

RECURSOS
PARA EL DOCENTE

CIENCIAS
NATURALES

5



SANTILLANA

VA
CON
VOS



CIENCIAS NATURALES

RECURSOS PARA EL DOCENTE

5

Ciencias naturales 5. Recursos para el docente **SANTILLANA VA CON VOS**

es una obra colectiva, creada, diseñada y realizada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Mónica Pavicich, por el siguiente equipo:

Elina I. Godoy, Fernando A. Karaseur, Natalia Molinari Leto, Liliana Perini y María Inés Rodríguez Vida.

Editora: María José Clavijo

Jefa de edición: Edith Morales

Jefa de arte: Silvina Gretel Espil

Gerencia de gestión editorial: Patricia S. Granieri

ÍNDICE

» <i>Santillana va con vos</i> hacia el desarrollo de capacidades.....	2
¿Cómo da cuenta esta serie del desarrollo de capacidades?.....	3
Más propuestas para desarrollar capacidades.....	4
Un compañero para todo el año: el Anotado.....	5
» Mapa de contenidos.....	6
» Recomendaciones metodológicas para el trabajo en Ciencias naturales.....	8
Situaciones que implican la exploración y la experimentación	8
Situaciones que implican la elaboración de conclusiones y su comunicación	10
» Veo veo, ¿qué web?	12
» Evaluación: ¿qué, cómo, cuándo?	15
Propuestas de evaluación en <i>Santillana va con vos</i>	16
Evaluaciones para cada capítulo	17
» Clave de respuestas	35



hacia el desarrollo de capacidades

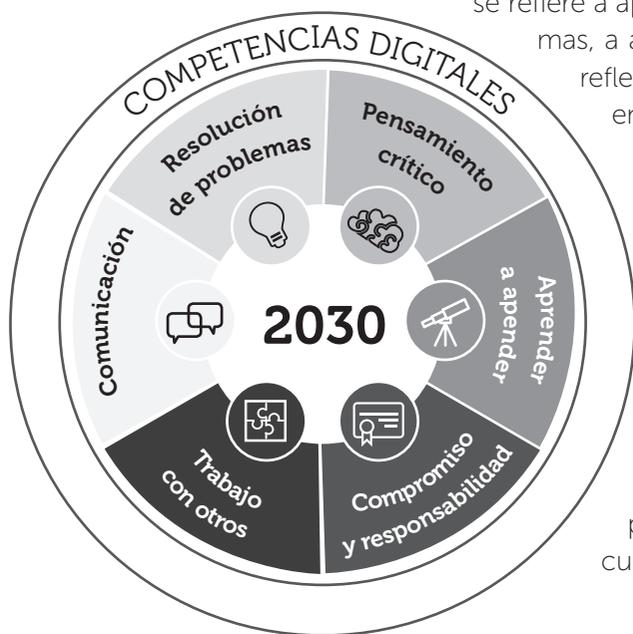
La nueva serie de libros que preparó Santillana para el segundo ciclo de la escuela primaria tiene un objetivo central: promover el desarrollo de capacidades. ¿Qué significa esto?

Según el *Marco nacional para la integración de los aprendizajes: hacia el desarrollo de capacidades*, el desarrollo de capacidades es una prioridad a lo largo de la escolaridad obligatoria, y “supone la apropiación de modos de actuar, de pensar y de relacionarse relevantes para aprender y seguir aprendiendo” (Ministerio de Educación, 2017)¹. Más concretamente,

se refiere a aprender a seleccionar información relevante, a resolver problemas, a analizar, a comprender lo que se lee, a pensar críticamente, a reflexionar sobre lo aprendido y a trabajar en forma colaborativa, entre otras capacidades relevantes.

Esto no significa que haya que dejar de lado los contenidos para desarrollar las capacidades, ni mucho menos. Se trata, más bien, de brindarle al desarrollo de capacidades un lugar de privilegio sobre el cual estructurar y planificar las secuencias de aprendizaje.

El Ministerio de Educación define **seis capacidades fundamentales**, todas ellas dentro de un marco más amplio de competencias digitales. Esto nos da una idea de que las TIC son herramientas de trabajo y, como tales, pueden ser utilizadas por todas las disciplinas más allá de cuáles sean sus particulares formas de entender el mundo, y que deberían dar cuenta de una nueva mirada, ampliada, sobre los contenidos.



¿A QUÉ SE LLAMA “CAPACIDADES”?

Según el Ministerio de Educación, “las capacidades hacen referencia, en sentido amplio, a un conjunto de modos de pensar, actuar y relacionarse que los estudiantes deben tener oportunidad de desarrollar progresivamente a lo largo de su escolaridad, puesto que se consideran relevantes para manejar las situaciones complejas de la vida cotidiana, en cada contexto y momento particular de la vida de las personas. Constituyen un potencial de pensamiento y acción con bases biológicas, psicológicas, sociales e históricas; el bagaje cognitivo, gestual y emocional que permite actuar de una manera determinada en situaciones complejas” (Roegiers, 2016)².

Por esto sugerimos no usar indistintamente los términos “capacidades” y “competencias”; este último está más asociado al mundo del trabajo y vinculado estrechamente con la noción de estándares.

¹ Ministerio de Educación y Deportes de la Nación (2017): *Marco nacional de integración de los aprendizajes: hacia el desarrollo de capacidades*. Disponible en: <http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2017/03/Capacidades.pdf>

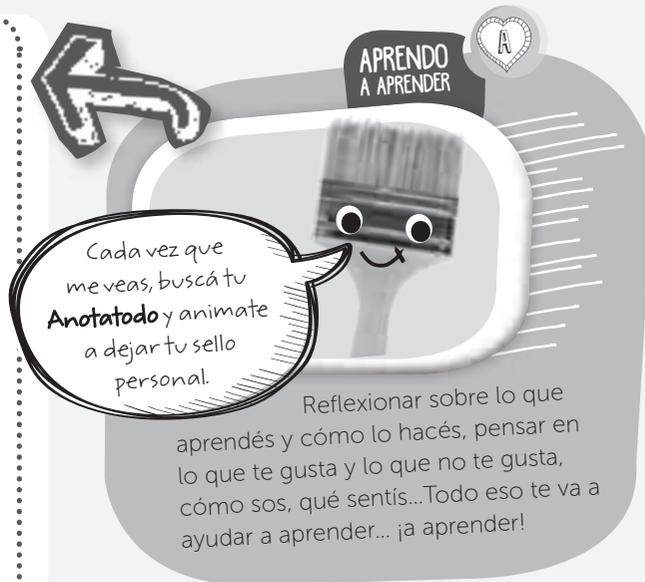
² Roegiers, Xavier (2016): *Marco conceptual para la evaluación de las competencias*, Unesco-OIE. Disponible en: http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/ipr4-roegiers-competenciasassessment_spa.pdf

¿Cómo da cuenta esta serie del desarrollo de capacidades?

En primer lugar, hemos agrupado las capacidades en tres dimensiones. Y cada una de estas dimensiones es bien identificable, como se muestra a continuación:

La **dimensión intrapersonal** incluye actividades que promueven la reflexión sobre el propio aprendizaje (metacognición) y la capacidad de tomar control sobre él. Es decir, son una herramienta para aprender a aprender. Y reparar, asimismo, en las emociones que entran en juego mientras se aprende.

Estas actividades tienen un lugar especial: el **Anotatodo**. Se trata de una libreta que cumple el rol de diario de clase personal, en la que el alumno puede ir registrando sus impresiones acerca de lo que aprende. Todas las propuestas están remitidas tres o cuatro veces en cada capítulo: una desde el comienzo –páginas de apertura–, otras desde alguna parte del desarrollo y otra desde el final en la sección Repaso el capi.

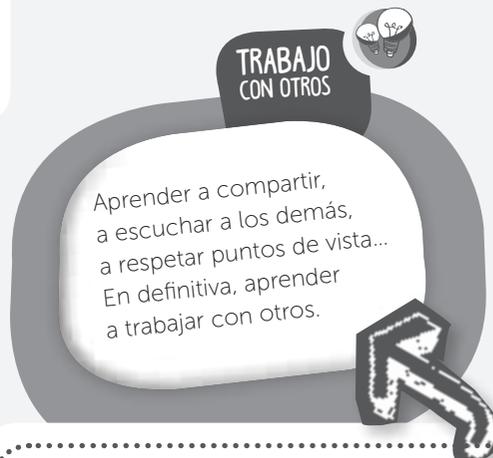


OBSERVO, EXPERIMENTO, CLASIFICO

Aprender a observar, a hacer preguntas y encontrar respuestas, a experimentar, a usar modelos, a clasificar y a comunicar la información para comprender cómo se trabaja en Ciencias naturales... ¡Y a disfrutar de "hacer ciencia"!

La **dimensión cognitiva** incluye actividades que actúan directamente sobre la información y promueven habilidades que llevan a la comprensión y apropiación del conocimiento que se va construyendo, para poder aplicarlo en situaciones diversas.

Estas actividades recorren todo el capítulo y van formando el entramado que permite avanzar en el aprendizaje.



La **dimensión interpersonal** incluye actividades que promueven el trabajo colaborativo, el vínculo y la camaradería, la comunicación de las propias ideas y la aceptación de otros puntos de vista, siempre en un marco de respeto.

Estas actividades las encontrarán siempre en la doble página que abre cada capítulo, y también en el interior, acompañando otras propuestas.

Más propuestas para desarrollar capacidades

Para trabajar desde las Ciencias naturales las tres dimensiones del aprendizaje y promover el desarrollo de las capacidades, ofrecemos diversos abordajes que permitirán a los alumnos reflexionar sobre la ciencia, implementar habilidades específicas de la disciplina, autoevaluarse y socializar lo aprendido.

Los destacados del área

Aperturas de capítulos

Con una propuesta lúdica, al comienzo de cada capítulo se plantea la indagación de saberes previos. Pero, para eso, los chicos no trabajarán solos, sino en grupos. Podrán, así, desarrollar sus capacidades interpersonales: el trabajo colaborativo, la reflexión con el otro y la posibilidad de aprender en equipo.



A medida que se avanza en el libro, las indicaciones se hacen más específicas según se orienten a trabajar una o algunas de las dimensiones del aprendizaje.

Cada grupo de actividades identifica capacidades cognitivas de pensamiento científico (observar, clasificar, formular hipótesis, experimentar, modelizar, organizar y analizar resultados, sacar conclusiones...) o bien capacidades interpersonales (trabajo con otros), que se van a trabajar, en forma individual o en grupo, con propuestas realizables en el aula.

OBSERVO Y CLASIFICO

REGISTRO DATOS

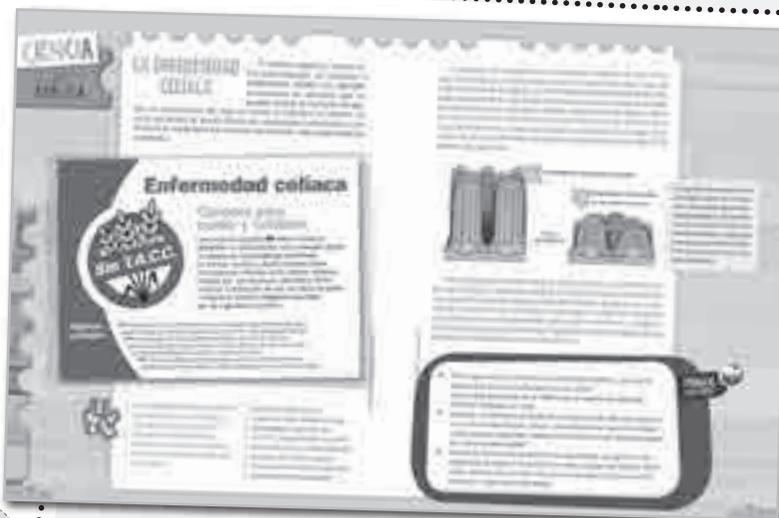
CONTROLO VARIABLES DE UN EXPERIMENTO

FORMULO UNA HIPÓTESIS

COMUNICO RESULTADOS

RESPONDO PREGUNTAS

DISEÑO UNA EXPERIENCIA



Una doble página en la que, a partir de una noticia, un relato, un afiche, se trabaja un tema que afecta a la sociedad (actual o de antaño) y que tiene una explicación científica que puede ayudar, por ejemplo, a que si se trata de un problema, pueda solucionarse.

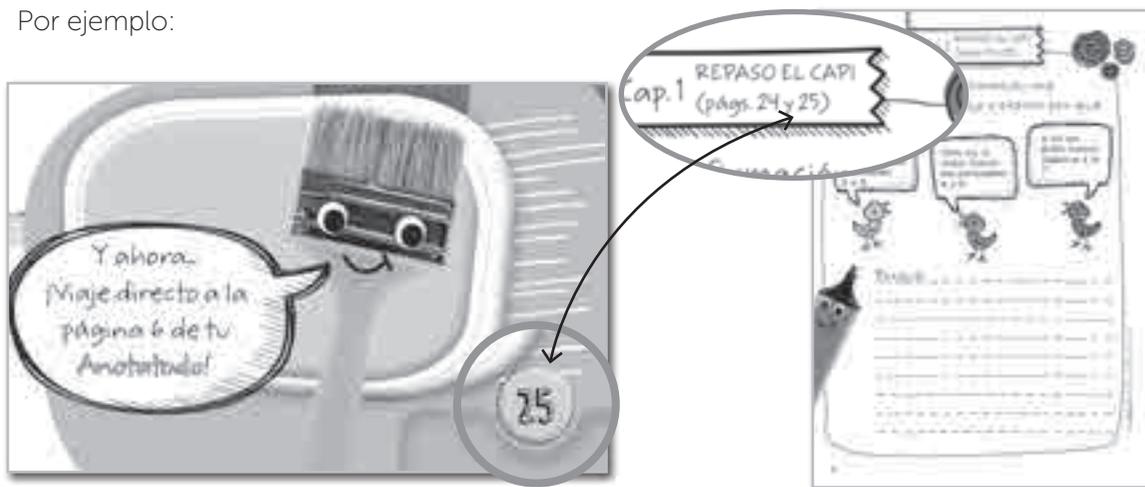
CIENCIA
QUE
EXPLICA

Un compañero para todo el año: el Anotatodo

El libro viene con una pequeña libreta para cada alumno, a la que llamamos "Anotatodo". Como ya comentamos, cumple un rol clave: se trata de un diario de clase personal donde el alumno puede ir registrando sus impresiones acerca de lo que aprende. Dentro del marco del desarrollo de capacidades, da cuenta del "aprender a aprender", y también es el espacio para abordar aspectos emocionales del aprendizaje.



Cada propuesta está remitida desde alguna página del libro. Por ejemplo:



¿CÓMO PUEDO USAR EL ANOTATODO?

No hay una regla o una prescripción, cada docente podrá disponer de su uso según sus necesidades y particular modo de planificar, y gestionar cada clase con cada grupo. Lo importante es considerarlo una poderosa **herramienta de aprendizaje**, que le permitirá a cada alumno ir tomando conciencia de cómo aprende, reparar en los obstáculos que se le presentan y la forma en que los supera. Asimismo, sirve como **herramienta autoevaluativa**, ya que da información precisa sobre el avance que va operando a medida que transcurre el año escolar. Lograr que su uso se convierta en un hábito es la mejor forma de aprovecharlo. Y en clase, ya que si se deja para la casa es probable que lo olviden. Una excelente idea es que el docente haga sus propios registros al tiempo que ellos hacen los suyos.

Será interesante también que el docente pueda establecer un momento para ver los Anotatodos de sus alumnos, revisarlos y comentarlos con ellos, no para que se sientan "observados", sino para ayudarlos a comprender cuáles son sus obstáculos y superarlos (trabajar "a partir del error" como parte fundamental del proceso de aprendizaje). En palabras de la pedagoga Neus Sanmartí: "La calidad de un proceso de enseñanza depende en buena parte de si consigue ayudar a los alumnos a superar obstáculos en espacios de tiempo cercanos al momento en que se detectan. Además, lo importante para aprender es que el propio alumno sea capaz de detectar sus dificultades, comprenderlas y autorregularlas" (Sanmartí, 2007)³.

³ Sanmartí, N. *Evaluar para aprender: 10 ideas clave*. Barcelona, Graó, 2007.



Mapa de contenidos

CAPÍTULO	CONCEPTOS DISCIPLINARES
1 La vida en los ambientes acuáticos	<ul style="list-style-type: none">• Características y clasificación de los ambientes acuáticos.• Humedales y su preservación.• Biodiversidad en los ambientes acuáticos. <ul style="list-style-type: none">• Ambientes acuáticos y ser humano.• Contaminación y cambios en la biodiversidad acuática.
2 Los seres vivos acuáticos	<ul style="list-style-type: none">• Características y clasificación de los seres vivos acuáticos.• Locomoción y nutrición de animales acuáticos.• Adaptaciones de las plantas acuáticas. <ul style="list-style-type: none">• Clasificación de las plantas acuáticas.• Nutrición de las plantas acuáticas.• Algas y microorganismos acuáticos.
3 La digestión y la respiración en el ser humano	<ul style="list-style-type: none">• Función de nutrición.• Sistemas digestivo y respiratorio.• Proceso digestivo. <ul style="list-style-type: none">• Proceso respiratorio.• Movimientos respiratorios.• Digestión y respiración en otros animales.
4 La circulación y la excreción en el ser humano	<ul style="list-style-type: none">• Sistema circulatorio.• Circulación sanguínea y sangre. <ul style="list-style-type: none">• Excreción y sistema urinario.• Circulación y excreción en otros animales.
5 La alimentación y la salud	<ul style="list-style-type: none">• Los alimentos y los nutrientes.• Alimentación saludable.• Los requerimientos alimentarios. <ul style="list-style-type: none">• La energía de los alimentos.• Información nutricional.• Detección de nutrientes.
6 Las mezclas	<ul style="list-style-type: none">• Las mezclas: componentes y clasificación.• Las mezclas heterogéneas.• Las mezclas homogéneas o soluciones. <ul style="list-style-type: none">• El proceso de disolución.• Concepto de solubilidad.• Separación de los componentes de una mezcla.
7 El sonido y la luz	<ul style="list-style-type: none">• Propagación del sonido.• Reflexión y absorción del sonido.• Cualidades del sonido. <ul style="list-style-type: none">• Objetos transparentes, translúcidos y opacos.• Fenómenos luminosos.
8 Las fuerzas	<ul style="list-style-type: none">• Las fuerzas y sus efectos.• La representación de las fuerzas.• La fuerza de rozamiento. <ul style="list-style-type: none">• Sistemas de fuerzas.• Diversidad de fuerzas.• La fuerza peso.
9 El agua en el planeta	<ul style="list-style-type: none">• Hidrosfera: características y distribución.• Erosión hídrica.• Ciclo del agua.• El agua y los seres vivos. <ul style="list-style-type: none">• El agua como recurso natural.• Agua potable.• Cuidados del agua.

CAPACIDADES COGNITIVAS	TRABAJO CON OTROS	METACOGNICIÓN Y TRABAJO CON LAS EMOCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Argumentación y emisión de juicio propio. • Observación, comparación y contrastación de características. • Selección: búsqueda de información. • Organización de la información en cuadros comparativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación, colaboración, cooperación y coordinación en un equipo de trabajo. • Conciencia colectiva en el cuidado de ambientes. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de ideas y deducciones. • Representación de procesos a través de modelos. • Observación directa y registro a través de dibujos. • Formulación y comprobación de hipótesis. • Resolución de problemas: construcción de un acuario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo: resolución de conflictos, negociación. • Empatía y escucha activa. • Planificación de tareas colectivas. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación: formulación de hipótesis, planteo de un diseño experimental y presentación de interrelaciones. • Inferencia de mensajes a partir de un afiche. • Selección: búsqueda de información. • Elaboración y utilización de modelos explicativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje colaborativo. • Comunicación y empatía entre pares. • Confrontación de ideas, negociación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión retrospectiva continua en torno a las tareas desarrolladas.
<ul style="list-style-type: none"> • Observación selectiva. • Identificación y contrastación de criterios con prototipos. • Análisis de modelos explicativos. • Inferencia de significados a partir de la etimología del significante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción colectiva del conocimiento. • Apertura intelectual: respeto por las ideas ajenas. • Establecimiento de lazos sociales solidarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Automotivación: iniciativa, compromiso e impulso de logro. • Autoconfianza.
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación: búsqueda, selección, registro, interpretación y análisis de datos. • Observación, comparación y contrastación de datos. • Elaboración de definiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura intelectual: respeto y valoración de la diversidad. • Resolución colectiva de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia emocional. • Autoconocimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Observación selectiva, identificación y contrastación de criterios para clasificar. • Resolución de problemas. • Habilidades de investigación: control de variables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escucha activa: reconocimiento de palabras clave en el discurso ajeno. • Comunicación asertiva. • Confrontación de ideas, negociación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura intelectual: apreciación por la diversidad. • Autovaloración de habilidades y dificultades en el trabajo individual y colectivo.
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación: formulación de preguntas investigables y elaboración de un diseño experimental. • Secuenciación de procesos y estrategias para explorar un fenómeno. • Observación selectiva e inferencia de información a partir de ella. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación, colaboración, cooperación y coordinación en un equipo de trabajo. • Adaptabilidad en la creación de una producción colectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia y autorregulación del proceso de aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de un fenómeno físico. • Resolución de problemas. • Habilidades de investigación: elaboración de un diseño experimental y comunicación de los resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperación en el desarrollo de tareas grupales. • Establecimiento de lazos sociales solidarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad, adaptabilidad; responsabilidad social y personal.
<ul style="list-style-type: none"> • Observación selectiva. • Elaboración de un modelo explicativo. • Inferencia de información a partir de recursos gráficos. • Representación de ideas en un afiche explicativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de lazos sociales solidarios. • Apertura intelectual: respeto por las ideas ajenas. • Comunicación y empatía entre pares. 	



Orientaciones metodológicas para la enseñanza de las Ciencias naturales

La ciencia es un modo de ver, describir e interpretar el mundo. La ciencia escolar es la actividad que se despliega en las clases de ciencias para acercar a los alumnos a ese modo particular de mirar el mundo natural, describirlo y explicarlo. ¿Cuáles son los procedimientos que permiten construir el conocimiento científico escolar? ¿Cómo se enseña y aprende ciencia en la escuela? ¿Cómo favorecer el desarrollo de capacidades?

Situaciones que implican la exploración y la experimentación

La enseñanza de las ciencias, desde los paradigmas actuales, promueve la reconstrucción del conocimiento científico a través del modelo investigativo-escolar o modelo didáctico por indagación. Desde este enfoque el punto de partida es el conocimiento actual de los niños para tender un puente hacia la construcción del conocimiento científico escolar, a partir de situaciones de enseñanza apropiadas. Esas ideas iniciales de los alumnos, también conocidas como ideas previas, están influenciadas por su interacción con el mundo, la formación escolar recibida, sus intereses particulares y diferentes medios de información.

Los procedimientos y actitudes que permiten transformar los conocimientos cotidianos en conocimientos científicos escolares suelen denominarse “modos de conocer” y representan el aspecto procesual de la ciencia. Es decir, son aquellas capacidades que acercan a nuestros alumnos al modo de producción del conocimiento científico y permiten reconstruir los conocimientos científicos escolares (ciencia como producto), transpuestos del conocimiento erudito.

La enseñanza de la ciencia en el aula implica abordar ambos aspectos. La ciencia como producto y como proceso.

La interacción con objetos y fenómenos del mundo natural, en ese proceso de indagación, se realizará a partir de situaciones que promuevan la exploración y la experimentación.

En el Primer ciclo de la escuela primaria se espera que los alumnos exploren, describan, establezcan similitudes y diferencias, clasifiquen. Ya en el Segundo ciclo los niños están en condiciones de identificar cuál/les son los factores que caracterizan un fenómeno natural (variables) y qué dependencia existe entre ellos (variables independientes/variable dependiente). La diferencia entre **explorar** y **experimentar** es, entonces, el **control de variables** que implica la experimentación.

“La indagación se refiere a actividades como proponer preguntas, planificar investigaciones y revisar aquello ya conocido a la luz de nuevas evidencias, a la manera de los científicos, y afirma que la clave está en el hecho de que los estudiantes formulen preguntas que guíen estas investigaciones”¹.

¹ Ferrés-Gurt, C. “El reto de plantear preguntas científicas investigables”. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (2), 2017.

Las actividades experimentales se planifican a partir de algún problema planteado por el docente o a partir de una determinada actividad en donde son los propios alumnos los que plantean el problema y el docente contribuye a ajustar la formulación de ese problema.

A partir de un problema más general es importante plantear una pregunta más específica que haga referencia a la relación entre diversos factores que se incluyen en un fenómeno natural, es decir, una "pregunta investigable".

Una **pregunta investigable** hace referencia a que esos factores, y las relaciones entre ellos, pueden ser investigados, a que se puede responder recogiendo datos y analizándolos. No puede ser respondida inmediatamente, admite **respuestas provisionales** que pueden formularse con los conocimientos actuales del alumno, pero requieren un proceso de contrastación. Es una pregunta a la que se puede dar respuesta de manera empírica, mediante observaciones o experimentos.

"Las preguntas investigables orientan la planificación de experimentos y la realización de determinadas observaciones cuyos resultados posibiliten identificar evidencias que validen una posible respuesta al interrogante planteado"².

Por ejemplo, en la página 97 del libro se estudian las disoluciones y la solubilidad. Se plantea a los alumnos que identifiquen las variables que influyen en el experimento y cómo creen que afectaría la temperatura a la solubilidad de una sustancia en agua.

La temperatura y su influencia sobre el fenómeno es la variable a estudiar, pero los alumnos tienen que identificar qué otras variables afectan el fenómeno y deben mantenerse constantes para que los resultados sean comparables, confiables. Entonces, pueden preguntarse: *¿qué condiciones tendríamos que cuidar en la preparación? ¿Agitamos la mezcla? Si es así, ¿tenemos*

en agua es de 359 gramos/litro a una temperatura de 20 °C. Es decir que la máxima cantidad de sal que se puede disolver en un litro de agua a esa temperatura es 359 gramos. Si se agrega más cantidad de sal, el sólido comienza a depositarse en el fondo y se convierte en una mezcla heterogénea. Si aumenta la temperatura del agua, la solubilidad generalmente será mayor, ya que a mayor temperatura la sal se disuelve mejor.

CONTROL DE VARIABLES DE UN EXPERIMENTO

- En grupo diseñen una experiencia para comprobar cómo influye una **variable** en este caso la temperatura, en la facilidad con que se disuelve la sal en agua. Los materiales que podrán utilizar son: agua, sal fina, un termómetro, un cronómetro, cucharitas y recipientes.
 - ¿Qué variable deberían modificar para lograr su objetivo? ¿Cómo podrían hacerlo?
 - ¿Cómo registrarían el cambio en la variable que eligieron y los resultados obtenidos?
 - ¿Qué otros materiales necesitarían si quisieran comprobar cómo influye el tamaño de las partículas en la disolución? ¿Qué variable cambiarían en ese caso?
 - En ambos casos, ¿qué volumen de solvente pondrían en cada recipiente? ¿Y qué cantidad de soluto?
 - Registrar en sus cuadernos los pasos a seguir, los resultados obtenidos y las conclusiones.

Las **variables** son aquellos factores, dentro de una experiencia, que pueden influir en el resultado. En un experimento algunas variables se mantienen fijas y otras se van modificando para poder obtener conclusiones.

97

² Furman, M.; Barreto, M. C.; Sanmartí, N. *El proceso de aprender a plantear preguntas investigables*. Educación Química EduQ, 2006.

que hacerlo en todos los casos y de la misma forma? ¿Qué cantidad de soluto tendríamos que poner en todas las preparaciones? ¿Y de solvente? ¿Qué instrumentos de medición de masa, volúmenes y temperatura utilizaremos en la preparación? ¿Cómo realizaremos las mediciones para que tengan el menor error accidental?

Los alumnos debatirán acerca de la posible influencia de la temperatura sobre la solubilidad y formularán sus hipótesis. El docente recorrerá los grupos y solo orientará a los alumnos en la redacción de la hipótesis para que la respuesta represente el producto de sus ideas.

Una posible respuesta será que los sólidos se disuelven más rápida y fácilmente cuando los líquidos están calientes, haciendo referencia a hechos de la vida cotidiana como el azúcar en el té caliente o en el té helado, o la preparación de un jugo en polvo con agua helada y con agua de la canilla. Estas respuestas provisorias se llaman **hipótesis** y su validez se contrasta con la experimentación. Es decir que los alumnos tendrán que **plantear un experimento** que ponga a prueba sus hipótesis iniciales. A partir de la hipótesis se plantea la **predicción**, es decir, una anticipación de los resultados que deberían obtenerse si la hipótesis es correcta.

En este caso, y en relación a esa posible hipótesis, una predicción posible sería "A mayores temperaturas se disolverán mayores cantidades del sólido en igual cantidad de agua".

Entonces, la experimentación resultará útil para corroborar la hipótesis o no. Lo conveniente será proponerles a los alumnos la realización de un **diseño experimental** en el que incluirán sus análisis iniciales acerca de las variables. Tendrán que tener en cuenta que pesarán una cantidad de soluto conocida (si no tienen balanza disponible, usarán como unidad de medida la cuchara al ras y siempre utilizarán la misma) y cuál será la cantidad de soluto a poner a prueba a cada temperatura, usarán la misma cantidad y tipo de solvente (medirán el volumen con una probeta o jarra medidora), decidirán si agitan o no la mezcla, y cuánto y cómo la agitarán y sólo se hará variar la temperatura. Es decir que los alumnos al diseñar el experimento harán hincapié en el **control de las variables**. También tendrán que decidir cómo van a estudiar las soluciones resultantes, si usarán una lupa o un microscopio para observar la solubilidad o solamente la observarán a simple vista. Probablemente tengan que incluir alguna instancia de exploración para tener una aproximación de la cantidad de soluto que se disuelve como máximo en una cantidad de agua a temperatura ambiente y definir, a partir de esa exploración, las cantidades de soluto a mezclar.

La experimentación arroja una serie de datos o resultados que tienen que registrarse cuidadosamente. Una forma de **registro** ordenado y sistemático se realiza a través de tablas o cuadros. En el caso propuesto, una excelente forma de registro complementario es a través de fotos y/o videos que los dispositivos tecnológicos (celulares, cámaras, tablets) nos posibilitan. Esos resultados son la **evidencia** empírica que analizada, en consonancia o no con las anticipaciones realizadas, permitirá aceptar o rechazar la hipótesis, llegando así a poder establecer una conclusión.

A partir de esta conclusión, seguramente, aparecerán nuevas preguntas investigables, propuestas por el docente y por los propios alumnos, que requieren otra vuelta del proceso de indagación. Por ejemplo, se les puede preguntar a los alumnos: *¿todos los sólidos se comportarán de la misma forma?* Y, luego, ofrecer para la experimentación azúcar, bicarbonato de sodio, sulfato de sodio. Experimentar con otros sólidos les permitirá construir el concepto de que la solubilidad depende de la naturaleza del soluto y que, además, cada sólido tiene un comportamiento diferente frente a la temperatura, ya que un mismo incremento de temperatura provoca incrementos diferentes en la solubilidad de diferentes sólidos. Incluso en algunos casos, como el sulfato de sodio, el aumento de la temperatura favorece la solubilidad hasta los 40 °C y a partir de ese punto cualquier incremento en la temperatura disminuye la solubilidad.

Situaciones que implican la elaboración de conclusiones y su comunicación

Sistematizar los conocimientos requiere que los alumnos tengan que organizar y jerarquizar la información que recabaron a partir de las actividades y que puedan revisar lo que aprendieron a partir de esas actividades.

Las **conclusiones**, como decíamos antes, se establecen por la interpretación de datos y resultados contrastados con las ideas previas y las anticipaciones o predicciones formuladas.

Estas conclusiones pueden (y es deseable que suceda) “enriquecerse” con la búsqueda bibliográfica y en la web, que permitirá verificar la validez de las ideas construidas y establecer generalizaciones, si fuera posible, a partir de los datos estudiados en el aula.

La comunicación de esas ideas ampliadas, producto del trabajo en el aula, se lleva a cabo a través de diferentes modelos de **informe experimental**. Más allá de formatos prediseñados por el docente, es muy importante discutir con los alumnos qué aspectos del recorrido es relevante incluir en el informe. *¿Cuál fue el problema? ¿Cuáles fueron sus ideas iniciales? ¿Cómo las pusieron a prueba? ¿Qué materiales utilizaron? ¿Cómo procedieron? ¿Qué evidencias recogieron en la experimentación? ¿Tienen fotos o videos? ¿Cuáles elegirían para mostrar los procedimientos y los resultados y por qué? ¿A qué conclusiones llegaron y por qué? ¿Qué otros aspectos del fenómeno quisieran investigar?*

Este tipo de reflexiones promueven la puesta en juego de habilidades cognitivo-lingüísticas de orden superior en el proceso de comunicación del conocimiento construido. Implican las prácticas de la oralidad, la escritura de textos descriptivos y explicativos, el debate de ideas y la argumentación.

“Aprender ciencia realizando una actividad científica escolar no solo implica conocer nuevas ideas e identificar evidencias, sino que también significa aprender a hablar y escribir sobre ellas, de forma que este hablar y escribir posibilita dar un mejor significado a aquellas ideas y experimentos. Es decir, se aprende ciencias aprendiendo a hablar, a leer y a escribir ciencia”³.

³ Sanmartí, N.; Izquierdo, M.; García, P. “Hablar y escribir: una condición necesaria para aprender ciencias”. En *Cuadernos de Pedagogía*, 281, 1999.



Veo, veo, ¿qué web?



Capítulo 1 : La vida en los ambientes acuáticos

¿Qué hacer antes? Para poder analizar el video en mayor profundidad, leé primero la clasificación propuesta en las páginas 12 y 13 del libro para los ambientes acuáticos.

- Identificá en un mapa digital todos los lugares que se nombran en el video. Para cada caso, ubicalos en la clasificación que plantea el capítulo.
- Investigá si alguno de tus familiares o amigos ha visitado esos lugares. De ser así, pedile fotografías que puedan servir para ilustrar el mapa o elaborar un mural.
- Reúnanse en grupos con todo el material recolectado y confeccionen fichas informativas de esos lugares. No se olviden de incluir las fotografías que consiguieron.
- Armen una presentación multimedia que incluya el mapa y las fichas de los lugares.

¿Qué hacer después? Investigá en diversas fuentes acerca de otros ambientes acuáticos de Latinoamérica que puedan compararse con los vistos en el video. Elaborá un folleto informativo de alguno que te interese en particular, poniendo especial énfasis en la descripción del ambiente acuático y que pueda ser utilizado para promocionar el turismo en esa zona.

Capítulo 2: Los seres vivos acuáticos

¿Qué hacer antes? El video sugerido para este capítulo da respuesta a una pregunta similar a la de la página 43 del libro: "¿Qué creés que encontrarías al mirar con un microscopio una gota de agua de un río, del mar o de un florero?". Para comprenderlo y analizarlo con mayor profundidad, te sugerimos leer esa página.

- Mirá con atención el video y anotá los nombres de todos los microorganismos que se detallan. Para cada caso, elaborá una ficha informativa.
- Capturá las imágenes que más te llaman la atención de cada organismo y usalas para ilustrar las fichas que elaboraste (hacelo presionando "Imp Pant").
- Investigá en otras fuentes qué organismos se verían si analizáramos una gota de agua de mar. ¿Serían los mismos que los que aparecen en el video?

¿Qué hacer después? Elaborá en forma colaborativa una infografía digital con los organismos microscópicos analizados. Podés completar el trabajo observando a través del microscopio muestras de agua estancada.

Capítulo 3: La digestión y la respiración en el ser humano

¿Qué hacer antes? Para abordar el contenido relacionado con la digestión de los ruminantes, es necesario conocer en profundidad otros sistemas más simples. Por lo tanto, antes de visitar el sitio, recomendamos que tengas claros los contenidos trabajados hasta la página 56 del libro.

- Armá un glosario con los términos de ese sitio que no conocés o no conocías antes de visitarlo.
- Elaborá un mapa conceptual que relacione todos los conceptos del glosario.
- Buscá imágenes que colaboren en la comprensión de los conceptos seleccionados e incluílas en el mapa conceptual. Recordá complementarlas con epígrafes.

¿Qué hacer después? Investigá la respiración de otros organismos. Seleccioná los que más te llamen la atención y comentá qué tipo de respiración presentan y cómo se lleva a cabo el intercambio de materiales con el ambiente. Al finalizar, elaborá un mural para divulgar lo aprendido.



Capítulo 4: La circulación y la excreción en el ser humano

¿Qué hacer antes? El video propuesto es muy extenso y profundo. Para poder familiarizarte con la excreción, te recomendamos leer primero las páginas 68 y 69 del libro.

- Seleccioná uno o varios fragmentos del video, donde se explique cómo transpiramos los seres humanos. Ubicalos en una presentación y acompáñalos por frases que sintetizen su contenido.
- Elaborá un folleto que explique paso a paso cómo es el proceso de formación de orina. Incluí capturas de pantalla ilustrativas y agregá epígrafes o audios que los acompañen.
- Escribí en un papel las dudas o preguntas que tengas acerca de lo aprendido.
- En grupos, armen un cuestionario con las preguntas de todos y respóndanlas utilizando diversas fuentes de información. Al finalizar, recopilen las respuestas y elaboren un artículo que pueda ser publicado en un diario o revista escolar.

¿Qué hacer después? Elaboren entre todos un blog que contenga información acerca de la excreción en los seres humanos y otros seres vivos. Incluyan imágenes, textos y videos ilustrativos.

Capítulo 5: La alimentación y la salud

¿Qué hacer antes? El video que vas a ver contiene mucha información, por lo que es importante que leas atentamente las páginas del capítulo antes de empezar. Esto te permitirá anclar mejor tus ideas y enriquecer tu comprensión.

- Elaborá un folleto digital que promocióne la lactancia durante los primeros años de vida.
- Construí una línea de tiempo de la alimentación humana, incluyendo las necesidades nutricionales para cada etapa de la vida.
- A pesar de cumplir funciones indispensables en el ser humano, muchas personas consideran que los lípidos y los carbohidratos son nocivos para la salud. Escribí un texto breve en el que expliques qué beneficios aportan estos dos grupos y cómo deben ser consumidos.

¿Qué hacer después? En grupos, investiguen acerca del consumo de alimentos en la adolescencia. Realicen encuestas, releven los datos y elaboren conclusiones en relación con el consumo de lípidos y carbohidratos.

Capítulo 6: Las mezclas

¿Qué hacer antes? Analizá las mezclas que se presentan en la página 91. ¿Las conocés? ¿Las viste alguna vez directamente? Si no es así, preparalas para iniciar las actividades que aparecen a continuación con algunos conocimientos lo más claros posible, como por ejemplo, reconocer fases y componentes.

- Elaborá los tres tipos de "moco" que seleccionaste y registrá el paso a paso de cada una de las experiencias.
- Escribí para cada caso un tutorial. Si es posible, incluí videos.
- En grupos, armen una colección con los "mocos" de todos y seleccionen el mejor. Para eso, deben acordar criterios claros a tener en cuenta.
- Elaboren una revista de "Moco-experiencias" donde incluyan los materiales utilizados para la elaboración de los "mocos" y los criterios que tuvieron en cuenta para elegir el mejor.

¿Qué hacer después? Pueden completar la revista de "Moco-experiencias" con una nota en la que expliquen cómo se relacionan las experiencias realizadas con lo aprendido en el capítulo.

Capítulo 7: El sonido y la luz

¿Qué hacer antes? Definí con tus palabras qué es el sonido. Podés ayudarte con las páginas del capítulo 7 del libro.

- Grabá algunos sonidos que se oigan habitualmente en tu escuela. Luego, teniendo en cuenta las explicaciones del video, tratá de explicar por qué se producen esos sonidos.
- Con los sonidos que recolectaste y las explicaciones que desarrollaste, escribí un guion para elaborar un video como el que viste.
- Y ahora... Luz, cámara, ¡acción! Podés hacer el video solo o trabajar con otros compañeros.

¿Qué hacer después? Averiguá qué son los *cotidiáfonos*, elegí uno y armá un instructivo de cómo podrías fabricarlo, sin olvidarte de hacer una lista de los materiales que necesitás. Construílo, grabá su sonido y explicales a tus compañeros cómo funciona. También podés elaborar un tutorial y publicarlo en algún mural interactivo.

Capítulo 8: Las fuerzas

¿Qué hacer antes? Para comprender mejor el video, te recomendamos leer y analizar atentamente las experiencias detalladas en la página 130 del libro.

- Hacé una lista de las experiencias del video en las que los objetos caen al mismo tiempo. ¿Qué tienen en común esos objetos? ¿En qué se diferencian?
- Escribí otras experiencias que podrías hacer para probar que todos los cuerpos se aceleran a la misma velocidad.
- Elegí una de las experiencias que propusiste y escribí una hipótesis de trabajo.
- Hacé una lista con los materiales que necesitarías para hacerla y redactá el "paso a paso".
- Desarrollá la experiencia y escribí una conclusión.

¿Qué hacer después? Entre todos, armen un video similar al que vieron, donde se puedan ver claramente todas las experiencias que propusieron. Recuerden incluir la hipótesis con la que trabajaron en cada experiencia, qué tuvieron en cuenta al desarrollar el paso a paso y cuál es la conclusión a la que llegaron.

Capítulo 9: El agua en el planeta

¿Qué hacer antes? Releé la información de la página 139 del libro y asegurate de tener bien en claro las definiciones de *aguas subterráneas* y *acuíferos*.

- Escribí una lista con los datos interesantes que hayas aprendido acerca de las aguas subterráneas.
- ¿Qué recomendaciones creés que es necesario difundir para la protección de ese recurso? Escríbilas.
- Averiguá qué es una imagen enriquecida y elaborá una que incluya las recomendaciones y los datos de interés que seleccionaste. Compartila con tus compañeros.

¿Qué hacer después? Con uno o dos compañeros, investiguen en diversas fuentes acerca de los acuíferos disponibles en América del sur. Seleccionen diez imágenes representativas del tema y desarrollen una animación que pueda divulgarse para ayudar a defender los acuíferos de las acciones humanas perjudiciales.



Evaluación: ¿qué, cómo, cuándo?

¿Qué evaluamos cuando evaluamos? La pregunta parece sencilla de responder: aquello que enseñamos. Pero ¿no deberíamos preguntarnos para qué evaluamos?

La concepción más tradicional de la evaluación considera que el rendimiento escolar puede, y debe, ser medido. Pero ¿de qué hablamos cuando hablamos de *evaluación*? Hay una **evaluación sumativa**, que es la que da cuenta del resultado de una determinada secuencia de aprendizaje, y otra **evaluación formativa**, que es la que permite mejorar el desarrollo de las tareas durante el año escolar. La evaluación sumativa, entonces, está más ligada a *la forma habitual de evaluar* –los exámenes parciales o finales, las “pruebas”–, y es la que se utiliza para calificar el rendimiento de los alumnos. La evaluación formativa, en cambio, se relaciona con *la regulación del aprendizaje*, es decir, con la posibilidad de revisar los errores u obstáculos y tomar decisiones para atravesarlos, superarlos.

Esta regulación de los aprendizajes es esencialmente *una responsabilidad del educador*. Como afirma Neus Sanmartí: “En la evaluación formativa tradicional, la regulación del aprendizaje se considera que la lleva a cabo fundamentalmente el profesorado, ya que es a él a quien se le otorgan las funciones de detectar las dificultades y los aciertos del alumnado, analizarlos y tomar decisiones. Sin embargo, está comprobado que solo el propio alumno puede corregir sus errores, dándose cuenta de por qué se equivoca y tomando decisiones de cambio adecuadas” (Sanmartí, 2007)¹.

¿Entonces...?

La respuesta viene de la mano de la denominada **evaluación formadora**, que es aquella que se origina en el propio estudiante. Darle al alumno la posibilidad de evaluarse a sí mismo, de reparar en sus propias dificultades y también en sus aciertos, para que pueda ir construyendo su propia y personal forma de aprender. “La evaluación, entendida como **autoevaluación** y **coevaluación**, constituye forzosamente el motor de todo el proceso de construcción de conocimiento”. (Sanmartí, 2007).

La evaluación formadora es inseparable de la autorregulación de los aprendizajes, de la **metacognición**, la cual rige la capacidad de “aprender a aprender”, que nos permite ser conscientes de cómo aprendemos, de reconocer errores y poner en marcha mecanismos para superarlos. Y esto, en definitiva, redundará en una mayor autonomía de los alumnos.

¹ Sanmartí, N. *Evaluar para aprender: 10 ideas clave*. Barcelona, Graó, 2007.

Propuestas de evaluación en **SANTILLANA VA CON VOS**

En esta serie se sugiere una batería de propuestas que le permitirán planificar los distintos momentos para evaluar los aprendizajes: al comienzo del año, de cada unidad didáctica o de cada clase (evaluación diagnóstica), durante el desarrollo de las distintas secuencias didácticas o al finalizarlas. Además, hay propuestas de evaluación de distinto tipo y para cada momento.

- Las **aperturas de cada capítulo** son una doble página con propuestas grupales y motivadoras, en su mayoría lúdicas. Allí los alumnos pueden desplegar sus conocimientos previos al tiempo que aprenden a trabajar con otros y a reflexionar sobre ello, para hacerlo cada vez mejor.
- Al final de cada capítulo, la sección **Repaso el capi**, una doble página que, a partir del planteo de un desafío (*¿Cuál es el problema?*), propone una serie de actividades de integración cuyo propósito es resolverlo (*¿Qué puedo hacer?*). También incluye una instancia de trabajo con pares (*Reviso con otros*) para continuar avanzando en esa resolución.
- Al terminar cada capítulo, la sección **ME PONGO A PRUEBA** propone actividades de integración y repaso. Su propósito es que cada alumno se autoevalúe, con el objetivo de “prepararse para la prueba”. Las respuestas de esta sección las encontrarán al final del **ANOTATODO**.
- La autoevaluación tiene espacio, asimismo, en el **ANOTATODO**, con propuestas destinadas a reflexionar sobre lo que aprenden y cómo lo hacen, incluyendo las emociones que se ponen en juego en este proceso. Una manera personal, y también divertida, de adquirir el hábito de “ver cómo vamos”, para advertir en qué son muy buenos y en qué tienen que trabajar más.
- Finalmente, en este libro para el docente hay una **evaluación fotocopiable** para cada capítulo, que podrá ser tomada como un ejemplo de evaluación “formal”. Cada una contiene sugerencias para que los alumnos mejoren su desempeño al realizarla. Además, figuran los indicadores de logro o pautas que el docente tendrá en cuenta al corregir y que los alumnos deben conocer al momento de la evaluación.