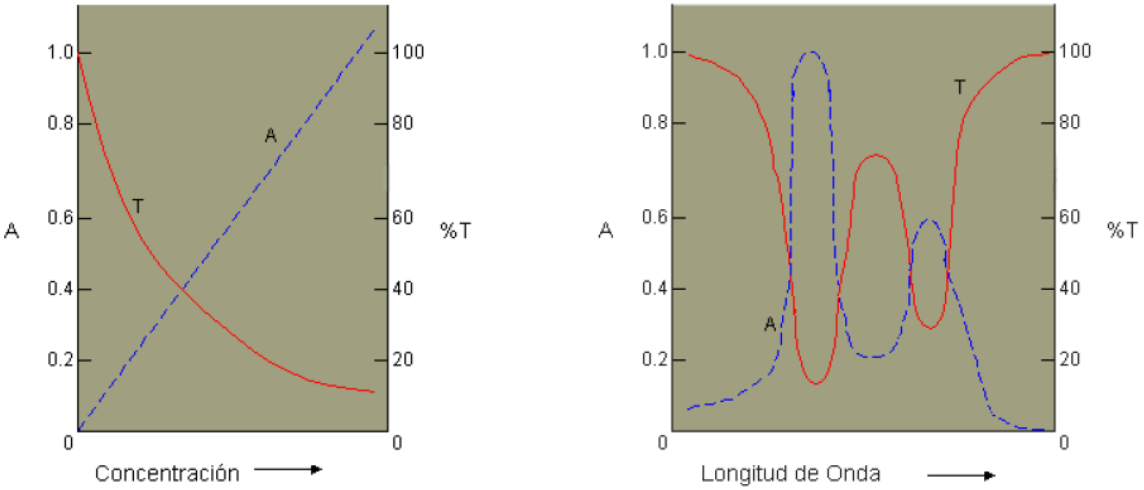


**Figura 6.** Relación de la transmitancia y absorbancia con la concentración (izquierda) y con la longitud de onda (derecha).

- **A partir de la información dada y analizando las gráficas de las figuras RESUELVA EN EL CUADERNILLO DE RESPUESTAS según se solicita.**