

## **CIENCIAS PARA EL MUNDO CONTEMPORÁNEO. EVALUACIÓN**

**Ana Oñorbe**

### **UNA NUEVA ASIGNATURA: ¿UN NUEVO ENFOQUE DE LA EVALUACIÓN?**

La nueva asignatura Ciencias para el mundo contemporáneo presenta un reto en la enseñanza de las Ciencias que no debe desaprovecharse, Es un currículo diferente, con un enfoque para su desarrollo que podría colaborar a la instauración de un modelo didáctico nuevo. Aquí vamos a ocuparnos del papel fundamental que juega la evaluación en este cambio.

Evaluar es una de las tareas mas complejas de la enseñanza, con un discurso (teórico) sobre modelos, técnicas, tipos de evaluación (de centros, de profesores, del currículo, ...) y otro práctico del aula, habitualmente limitado a la evaluación del rendimiento del estudiante y que pretende evidenciar determinados aprendizajes del alumno con la finalidad de ser juzgado. La evaluación en el aula es la que trataremos partiendo de la premisa de que el contenido de la evaluación marca el contenido prioritario de nuestra enseñanza. ¿Hay relación entre los objetivos que decimos son los mas importantes en el aprendizaje y las preguntas que luego utilizamos en la evaluación? Cuando se prepara una evaluación se determina aquello que creemos que "merece la pena evaluar". Por tanto estamos definiendo la parte del aprendizaje que consideramos significativo.

Las evaluaciones bien planteadas, pueden orientar la enseñanza de las ciencias hacia las innovaciones de los currículos reformados en consonancia con las aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias. Según Gil Pérez y Martínez Torregrosa, (2005) "poco importan las innovaciones introducidas o los objetivos que se hayan marcado mientras la evaluación siga consistiendo en ejercicios para constatar el grado de retención de algunos conocimientos conceptuales. Estos serán para los alumnos y alumnas (y gran parte del profesorado) el verdadero objetivo del aprendizaje".

Todos los profesores somos conscientes de que las cuestiones que se proponen a los alumnos para calificarlos marcan los contenidos y la metodología de nuestra enseñanza (basta recordar las pruebas de selectividad). El cambio consciente del tipo de evaluación ha de conducir, casi necesariamente, a un cambio del modelo didáctico. (Cañas y col, 2007)

Pero, por otra parte, difícilmente podemos evaluar un determinado aprendizaje si antes no tenemos claro que es lo que queremos evaluar: ello supone explicitar los objetivos que se pretenden conseguir y en relación con estos los criterios que se van a utilizar para su aplicación concreta en clase. Los objetivos y los criterios de evaluación son una guía que marca la enseñanza pero no pueden considerarse totalmente cerrados y de obligado cumplimiento. Algunos de ellos pueden ser modificados cuando la experiencia muestra que no son adecuados a la realidad del alumnado al que estaban dirigidos

En la nueva asignatura, Ciencias para el mundo contemporáneo, objetivos y criterios de evaluación son bastante coherentes. Se hace necesario encontrar su aplicación en la evaluación del rendimiento del aprendizaje. El cuadro siguiente muestra un resumen de los objetivos y criterios de evaluación.

Objetivos	Criterios de evaluación
<p>1. Conocer el significado cualitativo de algunos conceptos, leyes y teorías, formarse opiniones fundamentadas sobre cuestiones que incide en las condiciones de vida personal y global y sean objeto de controversia social y debate público.</p> <p>2- Plantearse preguntas sobre cuestiones y problemas científicos de actualidad y tratar de buscar sus propias respuestas, utilizando y seleccionando de forma crítica información proveniente de diversas fuentes</p> <p>3- Obtener, analizar y organizar informaciones de contenido científico, utilizar representaciones y modelos, hacer conjeturas, formular hipótesis y realizar reflexiones para tomar decisiones y comunicarlas a los demás con coherencia, precisión y claridad</p> <p>4- Adquirir un conocimiento coherente y crítico de las tecnologías de la información, comunicación y ocio, con un uso sensato y racional de las mismas.</p>	<p>1.- Obtener, seleccionar y valorar informaciones sobre temas científicos y tecnológicos de repercusión social y comunicar conclusiones o ideas en distintos soportes a públicos diversos, utilizando las tecnologías de la información y comunicación, para formarse opiniones propias argumentadas</p> <p>2.- Analizar aportaciones científico-tecnológicas a diversos problemas que tiene planteados la humanidad, y la importancia del contexto político-social en su puesta en práctica, considerando sus ventajas e inconvenientes desde un punto de vista económico, medioambiental y social</p> <p>3.- Realizar estudios sencillos sobre cuestiones sociales con base científico-tecnológica de ámbito local, haciendo predicciones y valorando las posturas individuales o de pequeños colectivos en su posible evolución.</p> <p>4.- Valorar la contribución de la ciencia y la tecnología a la comprensión y resolución de los problemas de las personas y de su calidad de vida, mediante una metodología basada en la obtención de pruebas, el razonamiento, la perseverancia y el espíritu crítico, aceptando sus limitaciones y equivocaciones propias de toda actividad humana.</p> <p>5.- Identificar los principales problemas ambientales, sus causas y los factores que los intensifican; predecir sus consecuencias y argumentar sobre la necesidad de una gestión sostenible de la tierra, siendo conscientes de la importancia de la sensibilización ciudadana para actuar sobre los problemas ambientales locales.</p>

<p>5- Argumentar, debatir y evaluar propuestas y aplicaciones de los conocimientos científicos de interés social relativos a la salud, el medio ambiente, los materiales, las fuentes de energía, etc. Valorar las informaciones científicas y tecnológicas de los medios de comunicación con independencia de criterio.</p> <p>6- Poner en práctica actitudes y valores sociales, creatividad, curiosidad, anti-dogmatismo, reflexión crítica y sensibilidad ante la vida y el medio ambiente, útiles para el avance personal, relaciones interpersonales y la inserción social.</p> <p>7- Valorar la contribución de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida, reconociendo sus aportaciones y sus limitaciones y cuyas ideas están en continua evolución, condicionadas al contexto en que se desarrollan.</p> <p>8- Reconocer la influencia recíproca entre el desarrollo científico y tecnológico y los contextos sociales, políticos, económicos, religiosos, educativos y culturales en que se produce el conocimiento y sus aplicaciones.</p>	<p>6.- Conocer y valorar las aportaciones de la ciencia y la tecnología a la mitigación de los problemas ambientales mediante la búsqueda de nuevos materiales y nuevas tecnologías, en el contexto de un desarrollo sostenible.</p> <p>7.- Diferenciar los tipos de enfermedades más frecuentes, identificando indicadores, causas y tratamientos más comunes, valorando la importancia de adoptar medidas preventivas que eviten los contagios, que prioricen los controles periódicos y los estilos de vida saludables sociales y personales.</p> <p>8.- Conocer y valorar las bases científicas de la manipulación genética y embrionaria, así como los pros y contras de sus aplicaciones y entender la controversia internacional que han suscitado, siendo capaces de fundamentar la existencia de un Comité de Bioética que defina sus límites en un marco de gestión responsable de la vida humana.</p> <p>9.- Analizar las sucesivas explicaciones científicas dadas a problemas como el origen de la vida o del universo; haciendo hincapié en la importancia del razonamiento hipotético-deductivo, el valor de las pruebas y la influencia del contexto social, diferenciándolas de las basadas en opiniones o creencias.</p> <p>10.- Conocer las características básicas, las formas de utilización y las repercusiones individuales y sociales de los últimos instrumentos tecnológicos de información, comunicación, ocio y creación, valorando su incidencia en los hábitos de consumo y en el entorno familiar y de relaciones sociales.</p>
---	--

Por otra parte si analizamos el primer tema que se propone en los contenidos de la asignatura encontramos, en resumen, otra forma de expresar los objetivos y por tanto no puede tratarse por separado sino que afecta como tema transversal a todos los demás. Sus apartados se reproducen a continuación.

### Tema 1: Contenidos comunes

A) Distinción entre las cuestiones que pueden resolverse mediante respuestas basadas en pruebas científicas de aquellas otras que no pueden solucionarse desde la ciencia.

B) Búsqueda, comprensión y selección de información científica relevante de diferentes fuentes para dar respuesta a los interrogantes, diferenciando las opiniones de las afirmaciones basadas en datos.

C) Análisis de problemas científico-tecnológicos de incidencia e interés social, predicción de su evolución y aplicación del conocimiento en la búsqueda de soluciones a situaciones concretas.

D) Disposición a reflexionar científicamente sobre cuestiones de carácter científico y tecnológico, para tomar decisiones responsables en contextos personales y sociales.

E) Reconocimiento de la contribución del conocimiento científico-tecnológico a la comprensión del mundo, a la mejora de las condiciones de vida de las personas y de los seres vivos en general, a la superación de la obiedad, a la liberación de los prejuicios y a la formación del espíritu crítico.

F) Reconocimiento de las limitaciones y errores de la ciencia y la tecnología, de algunas aplicaciones perversas y de su dependencia del contexto social y económico, a partir de hechos actuales y de casos relevantes en la historia de la ciencia y la tecnología.

Como puede verse fácilmente el apartado B se correspondería con los objetivos 2 y 3; El C y el D con los objetivos 2 y 5; El E y el F con los objetivos 6, 7 y 8

#### **EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

Las diversas formas de evaluación deberían basarse en:

Presentación de trabajos sobre la planificación y realización de un proyecto (por escrito, maquetas, conferencia, minicongreso...)

Carpeta de trabajo personal. Su contenido puede ser pactado previamente entre profesor y alumno. Carpeta final organizada, con un índice, resumen...

Resúmenes de explicaciones científicas y preparación de comunicados para presentarlos a un "lego" en la materia.

Elaboración y presentación de mapas conceptuales

Pruebas escritas de cuestiones “productivas” cuya respuesta exige relacionar conocimientos aplicándolos al análisis de situaciones no trabajadas anteriormente.

Las primeras corresponden a la observación del trabajo del aula, a la elaboración, recogida o elaboración de informes, etc. De la última, las pruebas escritas, se presentan algunas ejemplificaciones que han sido tomadas en su mayor parte de las elaboradas por el Proyecto PISA. La razón de hacerlo así se encuentra en que el modelo que este utiliza aparece en estrecha sintonía con los criterios de evaluación que se piden en las Ciencias para el Mundo contemporáneo de nuestro Bachiller

Una idea central del PISA es que el enfoque de la evaluación propuesta – que considera la aplicación del conocimiento científico en vez de la memorización de conceptos- favorecerá el desarrollo de una didáctica coherente con los logros a conseguir (saber resolver problemas que se plantean en la vida real: situaciones de viaje, compra, domésticas, económicas, etc.) y, en última instancia, mejorará el rendimiento de los estudiantes. El proyecto pretende evaluar si el alumnado es capaz de discernir las explicaciones científicas a problemas fundamentales que se ha planteado la humanidad de aquellas que no lo son. Y todo ello basándose en características del trabajo científico como la existencia de pruebas frente a las opiniones o creencias. Asimismo analiza la influencia del contexto social para la aceptación o rechazo de determinadas explicaciones científicas, como el origen físico-químico de la vida o el evolucionismo.

El cuadro siguiente muestra los principales elementos de la evaluación PISA sobre la competencia científica del año 2006.

Capacidades	Conocimiento	Actitudes
-Identificar cuestiones científicas.	<u>Conocimiento científico</u>	-Interés por la ciencia
-Explicar fenómenos científicamente.	. Sistemas físicos . Sistemas vivos .Sistemas de la Tierra y el espacio	-Apoyo a la investigación científica
-Utilizar pruebas científicas	<u>Conocimiento acerca de la ciencia:</u> . Investigación científica . Explicaciones científicas	- Responsabilidad sobre los recursos y los ambientes

Ello implica analizar la consecución o no de los siguientes objetivos muy relacionados con los propuestos en las Ciencias del Mundo Contemporáneo.

1. Reconocer cuestiones científicamente investigables: identificar los tipos de preguntas que la ciencia intenta responder. (con el objetivo 2 de las C.M.C.)
2. Identificar las evidencias en una investigación científica: necesarias para contestar a los interrogantes que pueden plantearse e identificar o definir los procedimientos necesarios para la recogida de datos. (con el objetivo 5)
3. Extraer o evaluar conclusiones: relacionar las conclusiones con los datos en los que se basan o deberían basarse. (con el 3 y el 5)
4. Comunicar adecuadamente a una audiencia determinada las conclusiones de un trabajo. (con el 3 y el 4)
5. Demostrar la comprensión de conceptos científicos: necesaria para utilizarlos en situaciones distintas en las que se aprendieron. Esto supone, no sólo recordar el conocimiento, sino también saber exponer la importancia del mismo o usarlo para hacer predicciones o dar explicaciones. (con el 1 y el 5)

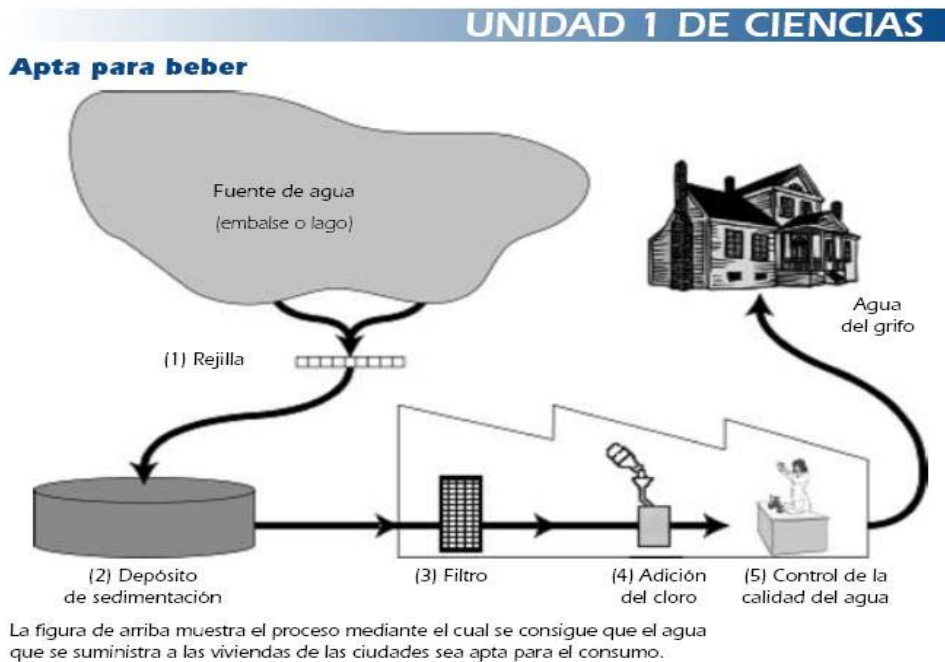
El programa no pretende identificar todos los conceptos que podrían estar asociados a los grandes temas científicos para ser objeto de evaluación. En lugar de ello se seleccionan los contenidos a incluir según cuatro criterios de relevancia:

- Que tengan un alto grado de utilidad en la vida diaria y aparezcan en situaciones cotidianas
- Que se relacionen con aspectos relevantes de la ciencia y que con más probabilidad seguirán teniendo importancia científica en el futuro
- Que sean aptos para utilizarlos en procesos científicos y no sólo que correspondan a definiciones o clasificaciones que únicamente deben ser recordadas

#### **ALGUNOS EJEMPLOS DE CUESTIONES DE EVALUACIÓN CIENCIAS**

He aquí varias de las cuestiones utilizadas en PISA, 2003 y 2005 (OCDE, 2006) para la evaluación de la competencia científica

## Ejercicio nº 1 Agua potable



### Preguntas:

1.1.- Disponer de una fuente de agua potable de calidad tiene una gran importancia. Las aguas que se encuentran bajo tierra se denominan aguas subterráneas.

Da una razón que explique por qué la contaminación de bacterias y partículas es menor en las aguas subterráneas que en las superficiales que son los ríos y los lagos.

1.2.- La depuración del agua suele comprender varias fases en las que se emplean diversas técnicas. El proceso de depuración que se muestra en la figura comprende cuatro fase (numeradas del 1 al 4). En la segunda fase el agua es recogida en unos depósitos de sedimentación.

¿De que manera contribuye esta fase a hacer que el agua esté mas limpia?

A.- Las bacterias del agua se mueren  
oxígeno al agua

B.- Se añade

C.- la grava y la arena se van al fondo  
sustancias tóxicas se descomponen

D.- Las

1.3.-.En la cuarta fase de la depuración se añade cloro al agua ¿Para qué se añade el cloro?

1.4.- Imagina que una vez completado el proceso de depuración los científicos encargados de analizar el agua descubren que está sigue estando conteniendo alguna bacteria peligrosa.

¿Qué debería hacer la gente en sus casas con esa agua antes de beberla?

1.5.- ¿Beber agua contaminada puede ser la causa de alguno de los siguientes problemas de salud (Rodea con un círculo Si o No para cada uno de los casos)

Diabetes	Si / No
Diarrea	Si / No
VIH / SIDA	Si / No

Hemos añadido en este ejercicio, como modelo, algunas de las pautas de corrección y el tipo de cuestiones planteadas

#### Pregunta 1.1

Puntuación máxima:

Respuestas que mencionen el proceso de filtrado a través del terreno. (.Al atravesar las capas de arena y polvo el agua se limpia. Se ha filtrado de forma natural. El agua que se introduce en la tierra es tamizada por las rocas y la arena)

Respuestas en relación con el hecho de que las aguas subterráneas se encuentran encapsuladas y, por tanto, protegidas de contaminación o bien que las aguas de la superficie se contaminan más fácilmente. (Las aguas subterráneas están bajo tierra y la contaminación del aire no las ensucia. Porque no están al descubierto sino debajo de algo. Porque los lagos y los ríos están contaminados por las personas y los animales).

Otras respuestas correctas (Las aguas subterráneas contienen pocos nutrientes para las bacterias y por eso no pueden sobrevivir en ellas. Las aguas subterráneas no reciben la luz del sol).

Tipo de ejercicio: Respuesta construida abierta.  
Explicar fenómenos científicamente

Capacidad:

Categoría de conocimiento: Sistemas de la tierra y el espacio.  
aplicación: Recursos naturales

Área de

#### Pregunta 1.2

Puntuación máxima:

C, la gravilla y la arena se van al fondo

Tipo de ejercicio: Elección múltiple.  
Explicar fenómenos científicamente.

Capacidad:

Categoría de conocimiento: Sistemas físicos.  
aplicación: Salud. Marco: Social

Área de

#### Pregunta 1.3

Puntuación máxima:

Referencia a la retirada o descomposición de las bacterias o microbios o virus o gérmenes. (Para dejarla libre de bacterias. El cloro mata las bacterias. Para matar

todas las algas)

Sin puntuación: Otras respuestas (El agua se vuelve menos ácida y se eliminan las algas. Es como el flúor. Para limpiar mas el agua y matar las cosas que quedan. Para que se mantenga limpia y se pueda beber).

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.  
Explicar fenómenos científicamente.

Capacidad:

Categoría de conocimiento: Sistemas vivos.  
aplicación: Salud. Marco: Social

Área de

#### Pregunta 1.4

Puntuación máxima:

Respuestas referidas al hervido del agua.

Respuestas relativas a otros métodos de depuración que pueden realizarse de manera segura en los hogares (Tratar el agua con pastillas de cloro. Utilizar un filtro microporoso)

Sin puntuación: Respuestas que hagan referencia a métodos "profesionales" de depuración que no pueden realizarse de formas segura en el hogar o no sean prácticos (Mezclarla con cloro en un cubo antes de beberla. Añadir mas cloro u otros productos químicos o agentes biológicos. Destilar el agua) Otras respuestas (Volver a depurarla. Utilizar un filtro de café. Comprar agua embotellada hasta que el proceso de depuración se haya arreglado pues elude la pregunta que se plantea)

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.  
Explicar fenómenos científicamente.

Capacidad:

Categoría de conocimiento: Sistemas vivos.  
aplicación: Salud. Marco: Social

Área de

#### Pregunta 1.5

Puntuación máxima:

Las tres respuestas correctas en el orden: No, Si, No

Tipo de ejercicio: Elección múltiple compleja.  
fenómenos científicamente.

Capacidad. Explicar

Categoría de conocimientos: Sistemas vivos.  
Salud. Marco: Personal

Área de aplicación:

### **Ejercicio nº 2 Lluvia ácida**

A continuación se muestra una foto de las estatuas llamadas Cariátides, que fueron erigidas en la Acrópolis de Atenas hace mas de 2500 años. Las estatuas están hechas de un tipo de roca llamada mármol. El mármol está compuesto de carbonato de calcio.

En 1980, las estatuas originales fueron trasladadas al interior del museo de la Acrópolis y fueron sustituidas por copias. Las estatuas originales estaban siendo corroídas por la lluvia ácida.



La lluvia normal es ligeramente ácida porque ha absorbido algo del dióxido de carbono del aire. La lluvia ácida es más ácida que la lluvia normal porque además ha absorbido gases como óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

### Preguntas

2.1: ¿De dónde vienen los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno que hay en el aire?

2.2. Una astilla de mármol tiene una masa de 2,0 gramos antes de ser sumergida en vinagre durante toda una noche. Al día siguiente la astilla se extrae y se seca. ¿cuál será la masa de la astilla de mármol seca?

A Menos de 2,0 gramos  
2,0 gramos

B. Exactamente

C Entre 2,0 y 2,4 gramos  
2,4 gramos

D Mas de

2.3: Los alumnos que llevaron a cabo este experimento también pusieron astillas de mármol en agua pura (destilada) durante toda una noche

Explica por qué los alumnos incluyeron este paso en su experimento.

2.4. ¿Te interesa la información siguiente? Marca sólo una casilla en cada fila

a) Saber que actividades humanas son las que mas contribuyen a la producción de lluvia ácida

b) Conocer las tecnologías que minimizan la emisión de gases que causan la lluvia ácida

c) Entender los métodos utilizados para reparar edificios dañados por la lluvia ácida.

Me interesa mucho	Me interesa a medias	Me interesa poco	No me interesa
a)	a)	a)	a)
b)	b)	b)	b)
c)	c)	c)	c)

2.5. ¿En que medida estás de acuerdo con las afirmaciones siguientes? Marca solo una casilla en cada fila

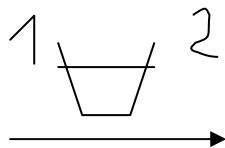
a) La conservación de las ruinas antiguas debería basarse en estudios científicos sobre las causas del daño.

b) Las afirmaciones respecto a las causas de la lluvia ácida deberían estar basadas en investigaciones científicas

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
a)	a)	a)	a)
b)	b)	b)	b)

### Ejercicio 3 El autobús (se citan sólo algunas de sus preguntas)

Un autobús circula por un tramo de carretera. Raimundo, el conductor del autobús, tiene un vaso de agua sobre el panel de mandos. El autobús avanza hacia donde se dirige la flecha



De repente Raimundo tiene que frenar bruscamente.

#### Preguntas

3.1. ¿Qué es lo más probable que le ocurra al agua del vaso inmediatamente después de que Raimundo frene violentamente:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| a. El agua permanecerá horizontal   | b. El agua se derramara por el lado 1 |
| c. El agua se derramará por el lado 2<br>sabes si por el lado 1 o por el lado 2 | d. El agua se derramará pero no       |

3.2: El autobús de Raimundo, como la mayoría de los autobuses, funciona con un motor Diesel. Estos autobuses contribuyen a la contaminación del medio ambiente.

Un compañero de Raimundo trabaja en una ciudad donde se usan trolebuses que funcionan con un motor eléctrico. El voltaje necesario para este tipo de motores es suministrado por cables eléctricos (como en los trenes eléctricos). La electricidad proviene de una central que utiliza carbón. Los partidarios del uso de trolebuses argumentan que este tipo de transporte no contribuye a la contaminación del aire

¿Tienen razón los partidarios del trolebús? Argumenta tu respuesta.

#### **Ejercicio 4 Estrellas** (se citan sólo algunas preguntas)

A Tomás le gusta contemplar las estrellas. El problema es que no puede distinguirlas bien por la noche por que vive en una gran ciudad.

El año pasado estuvo unos días en el campo y pudo observar una gran cantidad de estrellas que no se veían en la ciudad.

##### **Preguntas**

4.1. ¿Por qué se ven muchas mas estrellas en el campo que en la ciudad?

- A.- La luna es mas brillante en la ciudad y amortigua la luz de muchas estrellas
- B.- El aire del campo contiene mas polvo que el de la ciudad y el polvo refleja la luz
- C.- La luminosidad de las ciudades hace que muchas estrellas sean difíciles de ver
- D.- El aire es mas cálido en las ciudades por el calor que emiten los coches, las máquinas y los edificios.

4.2. Para observar las estrellas mas brillantes Tomás emplea un telescopio con lentes de gran diámetro ¿Por qué el uso de lentes de gran diámetro permite ver mejor las estrellas?

- A- Cuanto mayor sea el tamaño de la lente mayor será la cantidad de luz que recogen
- B.- Cuanto mas grane sea la lente mayor será su capacidad de aumento
- C.- Las lentes grandes permiten ver una porción mayor de cielo
- D.- Las lentes grandes detectan los colores oscuros de las estrellas

## Ejercicio 5 Clonación

Lee el siguiente artículo y contesta a las preguntas que aparecen a continuación.

Sin lugar a dudas, si hubiera habido elecciones para escoger el animal del año 1997, ¡Dolly hubiera sido la ganadora! Dolly es la oveja escocesa que puedes ver en la fotografía. Pero Dolly no es una oveja cualquiera. Es un clon de otra oveja. Un clon significa: una copia. Clonar significa copiar a partir "de un original". Los científicos han conseguido crear una oveja (Dolly) que es idéntica a otra oveja que hizo las funciones de "original". El científico escocés Ian Wilmut fue el que diseñó "la máquina copiadora" de ovejas. Tomó un trozo muy pequeño de la ubre de una oveja adulta (oveja 1).

A este pequeño trozo le sacó el núcleo, después introdujo el núcleo en un óvulo de otra oveja (oveja 2). Pero, anteriormente, había eliminado de ese óvulo todo el material que hubiera podido determinar las características de la oveja 2 en otra oveja producida a partir de dicho óvulo. Ian Wilmut implantó el óvulo manipulado de la oveja 2 en otra oveja hembra (oveja 3). La oveja 3 quedó preñada y tuvo un cordero: Dolly. Algunos científicos piensan que, en pocos años, será también posible clonar seres humanos. Pero muchos gobiernos ya han decidido prohibir por ley la clonación.

### Pregunta

5.1. ¿A que oveja es idéntica la oveja Dolly?

A.- La oveja 1

B.- La oveja 2

C.- La oveja 3

D.- Al padre de Dolly

5.2. En el texto se describe la parte de la ubre que se usa como "un trozo muy pequeño". A partir del texto del artículo Puedes deducir a que se refiere con un "trozo muy pequeño". Este trozo es:

A.- Una célula

B.- Un gen

C.- El núcleo de una célula

D.- Un cromosoma

5.3. En la última parte del artículo se dice que muchos gobiernos ya han decidido prohibir por ley la clonación de seres humanos. ¿Son científicas estas razones? Rodea con un círculo el Si o el No para cada caso.

Razón	¿Es una razón científica?
Los seres humanos clonados podrían ser mas sensibles a algunas enfermedades que los seres humanos normales	Si / No
Las personas no deberían asumir el papel de un Creador	Si / No

## Ejercicio 6. Maíz

....Ferwerda señala que el maíz que se utiliza como pienso para el ganado es, en realidad, un tipo de combustible. Las vacas comen maíz para conseguir energía. Pero, según explica Ferwerda, la venta del maíz como combustible en lugar de como pienso podría ser mucho más rentable para los granjeros.

Ferwerda sabe que el medio ambiente recibe cada vez más atención y que la legislación estatal para proteger el medio ambiente cada vez es más compleja. Lo que Ferwerda no acaba de entender es la cantidad de atención que se está dedicando al dióxido de carbono. Se le considera la causa del efecto invernadero. También se dice que el efecto invernadero es la causa principal del aumento de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra. Sin embargo, desde el punto de vista de Ferwerda no hay nada malo en el dióxido de carbono. Al contrario, él aduce que las plantas y los árboles lo absorben y lo convierten en oxígeno para los seres humanos.

Él afirma: "Ésta es un área agrícola y los agricultores cultivan maíz. Tiene una etapa larga de crecimiento, absorbe mucho dióxido de carbono y emite mucho oxígeno. Hay muchos científicos que dicen que el dióxido de carbono no es la causa principal del efecto invernadero".

### Preguntas

6.1. Ferwerda compara el uso del maíz como combustible con el maíz que se usa como alimento. La primera columna de la tabla siguiente contiene una lista de fenómenos que pueden producirse cuando se quema maíz como combustible. ¿Se producen también esos fenómenos cuando el maíz actúa como combustible en el cuerpo de un animal?

Rodea con un círculo Sí o No para cada una de ellos.

Quando se quema maíz:	¿Tiene esto lugar también cuando el maíz actúa como combustible en el cuerpo de un animal?
Se consume oxígeno	Sí / No
Se produce dióxido de carbono.	Sí / No
Se produce energía	Sí / No

6.2. En el artículo se describe la transformación del dióxido de carbono: "...las plantas y los árboles lo absorben y lo convierten en oxígeno..." Hay más sustancias que participan en esta transformación aparte del dióxido de carbono y el oxígeno. La transformación puede representarse de la siguiente manera:

Dióxido de carbono + agua ----- oxígeno + ( ) Escribe en el paréntesis la sustancia que falta.

6.3. Al final del artículo, Ferwerda se refiere a los científicos que dicen que el dióxido de carbono no constituye la causa principal del efecto invernadero.

Carolina encuentra la siguiente tabla, en la que se muestran ciertos resultados de las investigaciones sobre los cuatro gases principales causantes del efecto invernadero.

Efecto invernadero relativo por molécula de gas			
Dióxido de carbono	Metano	Óxido nitroso	Clorofluorocarbonos
1	30	160	17 000

A partir de esta tabla, Carolina concluye que el dióxido de carbono no es la causa principal del efecto invernadero. No obstante, esta conclusión es prematura. Estos datos deben combinarse con otros datos para poder concluir si el dióxido de carbono es o no la causa principal del efecto invernadero. ¿Qué otros datos debe conseguir Carolina?

- Datos sobre el origen de los cuatro gases.
- Datos sobre la absorción de los cuatro gases que realizan las plantas.
- Datos sobre el tamaño de cada uno de los cuatro tipos de moléculas.
- Datos sobre la cantidad de cada uno de los cuatro gases en la atmósfera.

### BIBLIOGRAFÍA

MEC (2007) Real Decreto 1631/2006 de 29 de Diciembre . Enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. BOE de 5 de Enero de 2007. Madrid

OCDE (2006) Marco de Evaluación, Conocimientos y habilidades en ciencias, Matemáticas y Lectura. Madrid. Ed Santillana/MEC

Cañas, A. Martín-Díaz, M.J., Nieda, J. (2007) Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica. Madrid. Alianza Editorial

MEC (2006a). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE de 4 de mayo de 2006. Madrid.

MEC-IE(INSTITUTO DE EVALUACIÓN) (2007): PISA 2006. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE. Informe español. Madrid, MEC.

OCDE-INECSE (2004): Marcos Teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de Problemas. Madrid, MEC.

Pruebas de Ciencias Programa PISA en:

<http://www.ince.mec.es/pub/index.htm>

[www.mec.es/mecd/gabipren/documentos](http://www.mec.es/mecd/gabipren/documentos)