

Jesús R. Girón

¿Son todas las leches iguales?

1º Bach FÍSICA Y QUÍMICA

1. Los humanos, unos mamíferos peculiares

Probablemente habréis escuchado que los humanos son los únicos mamíferos que continúan tomando leche durante toda su vida y que, al ser una práctica única en la naturaleza, puede conllevar riesgos para el organismo. ¿Qué hay de verdad en ello? Vamos a leer dos textos y a extraer las ideas más importantes de los mismos, encontrando las líneas argumentales y las pruebas en las que se basan.

Texto sobre beneficios de la leche

<https://blog.institutopulevanutricion.es/2020/09/17/por-que-el-hombre-es-el-unico-mamifero-que-sigue-tomando-leche/>

Texto sobre perjuicios de la leche

<https://www.animanaturalis.org/p/1106/La-leche-ese-producto- pernicioso-para-los-seres-humanos#:~:text=El%20ser%20humano%20es%20el,es%20espec%C3%ADfica%20para%20su%20especie>

Tarea 1. Completa la tabla sobre los textos que acabamos de leer

	Texto beneficios leche	Texto perjuicios leche
¿Cuáles son los argumentos principales?		
¿En qué pruebas se sostienen?		
¿Cuál es el componente o componentes principal(es) del que se habla para apoyar el discurso?		
¿Te dan confianza los estudios aportados y por qué?		
¿Quién es el autor de cada texto y qué formación tiene?		

Da tu opinión sobre cada texto		
--------------------------------	--	--

El que haya tanta controversia en torno a la leche hace que se hayan desarrollado bebidas alternativas a la leche de vaca y que se consumen en lugar de esta en desayunos, meriendas, etc... ¿son todas estas “leches” iguales? ¿Cómo podríamos responder a esta pregunta?

2. ¿Cuántas “leches” existen en un lineal de supermercado?

Vamos a consultar la página de Carrefour y vamos a ver cuántos tipos de “leches” existen:

<https://www.carrefour.es/supermercado/la-despensa/lacteos/leche/cat20093/c>

Como ves, hay multitud de bebidas que no son leches, sino bebidas vegetales que actúan como sustitutivo de la leche de vaca.

Tarea 2. Cumplimenta la tabla con los tipos de “leche”.

Vamos a rellenar la siguiente tabla tomando como referencia dos marcas: para la leche de vaca “La Asturiana” y para las bebidas vegetales “Alpro”.

Denominación de la bebida	3 primeros ingredientes	Composición nutricional (gramos)			Valor energético
		Hidratos	Proteínas	Grasas	
Leche entera					
Leche semidesn.					
Leche desnatada					
Bebida de soja					
Bebida de almendras					
Bebida de avena					
Bebida de coco					
Bebida de arroz					

Dato: El orden de ingredientes indica la proporción de cada uno de ellos en el producto.

Si estudiamos la información de la tabla anterior ¿En qué nutrientes encontramos similitudes y en cuáles diferencias entre los tipos de bebidas vegetales y la leche?

3. ¿Qué sistema físico-químico forma la leche y las bebidas vegetales?

Vamos a conocer un poco mejor la estructura de físico-química de la leche y de las bebidas vegetales. Para ello vamos a consultar un documento y a poner en práctica conocimientos de cursos anteriores:

1. Leche de vaca. La leche como vehículo de la salud para la población. 2015. Informe elaborado por la Fundación Española para la Nutrición (FINUT). Consultar el punto nº6.
<https://www.fen.org.es/storage/app/media/informe-la-leche-como-vehiculo-de-salud-para-la-poblacion-2015-ok.pdf>
2. Bebidas vegetales. Vamos a realizar una puesta en común a partir de lo recogido en la tabla anterior para clasificar las bebidas vegetales: ¿hay un componente mayoritario y otros minoritarios? ¿Se distinguen los componentes a simple vista? ¿Tiene aspecto homogéneo en todas sus partes?

Tarea 3. ¿Qué sistemas físico-químicos forman las leches y el resto de bebidas vegetales? Haz un dibujo en tu cuaderno de los sistemas físico-químicos que has conocido y pega la aquí la imagen

4. Parámetros de calidad de las bebidas

Todos los fabricantes de alimentos les hacen pruebas de calidad a los productos que comercializan. Existen pruebas físicas y químicas. En parejas o grupos cooperativos de 4, vamos a hacer pruebas para estudiar algunas propiedades físicas y químicas de la leche de vaca y el resto de bebidas vegetales, que nos darán datos de si efectivamente existen diferencias entre la leche de vaca y las bebidas vegetales.

El desarrollo de las pruebas seguirá esta estructura

- a) Selección/Reparto del tipo de leche al alumnado: Todos los grupos/parejas de trabajo realizarán pruebas a la leche entera de vaca y a una leche vegetal.

1. Bebida vegetal de soja
2. Bebida vegetal de almendras
3. Bebida vegetal de avena
4. Bebida vegetal de coco
5. Bebida vegetal de arroz

- b) Reparto del material de laboratorio

Cada grupo tendrá un matraz erlenmeyer, un vaso de precipitados y una gradilla con tubos de ensayo. Como elementos comunes en las mesas de trabajo habrá pipetas, matraces aforados y probetas.

Nota: Ir documentando con fotografías todas las pruebas experimentales

4.1. Desarrollo del primer grupo de pruebas. Estudio de propiedades físicas de las “leches”.

Los datos obtenidos se anotarán en una tabla que aparece al final de este bloque

Prueba 1. Punto de ebullición.

- Medir 50 ml de muestra

- Calentar hasta ebullición
- Medir la temperatura de ebullición

Anota la temperatura en la tabla.

Prueba 2. Densidad

- Medir 50 ml de muestra en una probeta
- Pesar en una balanza los 50 ml (método de resta del recipiente o tarando, opcional)
- Aplicar la fórmula de la densidad

Anota la densidad del agua en la tabla.

Prueba 3. Análisis del pH.

Explicación del concepto de pH

Medición del pH con papel indicador o pHmetro. Anotar en tabla

Prueba 4. Análisis organoléptico.

Realizar un análisis organoléptico:

- Color
- Olor
- Sabor (opcional)

Tarea 4.1. Completa la tabla de datos

Muestra	Pto. Ebullición (°C)	Densidad (g/ml)	pH	Organoléptica
Leche entera				
Bebida vegetal x				

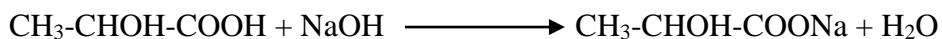
4.2. Desarrollo del segundo grupo de pruebas. Estudio de propiedades químicas de las “leches”.

Los datos obtenidos se anotarán en una tabla que aparece al final de este bloque

Prueba 1. Determinación de acidez.

La acidez de las leches es debida al ácido láctico. El ácido láctico es el nombre común del ácido 2-hidroxiopropanoico. Está presente de manera natural en la leche debido a la fermentación de la lactasa (un hidrato de carbono) por las bacterias. Un nivel elevado de acidez indicaría mayor

presencia de microorganismos y, por tanto, una menor calidad de la leche. Además, es clave para la elaboración de las leches fermentadas de forma controlada: yogur, kéfir, quesos... ya que coagula. Al hacerlo reaccionar con hidróxido sódico se produce una reacción. Hay sustancias llamadas indicadores que nos permiten conocer cuando termina la reacción, pues cambian de color al variar el pH, que en nuestro caso será cuando reaccione todo el ácido láctico. De esta forma, midiendo la cantidad de hidróxido sódico gastado podremos calcular la cantidad de ácido láctico presente en la leche (realizar estimación como ácido fuerte)



- Ajusta la reacción
- Sigue este proceso experimental:
 - Prepara una disolución 0,x M de NaOH (según se te indique). Realiza los cálculos.
 - Vierte 5 ml de la muestra en un tubo de ensayo
 - Añade unas gotas de indicador
 - Añade gota a gota con una pipeta la disolución de NaOH
 - Detente cuando el indicador vire
- Calcula los moles de la disolución 0,x M de NaOH empleados
- Calcula la cantidad de ácido láctico que contiene la leche. ¿Es aceptable?
- Haz la misma prueba a la otra bebida vegetal
- ¿Qué bebida es más ácida de las dos?
- Clasifica la reacción en alguno de los tipos que existen (puedes investigarlo)

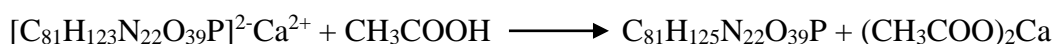
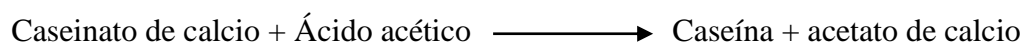
Nota: El rango de acidez aceptable se considera entre 1.3 y 1.6 g/L

(https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/leche.htm).

Prueba 2. Determinación de la caseína.

Tanto las bebidas vegetales como las leches contienen proteínas. Las bebidas vegetales aportan un buen abanico de proteínas, aunque no todas las necesarias para cubrir las necesidades de aminoácidos esenciales que precisa el organismo. La cantidad de proteínas presentes en las "leches" es importante como elemento nutricional. En la leche de vaca hay tres clases de proteínas principalmente: caseína, lacto albúminas y lacto globulinas. La más importante de ellas es la caseína (representa entre el 77% y el 82% del total de las proteínas), una fosfoproteína (contiene fósforo) que está presente en la leche en forma de sal cálcica (caseinato cálcico). Es muy importante para los seres vivos ya que su función biológica es la de transportar calcio y fósforo en el organismo.

La propiedad característica de la caseína es su baja solubilidad a pH 4,6. Hemos visto anteriormente que el pH de la leche es más elevado y la caseína se encuentra disuelta como sal cálcica. Si hacemos reaccionar al caseinato cálcico con un ácido se produce una reacción de desplazamiento protónica y la caseína neutra precipita:



- a) Sigue este proceso experimental
- Mezclar en un tubo de ensayo: Fehling A (CuSO_4) 2 ml con Fehling B (Tartrato/NaOH) 2 ml
 - Agitar y calentar a ebullición (aproximadamente 1 min).
 - Añadir 1 ml de la muestra y hervir durante un minuto.
 - Si se reduce el cobre se forma un precipitado de Cu_2O de color rojizo.
- b) Haz la misma prueba a la bebida vegetal
- c) ¿Qué bebida tiene hidratos de carbono? Compara con la tabla de la tarea 2.
- d) Clasifica la reacción en alguno de los tipos que existen (puedes investigarlo)

Prueba 4. Fermentación de los hidratos de carbono

Vamos a añadir levadura comercial a las dos muestras y vamos a observar lo que sucede. Investiga acerca de las fermentaciones y explica los resultados obtenidos.

Tarea 4.2. Completa la tabla de datos

Muestra	Acidez	Proteínas	Hidratos de C (cualitativa)	Fermentación
Leche entera				
Bebida vegetal x				

Tarea 4.3. Compartir tabla de datos

Vamos a subir todas las tablas a una carpeta compartida en drive a la que tendrán acceso todos los grupos para sacar conclusiones globales. Lo haremos trasvasando la información a una hoja de cálculo. La hoja habrá que nombrarla así: 4.3. Número de grupo.

Enlace a carpeta drive:

https://drive.google.com/drive/folders/1YOMv6F7Iu5lINDxyg8pCQo7IZW_JKQqg?usp=sharing

Para ello, vamos a comparar los datos de nuestra experiencia con los datos de los otros grupos en una tabla como esta que cumplimentaréis a partir de la información contenida en la carpeta Drive compartida. Esta tabla la elaboraréis también en una hoja de cálculo.

Muestra	Pruebas físicas				Pruebas químicas			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Leche vaca								
xxx								
xxx								

5. Conclusiones: ¿Son todas las leches iguales?

Tarea 5.1. ¿Son todas las leches iguales?

Da una respuesta argumentada individual sobre si todas las leches del supermercado son iguales

Tarea 5.2. Presentación

Ahora hay que hacer una presentación oral en grupo ante los compañeros de todo el proceso.

Aspectos que ha de contener la presentación:

- a) Contemplar todos los aspectos teóricos que consideréis importantes para apoyar vuestra explicación.
- b) Describid las pruebas realizadas y el por qué las hicisteis.
- c) Aportar datos organizados en tablas.
- d) Responder a estas preguntas:

Pregunta final 1. ¿Son todas las leches iguales? ¿Porqué?

Pregunta final 2. ¿Qué tipo de bebida quieres consumir? ¿Porqué?