


CIENCIAS DE LA NATURALEZA 4

es una obra colectiva creada y diseñada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de **Alejandra Campos**, por el siguiente equipo:

Redacción: **María Dibarboure**

Edición: **Omar Adi Santos**



La realización artística y gráfica de este libro ha sido efectuada por el equipo de EDICIONES SANTILLANA S.A., integrado por:

Coordinadora de arte: **Andrea Natero Felipe**

Diseño y diagramación: Andrea Natero Felipe y Gabriela López Introini

Fotografía e ilustraciones: Archivo Santillana y Getty

Corrección de estilo: María Lila Ltaif

Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeógrafo o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin el permiso de la editorial viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

© 2017, Ediciones Santillana S.A.
Juan Manuel Blanes 1132.
Montevideo, Uruguay.
Correo electrónico: edicion@santillana.com
www.santillana.com.uy

ISBN: 978-9974-95-997-2

Queda hecho el depósito que dispone la ley.



Índice

Unidad I. La ciencia

► Capítulo 1.

Las ciencias naturales

¿De qué hablamos cuando hablamos de ciencia?

Las ciencias que forman las ciencias naturales

▷ Tema en imágenes:

Trabajo en equipo

¿Qué quiere decir ser un científico?

Un científico en acción:

Galileo y la velocidad de la luz

¿Galileo estaba en lo cierto?

▷ Construyo ciudadanía:

Los avances científicos y su utilización

▷ Soy científico: Leo y proceso la información

Unidad II. Lo que es

► Capítulo 2.

¿Qué es en biología?

La biología y los seres vivos

¿En qué se diferencian los seres vivos

de los cuerpos inertes?

En síntesis, ¿qué son los seres vivos?

Pero ¿qué es lo que los caracteriza

como seres vivos?

La biodiversidad

Explorando la diversidad

Animales

Plantas

Hongos

Células, tejidos, órganos, sistema de órganos

Los órganos de las plantas

Sin flores

En la diversidad: las plantas

Al principio, la curiosidad

8

► Capítulo 3.

¿Qué es en química?

30

Materiales, una forma de ver lo que nos rodea

30

Materiales naturales y artificiales

30

El plástico, un material con historia

31

Propiedades de los materiales

32

Lo que forma los materiales: mezclas y sustancias

33

Clasificación de las mezclas

34

Separando mezclas

35

Algo más sobre mezclas homogéneas

36

La solubilidad: el agua y su capacidad de disolver

37

► Capítulo 4.

¿Qué es en el mundo físico?

38

Las leyes de la materia y la energía

38

Fuerzas en todos lados. Las fuerzas y sus efectos

38

¿Qué supone deformar?

39

¿Qué supone cambiar el movimiento

de una fuerza?

39

Se mueve, no se mueve

39

La ciencia ordena y clasifica

40

Fuerzas de contacto

40

Fuerzas a distancia

40

Fuerzas especiales

41

Fuerza de gravedad

41

¿Qué es la luz?

42

Lo que nos dice la luz

42

¿Qué características tiene?

43

¿Qué pasa cuando la luz choca contra los objetos?

43

Los espejos

43

El calor: energía en tránsito

44

La temperatura

44

Sensación térmica

44

¿... y la fiebre?

45

La temperatura, el termómetro y la medición

45

¿Termómetros diferentes?

46

Conducción del calor

47

Índice

► Capítulo 5.	
¿Qué es en astronomía?	48
¿Qué es el universo? ¿Qué lo compone?	48
Las estrellas	48
Las constelaciones	48
El Sol y el sistema solar	49
¿Qué no es el Sol?	49
¿Qué es el sistema solar?	49
La representación del sistema solar	49
¿Qué podemos decir sobre el origen del sistema solar?	50
Los movimientos de la Tierra	50
¿Satélites o lunas?	51
► Capítulo 6.	
¿Qué es en geología?	52
Geología y aguas subterráneas	52
¿Qué son las aguas subterráneas?	
¿De dónde vienen?	52
Sobre la infiltración	52
Los acuíferos	53
El acuífero Guaraní	53
Las aguas termales	53
▷ Tema en imágenes: Ciclo hidrológico	54
¿Qué son las rocas?	56
▷ Construyo ciudadanía:	
Un problema material: los residuos sólidos	57
▷ Soy científico: Realizo y reflexiono	58
Unidad III. Lo que pasa	60
► Capítulo 7.	
Los procesos biológicos	62
La nutrición como proceso biológico	62
Cómo obtienen energía los seres vivos	63
La diversidad en la digestión	63
Dime qué comes...	63
Un sistema bien organizado: el ser humano y su nutrición	64
La digestión	65
▷ Tema en imágenes:	
El aparato digestivo humano	66
El sistema respiratorio humano	68
El sistema respiratorio en otros animales	69
Tipos de sistemas respiratorios	69
Los sistemas circulatorio y excretor	70
El sistema circulatorio	70
El sistema excretor	70
El sistema urinario	71
La piel	71
► Capítulo 8.	
Los procesos químicos	72
La mirada interior de la materia: los corpúsculos	72
La materia puede cambiar de estado	73
¿Cómo se explican estos procesos con los corpúsculos?	73
Distintos cambios	74
Más cambios	75
► Capítulo 9.	
Las interacciones físicas	76
El significado de interacción	76
Masa y peso: las palabras y sus significados	76
¿Pesos que cambian?	77
El empuje	77
Otras interacciones físicas: luces y sombras	78
¿Sombra o sombras?	78
Sombras en el espacio	79

► **Capítulo 10.**

Los movimientos en el espacio 80

Cuerpos celestes en movimiento 80

El movimiento de los planetas
y la manzana de Newton 81

Lo que pensó Newton 81

El sistema solar:
planetas girando alrededor del Sol 82

La Tierra en el universo 82

El telescopio, instrumento clave 83

▷ Tema en imágenes: Los telescopios 84

► **Capítulo 11.**

Los minerales y sus cambios 86

Alteraciones provocadas por la acción del agua 86

El ciclo de las rocas 87

▷ Tema en imágenes:

Las rocas en la formación del suelo 88

La fosilización 90

▷ Construyo ciudadanía:
Dietas y alimentación saludable 91

▷ Soy científico: Construyo e interpreto 92

Proyecto de ciencia en la escuela 95

► **Proyecto de ciencia en la escuela:
¿leche o leches?** 95

La investigación científica 96

Selección del problema 96

Objetivos y plan de trabajo 96

Un diseño de investigación para la escuela 97

Proyecto: ¿leche o leches? 98

1. Fundamento del tema o problema 98

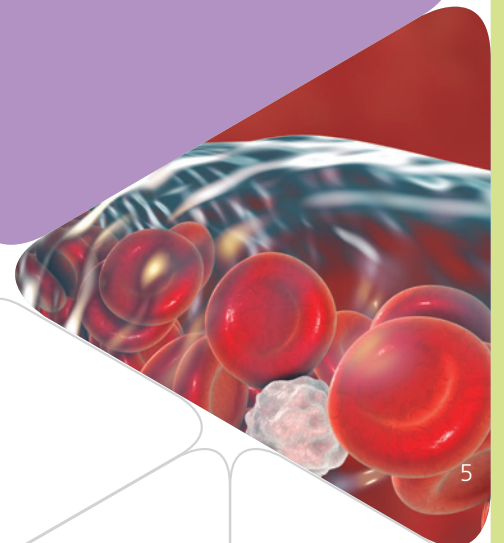
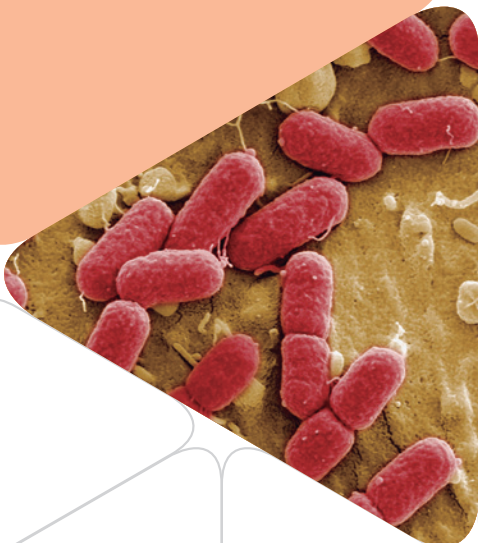
2. Problema 98

3. Objetivos 98

4. Plan de trabajo 99

5. Síntesis y análisis de resultados 102

Lecturas 103



Cómo se organiza el libro

Lo que es

Conozco sobre...

2. ¿Qué es en biología?
3. ¿Qué es en química?
4. ¿Qué es en el mundo físico?
5. ¿Qué es en astronomía?
6. ¿Qué es en geología?

Comprendo sobre...

No todos los científicos estudian los mismos temas. Algunos estudian los cuerpos y fenómenos relacionados con la vida, otros los materiales, otros el universo o los fósiles. A otros los preocupan las interacciones entre los cuerpos y hacen muchos cálculos. Otros avanzan en tecnologías para que cualquiera de los anteriores pueda también avanzar en sus descubrimientos. En todos los casos, los científicos piensan, elaboran ideas que ponen a prueba, indagando, explorando, experimentando. Aunque cada uno tiene sus temas, cada vez más se han dado cuenta de que tienen que asociarse, que muchos de los temas ya no pueden pensarse desde una sola disciplina y que por tal razón deben formarse equipos interdisciplinarios.

Me pregunto

¿Qué es entonces una disciplina? ¿Qué supone la interdisciplinariedad? ¿Se te ocurren ejemplos?

Pienso sobre

La imagen te muestra la representación con globos y tubos de una molécula que marcó un antes y un después en la historia de la ciencia. La molécula se conoce con el nombre de ADN. ¿Qué piensas que significan los globos? ¿Y los tubos? Como toda representación, tiene aciertos y debilidades. Averigua dónde están los aciertos y dónde están las debilidades.

La ciencia en imágenes

Los modelos de representación ayudan a comprender.

Observar es parte del trabajo científico.

La vida se desarrolla con gran diversidad.

Variación de fuerzas interactúan en el universo.

Conozco sobre...
Presenta los números y nombres de los capítulos que leerás en la unidad.

Comprendo sobre...
Enfoca los temas de la unidad desde una lectura corta que recoge los aspectos más importantes que estudiarás.

Me pregunto
Las preguntas de esta sección te permitirán fortalecer la capacidad de interpretar textos relacionados con las ciencias naturales.

Pienso sobre
Contiene preguntas problematizadoras relacionadas con el desarrollo de la unidad.

La ciencia en imágenes
A través de imágenes se otorgan pistas acerca de los temas a trabajar.

Páginas de contenido
Aquí se desarrollan las ideas fundamentales del tema, acompañadas de fotografías, ilustraciones, gráficos actualizados, esquemas y cuadros.

Glosario
En algunas páginas de contenido podrás encontrar un glosario que te ayudará a comprender mejor el texto central.

¿Qué es en astronomía?

¿Qué es el universo? ¿Qué lo compone?

Desde la Antigüedad el hombre ha mirado el cielo con admiración y curiosidad. También ha desarrollado creencias que perduran en muchas culturas. Hoy es mucho lo que se conoce sobre el universo: cuáles son los astros que lo habitan y cómo se mueven. Trata de imaginar un espacio inmenso, frío y prácticamente vacío. Vacío quiere decir sin nada, ni siquiera aire. Prácticamente vacío porque hay zonas que «sí» en donde hay materia. Son las llamadas galaxias. En las galaxias hay estrellas, planetas, cometas, satélites, gas y polvo, todo girando en torno a un centro. Nuestra galaxia se llama Vía Láctea, y su vecina más cercana se llama Andrómeda. A pesar de ser la más cercana, está tan lejos que es difícil imaginar la distancia.

Las estrellas

Las estrellas son cuerpos celestes esféricos y luminosos que se forman por la concentración de nubes de polvo interestelar y gas. Estos astros están contruidos por gases a temperatura muy elevada. En su interior se produce constantemente mucha energía, que se emite en forma de luz y calor.

Las estrellas son de colores diferentes. Según su temperatura, son azules, blancas, rojas, amarillas, etcétera. También son de diferentes tamaños y no todas son igualmente brillantes. Aunque resulta complejo de entender, el brillo y la temperatura dependen de la masa de la estrella.

Las constelaciones

Cuando miramos el cielo es posible dibujar imágenes uniendo las estrellas con líneas imaginarias. Esas imágenes se conocen como constelaciones. Los grupos señalados en esas constelaciones son arbitrarios, por eso diferentes culturas han unido las mismas estrellas de maneras diferentes. Algunas de las constelaciones son muy conocidas, como la constelación de Orión, el Escorpión o la Cruz del Sur.

Glosario

Astrónomo: Quien depende de la observación de un fenómeno, no responde a ningún tipo de teoría.

El ciclo de las rocas

A lo largo de mucho tiempo las rocas experimentan transformaciones debidas a diferentes procesos. Las rocas también tienen ciclos, como el agua. El ciclo de las rocas permite entender muchos aspectos del pasado y el presente de nuestro planeta.

Podemos decir que todo comienza con el magma. La roca fundida que está en el interior más profundo de la Tierra. Con el tiempo el magma se enfría y se solidifica. Este proceso puede ocurrir tanto debajo de la superficie terrestre como en la superficie después de una erupción volcánica. Las rocas resultantes son las llamadas rocas ígneas.

Si las rocas ígneas se mantienen en la superficie, sufren alteraciones provocadas por la atmósfera, que las desintegra y descompone lentamente. Los materiales resultantes son las llamadas sedimentos. Estos pueden desplazarse y finalmente sedimentarse, se van depositando capa sobre capa, conformando las rocas sedimentarias.

Estas rocas podrán quedar así o transformarse en rocas metamórficas según donde se depositen y qué agentes actúen sobre ellas. Esto ocurre cuando se entierran en las profundidades y se ven afectadas por altas temperaturas y mucha presión.

Finalmente, también las rocas metamórficas pueden verse afectadas por condiciones extremas de temperatura y presión, dando lugar al magma. Como puedes ver, el ciclo se completa.

Contextualizo

En nuestro país, ¿qué tipo de rocas sedimentarias podemos encontrar? Busca ejemplos y regiones donde abundan.

Actividades
En distintas páginas del libro se te propondrán actividades para abordar la información de diferentes maneras.

Recuadros
En las páginas de contenido vas a encontrar información complementaria en forma de recuadros de color. Aportan miradas diferentes acerca del tema que estás estudiando en cada caso.


Reviso mi trabajo
Son actividades que van al final de cada capítulo. Te permitirán hacer un análisis de los contenidos más importantes, así como también organizar tus ideas.

La fosilización

Que los restos de un animal o planta del pasado lleguen hasta la actualidad, conservados en la piedra, es un fenómeno que requiere tiempo y espacio.

Comienza con el depósito del cadáver de un animal o de los restos de una planta en una zona donde se produce sedimentación. Los restos han de ser cubiertos de forma rápida por los sedimentos, para que queden fuera del alcance de otros seres vivos que podrían dispersarlos o destruirlos.

Al cabo de un tiempo, una vez que el fósil se ha cubierto completamente, se comienza a producir la litificación del sedimento. Los restos se mineralizan. Se conservan así los huesos, las partes duras y, en muchos casos, el molde de las partes blandas del cuerpo.



Reviso mi trabajo

Comparando ideas

Revisa las características principales de cada ciclo y encuentra semejanzas y diferencias. Utiliza los recuadros para organizar tu respuesta.

Semejanzas	Diferencias

Construyo ciudadanía

Dieta y alimentación saludable

En esta unidad has visto el proceso de nutrición de los seres vivos y en particular el del ser humano. Una buena nutrición está directamente relacionada con la cantidad adecuada de nutrientes que necesita el organismo.

La cantidad de alimento que se necesita depende de la actividad física, la edad y el sexo. Por eso es importante tener en cuenta algunas recomendaciones. Algunas de las más generales son: consumir las grasas animales por grasas de origen vegetal, consumir pocos alimentos ricos en azúcar y sal, consumir fibras, beber dos litros de agua al día, comer frutas y verduras de todo tipo y color a diario. ¡Jamque olvidemos ser cuidadosos! Estas recomendaciones son útiles para la mayoría de las personas, pero ¿todas las personas requieren lo mismo? ¿Te parece que un futbolista tendría las mismas necesidades que un niño escolar? ¿Será que deben comer lo mismo en cualquier momento del día? ¿Y una mujer embarazada? ¿Qué ocurre con las personas celíacas o que no toleran la lactosa?

Por eso hoy que informas muy bien cuando se habla de dietas. Hoy que sabes más quién y en qué condiciones se puede recomendar un plan nutricional.



Revisión de actividades

- Reunite con tus compañeros y elabora una dieta semanal teniendo en cuenta los aspectos nutricionales de los diferentes alimentos. Justifiquen por qué incluyen esos alimentos.
- Diseñan un folleto que contenga la dieta que elaboraron. Agreguen información que creen importante. Pueden imprimirla y repartirla en la escuela y en casa.

Links con información interesante:

http://www.msp.gub.uy/boletines/boletines/boletines_adultos/MS_guia_web.pdf
http://www.msp.gub.uy/boletines/boletines/boletines_adultos/MS_guia_web.pdf
http://www.msp.gub.uy/boletines/boletines/boletines_adultos/MS_guia_web.pdf

Construyo ciudadanía
En el marco del Programa *para convivir mejor* desde la escuela, esta sección plantea un trabajo permanente de educación en valores, con especial atención en la convivencia, la protección del ambiente, el pluralismo, la tolerancia y la defensa de la paz.

Tema en imágenes

Las ciencias nos ayudan a entender el mundo que nos rodea, desde los fenómenos que observamos hasta los que no podemos ver. Cada una tiene su objeto de estudio, como muestra el esquema de la página anterior. En esta unidad no se encuentran divididas en disciplinas. Por eso es necesario que se la estudie como un todo, de forma integrada. Para ello es necesario que los hechos científicos se relacionen con los hechos cotidianos.



Física
El estudio de la materia y sus propiedades. El estudio de cómo se mueven los cuerpos y cómo interactúan entre ellos (fuerzas, energía, etc.).

Química
El estudio de la materia y sus propiedades. El estudio de cómo se relacionan los átomos y moléculas entre sí y cómo interactúan con la luz y el calor.

Biología
El estudio de los seres vivos y su entorno. El estudio de cómo se relacionan los organismos entre sí y con su entorno.

Geología
El estudio de la Tierra y su historia. El estudio de cómo se relacionan los procesos que forman la Tierra y su historia.

Astronomía
El estudio de los cuerpos celestes y su movimiento. El estudio de cómo se relacionan los cuerpos celestes entre sí y con la Tierra.

Tema en imágenes
En todas las unidades hay *Tema en imágenes*, en el que los contenidos están expresados, fundamentalmente, mediante imágenes. Son páginas dobles que, mediante un breve texto e imágenes llamativas, te ayudarán a comprender los temas de una manera distinta, clara y muy amena.

Soy científico

Construyo e interpreto

- Construcción de un telescopio casero**
 - Se proponemos construir un telescopio casero y con él observar la Luna.

Elementos:

 - cartón para elaborar dos cilindros de diferente tamaño
 - dos lapso de diferente tamaño
 - cinta adhesiva para las uniones.

Procedimiento:

Arma dos cilindros con el cartón. La base de cada cilindro debe tener la misma circunferencia que las lupas. Al finalizar, un cilindro debe caber dentro del otro.

Coloca la lente pequeña en un extremo del cilindro más pequeño y asegúrala con la cinta (como muestra la imagen). Haz lo mismo con la lupa grande y el cilindro grande. Obtendrás dos cilindros, cada uno con una lupa asegurada en un extremo. Inserta el cilindro más pequeño dentro del más grande por las bases que no tienen lupa (como muestra la imagen). Luego enfoca, ¡y a mirar!



Galileo, en su libro *El mensajero de las estrellas*, dijo sobre la Luna: «Es muy hermosa y grandiosa para la vista contemplar el cuerpo de la Luna. La Luna no está envuelta en una capa suave y pulida, sino áspera y desigual...»

¿Puedes confirmar la descripción de Galileo con tu telescopio?
- Construcción de un reloj de sol**
 - Desde tiempos muy remotos los relojes de sol se usaron para marcar el tiempo. Los babilonios, egipcios, griegos y mayas fueron algunas de las grandes civilizaciones que los utilizaron. Comprenden que la posición del sol en el cielo y las sombras que proyecta pueden ser utilizados para estimar la hora del día.

Sigue estas instrucciones para construir un reloj de sol en la escuela:

 - Elige una zona abierta en el patio de tu escuela.
 - Marca un círculo con cal o pintura que no se diluya con el agua. Para lograr un círculo perfecto puedes utilizar el borde de madera que se usa para el pizarrón. Marca primero con tiza y luego repasa la línea con pintura o cal.
 - Busca el centro del círculo y coloca allí un eje preferentemente de metal. El eje debe tener forma cilíndrica; una varilla puede servir. Pide ayuda para que ese eje de metal quede fijo en el centro y no se mueva.

Luego de construido el reloj, sigue estas instrucciones para leer la sombra y relacionarla con la hora.

 - Observa diariamente la sombra que proyecta el eje en distintos momentos del día. Compara con tu reloj.
 - Haz la observación durante varios días y en diferentes momentos del año y anota las sombras que ves.

Luego de un tiempo de registrar, ¿lograste estimar la hora del día por la sombra que el eje proyecta en el suelo sin ver tu reloj?



Soy científico
Este es un proyecto para que puedas poner en práctica tus habilidades como investigador, para que desarrolles y afiances tus actitudes y destrezas, y para que ejercites el pensamiento científico.