

Serie Cuadernos para la enseñanza

La casa como espacio de indagación en Ciencias Naturales

Segundo ciclo de la Educación Primaria



Enseñanza de las **Ciencias Naturales**
Basada en la Indagación

Lo Curto, Florencia; Cugini, Ana; Unsain, Nicolás

La casa como espacio de indagación en Ciencias Naturales: segundo ciclo de la educación primaria: enseñanza de las Ciencias Naturales basada en la indagación; coordinación general de Luciana Corigliano; Laura Pellizzari; Melina Storani; editado por Gonzalo Martín Gutiérrez; Micaela Pérez Rojas; Romina Clavero; ilustrado por Víctor Rodas. - 1a ed. - Córdoba: Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba; Alaya Servicio Editorial, 2021.

Libro digital, PDF - (Cuadernos para la enseñanza / Propuestas y experiencias para enseñar Ciencias Naturales)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-8425-09-2

1. Ciencias Naturales. 2. Métodos Pedagógicos. 3. Guías del Docente I. Corigliano, Luciana, coord. II. Pellizzari, Laura, coord. III. Storani, Melina, coord. IV. Gutiérrez, Gonzalo Martín, ed. V. Clavero, Romina, ed. VI. Pérez Rojas, Micaela, ed. VII. Rodas, Víctor, ilus. VIII. Título. CDD 507.1



La casa como espacio de indagación en Ciencias Naturales: Segundo ciclo de la Educación Primaria por Florencia Lo Curto, Ana Cugini, Nicolás Unsain, Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Junta Ejecutiva Central UEPC

Secretario General: Monserrat, Juan Bautista
Secretaria General Adjunta: Miretti, Zulema del Carmen
Secretario de Organización: Cristalli, Roberto Orlando
Secretario de Coordinación Gremial: Ruibal, Oscar Ignacio David
Secretario Administrativo y de Actas: Sosa, Mario Nicolás
Secretario de Finanzas: Gonella, Marcelo Luis
Secretaria Gremial de Nivel Inicial y Primario: Fauda, Estela Maris
Secretario Gremial de Nivel Secundario y Modalidades Educativas: Zalazar, Daniel A.
Secretario Gremial de Gestión Privada: Ricardo, Darío Iván
Secretaria de Asuntos Jubilatorios y Previsionales: Strasier, Graciela
Secretario de Prensa y Comunicación: Frontroth, Oscar Andrés
Secretario de Acción Social: Zammataro, Hugo Daniel
Secretaria de DD. HH. y Género: Marchetti, Silvia Teresita
Secretaria Gremial de Nivel Superior y U. P. C.: Moyano, María del Carmen
Secretario de Cultura: Mazzola, Fabián Leonardo
Secretaria de Salud y Medio Ambiente de Trabajo: Zamora, Lorena Fernanda
Secretaria de Educación: Cavallero, Aurorita del Valle
Secretario de Formación Político Sindical: Ludueña, Carlos Fernando

Cuadernos para la enseñanza

Edición: Gonzalo Gutierrez - Micaela Pérez Rojas - Romina Clavero
Coordinación de producción: Luciana Corigliano - Laura Pellizzari - Melina Storani
Corrección: Carla Fernández
Ilustración: Víctor Rodas
Diseño y diagramación: zetas.com.ar

La serie **Cuadernos para la enseñanza** es una publicación del Instituto de Capacitación e Investigación de los Educadores de Córdoba de la Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba.

Consideraciones sobre el uso del lenguaje no sexista en la UEPC

Desde UEPC, como parte de nuestra apuesta por una sociedad más democrática y una escuela más inclusiva, llevamos adelante acciones en pos de la igualdad de género, cuestionando y debatiendo los distintos tipos de violencia machista y patriarcal que atraviesan nuestra vida en sociedad. Consideramos, tal como se plantea desde el Programa Nacional de Educación Sexual Integral del Ministerio de Educación de la Nación, que "el lenguaje es una construcción social e histórica atravesada por relaciones de poder" y que, por lo tanto, "la utilización del masculino genérico invisibiliza las distintas realidades e identidades, dejándolas en un lugar de subordinación". En ese marco, desde 2018 comenzamos a promover el uso institucional de lenguaje no sexista, estableciendo como pauta central evitar el uso del masculino genérico en las distintas instancias de comunicación formal involucradas en cada actividad que realizamos.

Subserie **Propuestas y experiencias para enseñar Ciencias Naturales**

La casa como espacio de indagación en Ciencias Naturales

Segundo ciclo de la Educación Primaria

Enseñanza de las Ciencias Naturales Basada en la Indagación

Orientada a docentes del segundo ciclo de la Educación Primaria

Florencia Lo Curto, Ana Cugini y Nicolás Unsain

“Mira bien lo que estás viendo:
lo que estaba ya no está,
y tampoco todavía,
lo que vas a ver”.

Michelangelo Buonarroti, 1474-1563



El presente material es una invitación a repensar la enseñanza y el aprendizaje desde las Ciencias Naturales reivindicando a la casa como un espacio de indagación donde la curiosidad, la experimentación y el disfrute son protagonistas.



Instituto de Capacitación
e Investigación de los
Educadores de Córdoba

Índice

Presentación	5
Introducción	6
La indagación escolar en clave de recuperar lo cotidiano	7
Del conocimiento cotidiano al conocimiento escolar	8
¿Por qué hablar de la ciencia en la casa, en el patio, en el jardín, en la terraza?	9
Mirar con lupa: recursos e ideas para el segundo ciclo de la Educación Primaria, ejes y contenidos	11
Intencionalidades transversales a las propuestas de enseñanza en clave de indagación	11
Propuestas de enseñanza para segundo ciclo de la Educación Primaria	11
Eje: El mundo de los seres vivos	12
Propuesta 1: Bicherío	12
Propuesta 2: ¡Me tienen podrido! Los hongos, digo...	16
Eje: El mundo de los fenómenos fisicoquímicos	19
Propuesta 1: ¡Qué dudoso! ¿Es sólido o líquido?	19
Propuesta 2: La fuerza invisible	22
Eje: La Tierra, el universo y sus cambios	25
Propuesta 1: ¡Ay, presión atmosférica! No seas tan pesada...	25
Propuesta 2: Buen día sombra, ¿me da la hora?	31
A modo de cierre	35
Para saber más	36
Bibliografía	37

Presentación



Desde el ICIEC-UEPC hace más de una década ofrecemos propuestas de formación docente, espacios de diálogo y conversación entre especialistas del campo y producción de materiales específicos que abordan, desde diferentes perspectivas, la enseñanza de las Ciencias Naturales. Nos referimos a cursos y talleres desarrollados a lo largo y ancho de la provincia en los que nos hemos propuesto tematizar, profundizar y reflexionar junto a las compañeras y los compañeros docentes sobre las tradiciones de esta enseñanza; la renovación producida en el marco de las propuestas de alfabetización científica; la necesidad de establecer articulaciones entre saberes didácticos generales y específicos de la Biología, la Química y la Física; la promoción de modos de enseñanza que hagan lugar a experiencias de indagación y experimentación; y la relevancia de estas cuestiones en la construcción de una ciudadanía crítica y comprometida con la preservación del medio ambiente, entre otros tópicos de importancia.

Después de 2020, año peculiar que nos tocó transitar y que seguramente será recordado como el “año de la pandemia”, las tecnologías digitales se transformaron en un asunto neurálgico para sostener la continuidad del trabajo pedagógico en todas las escalas del sistema educativo. Ello es así tanto en lo referido a procesos comunicacionales con nuestras y nuestros estudiantes y sus familias como en la revisión y reinención de las estrategias didácticas. Junto al acceso a la conectividad y a dispositivos tecnológicos, la atención al derecho de aprender de nuestras infancias ha dependido de la recreación de las propuestas de enseñanza y las prácticas docentes.

En este marco, haciendo pie en los saberes y experiencias acumuladas, desde el ICIEC-UEPC nos embarcamos en la producción de este material que implicó un trabajo colectivo de articulación entre saberes pedagógicos y disciplinares que ofrece propuestas y orientaciones didácticas para el segundo ciclo del nivel primario. Por ello, consideramos esta producción como un modo más de acompañar el trabajo de enseñar que realizan las compañeras y los compañeros docentes con sus estudiantes en la actual coyuntura y más allá de ella también.

La enseñanza de las Ciencias Naturales en nivel primario se inscribe en las apuestas por promover, desde edades tempranas, una alfabetización científica que contribuya con la formación de personas conocedoras de su realidad local con una mirada analítica y crítica ante la información. Es este, también, un modo de favorecer el compromiso de niñas y niños con la problematización y transformación saludable de su entorno.

A través de esta publicación, correspondiente a la serie Cuadernos para la enseñanza, inauguramos la subserie Propuestas y experiencias para enseñar Ciencias Naturales. Con ella esperamos congregamos materiales que, articulando perspectivas didácticas y experiencias docentes, acerquen ideas y propuestas de enseñanza en las Ciencias Naturales que contribuyan con la construcción de aprendizajes relevantes y significativos en las escuelas.

Gonzalo Gutierrez, Micaela Pérez Rojas y Romina Clavero



Introducción

Esta publicación tiene el propósito de compartirles a ustedes, las y los docentes, un conjunto de ideas, recursos y actividades que les permitirán construir propuestas de enseñanza que aborden contenidos y saberes de las Ciencias Naturales. La intención es que encuentren opciones didácticas y metodológicas que permitan a las y los estudiantes ser protagonistas en experiencias para observar, registrar, hipotetizar y reflexionar sobre los fenómenos del mundo natural desde los contenidos distribuidos y presentados en los ejes del Diseño Curricular –el mundo de los seres vivos, el mundo de los fenómenos fisicoquímicos y la Tierra, el universo y sus cambios– que en la escuela se encuentran organizados en torno al área de Ciencias Naturales. En este sentido, nos interesa ofrecer un recorrido que retome los momentos de un Ciclo de Indagación Escolar (observación, pregunta, experimentación, reflexión).

A continuación, encontrarán el apartado que denominamos “La indagación escolar en clave de recuperar lo cotidiano”. Allí compartimos algunas ideas en torno al conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano. Preguntándonos por qué hablar de la ciencia en la casa, en el patio, en el jardín o en la terraza, queremos reflexionar junto a ustedes sobre la oportunidad para propiciar el aprendizaje significativo de los contenidos del área de Ciencias Naturales si recuperamos la esfera de la cotidianidad en la elaboración de propuestas de enseñanza.

En el siguiente apartado, llamado “Mirar con lupa: recursos e ideas para el segundo ciclo de la Educación Primaria, ejes y contenidos”, presentamos seis propuestas de ciclos de indagación escolar recuperando los tres ejes del Diseño Curricular Jurisdiccional para el espacio de Ciencias Naturales: Bicherío; ¡Me tienen podrido! Los hongos, digo...; ¡Qué dudoso! ¿Es sólido o líquido?; La fuerza invisible; ¡Ay, presión atmosférica! No seas tan pesada...; y Buen día sombra, ¿me da la hora?

En la descripción de cada propuesta encontrarán un cuadro con el Ciclo de Indagación Escolar, orientaciones para la enseñanza y recuadros que recuperan el desglose de los contenidos que se ponen en juego en las experiencias y/u otras estrategias didácticas que relacionan los quehaceres científicos y su resignificación como oportunidades para la ciencia escolar, tales como las modelizaciones, las simulaciones, el tratamiento de las variables, entre otras. Además, cada propuesta finaliza con “La yapa”, que abre una ventana para continuar profundizando sobre el contenido o bien presenta recursos que habilitan la vinculación con las TIC.

Luego, en el apartado “A modo de cierre...” compartimos algunas reflexiones finales respecto a la intencionalidad



Si te interesa comprender mejor la perspectiva de la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación, podés zambullirte en la siguiente lectura:

[La Escuela indaga: preguntones en acción](#)
(ICIEC-UEPC, 2020)





de compartir algunas estrategias didácticas para abordar los Ciclos de Indagación Escolar, recuperando características centrales de la enseñanza en Ciencias Naturales.

Finalmente, verán una sección que hemos denominado “Para saber más”, donde se encontrarán con recursos audiovisuales para explorar en relación a los contenidos centrales abordados desde las Ciencias Naturales: los seres vivos, los fenómenos físicos y químicos, la Tierra y el universo.

En esta publicación, las experiencias que presentamos pretenden darle un giro “científico” a aquellos objetos, fenómenos y contenidos que se pueden movilizar desde la casa y en su entorno cotidiano. Pensar la ciencia en casa, desde casa, permite reivindicar el hogar, la vereda, el jardín, el patio o la terraza como espacios donde el hacer ciencia puede y debe tener lugar; nos dota de una perspectiva poderosa para encontrar en lo aparentemente común, lo de todos los días, aquellos patrones que nos permiten interpretar y explicar fenómenos del mundo natural que nos rodea. Esta perspectiva cobra mayor relevancia si nos detenemos a pensar cómo interpela también nuestras clases presenciales y, más aún, en función del contexto de enseñanza y aprendizaje “remoto” que estamos transitando como escuela.

Como ya hemos aclarado, se trata de poner a disposición de las y los docentes una oportunidad para ampliar la caja de herramientas a la que acudimos en nuestra tarea “artesanal” de diseñar propuestas de enseñanza que procuran enriquecer la experiencia formativa de las y los estudiantes.

La indagación escolar en clave de recuperar lo cotidiano

Recuperar la casa y el entorno cotidiano como un espacio de indagación científica refiere a la intencionalidad de construir, junto a las y los estudiantes, una imagen del hacer ciencia en la escuela que recupere la dimensión cotidiana de la vida, dado que persiste en el imaginario cultural –y muchas veces en la escuela– la idea de que la ciencia es algo ajeno, lejano, aséptico y desvinculado de las vivencias diarias. También es una oportunidad para afrontar el contexto actual que nos toca atravesar, en el que estamos más alejados de la presencialidad en el aula, ya que tanto estudiantes como docentes hemos hecho de nuestras casas espacios flexibles y multifuncionales, aptos para que en ellos transcurra la totalidad de nuestras actividades.

Esta publicación es una oportunidad para proponer una forma de entender la ciencia escolar desde la lógica de la vida cotidiana y los interrogantes que en ella se presentan en situaciones como poner la pava para tomar un mate, batir crema y/o enjuagar el pelo con champú, entre muchas otras posibles de analizar. Esta perspectiva atiende lo establecido en el Diseño Curricular de la Educación Primaria cuando propone: “La ciencia escolar se construye desde los conocimientos cotidianos que se poseen, es decir,

desde los modelos iniciales o del sentido común, porque estos proporcionan el anclaje necesario para la apropiación de los modelos científicos escolares” (Ministerio de Educación de Córdoba, 2011: 150).

Del conocimiento cotidiano al conocimiento escolar

Desde el nacimiento, los seres humanos nos relacionamos con el mundo de manera intuitiva y nos encontramos así con el bagaje material, cultural, simbólico propio de la sociedad en la que vivimos y nos desarrollamos. En ese devenir de nuestro desarrollo, conformamos cierta visión de la realidad o “conocimiento cotidiano” que representa todo aquello que compone nuestra experiencia sensible (De Longhi: 2000). Podemos afirmar, entonces, que los sujetos sociales construimos saberes cotidianos que nos son útiles para generar explicaciones y predicciones que permitan adaptarnos a nuestro entorno físico y social particular, como así también elaboramos una mirada crítica sobre el entorno que habitamos. Detenernos en este punto nos obliga a reconocer que ese conocimiento cotidiano está formado por concepciones que, en ocasiones, pueden ser visiones “alternativas” del conocimiento enseñado en la escuela, puesto que puede vincularse más bien con cierto “sentido común” que opera como saber social, en ocasiones acertado, en otras erróneo. Aun así, sabiendo que nos movemos en este terreno arenoso, es valioso recuperar este conocimiento cotidiano en nuestras y nuestros estudiantes porque forma parte de un motor de búsqueda que activa la curiosidad y el deseo por indagar.

A su vez, es importante reconocer que ese puente que se estrecha entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento escolar que proponemos enseñar en la escuela solo es posible si generamos espacios de enseñanza y aprendizaje que pongan en circulación saberes asociados a “mirar el mundo que nos rodea con ojos científicos” (Furman: 2016), haciendo hincapié en el progresivo desarrollo del pensamiento científico-tecnológico, mediante la manipulación de elementos de uso común, al alcance de todas y todos. Decimos con ello, entonces, que nos interesa propiciar un conjunto de actividades que permitan a las y los estudiantes “hacer” para “comprender” las ideas y modelos básicos actuales que la ciencia ha propuesto para explicar los fenómenos del mundo natural, las maneras en que se han construido esos saberes, sus posibilidades de aplicación en distintos contextos y las características propias de esa actividad (los valores, las habilidades y las actitudes vinculadas a la misma) según los aportes de Zamanillo y Uanini (2020).

Entender el pensamiento científico como una “lente a través de la cual ver el mundo” resulta una metáfora en especial útil, ya que de lo que se trata, justamente, es de hacer visible lo invisible, creando e identificando patrones y conexiones que, sin esa lente, permanecerían escondidos para nosotras y nosotros: aprender a mirar el mundo con ojos científicos implica generar nuevos modos de ver. Es “ver, en una manzana, todos los frutos, saber en qué se diferencia y en qué se parece a otros frutos y comprender el papel que desempeñan las semillas en la continuidad de la vida. Es ‘ver’ en una toalla secándose al sol el proceso de evaporación, saber cuáles son los factores que influyen en la rapidez del secado y anticipar en qué condiciones una prenda se secará más rápido” (*Cuadernos para el aula*. Ministerio de Educación de la Nación, 2006: 16).

Por lo tanto, decimos que aprender ciencias en la escuela implica apropiarse de la cultura científica, con sus códigos y sus prácticas, proponiendo a cada estudiante experiencias formativas que promue-



van el desarrollo de su curiosidad, su capacidad de indagación y que, a la vez, resulten una invitación a indagar sobre los objetos y fenómenos del mundo cotidiano. Tal como venimos sosteniendo, se trata de construir un nexo, un puente entre los fenómenos naturales que pretendemos enseñar y sus explicaciones científicas. Creemos que las propuestas que compartimos aquí abordan esos modos del quehacer científico, incluyen la dinámica de la formación de los conceptos de los espacios curriculares, enfatizan las estrategias de indagación propias de la investigación científica, promueven la modelización de situaciones naturales, entre otros aspectos relevantes propios de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela.

En el marco del proceso indagatorio que alentamos a que tenga lugar para la enseñanza de las Ciencias Naturales, cobran particular relevancia estrategias didácticas que promueven el contacto directo con las cosas, ya que les permite a las y los estudiantes vivenciar los fenómenos y explorarlos por sí mismas y sí mismos, manipular los objetos, hacerse preguntas y buscar respuestas que, paulatinamente y en función de nuestra apuesta pedagógica y didáctica, les permitan ir más allá del conocimiento cotidiano y el sentido común.

¿Por qué hablar de la ciencia en la casa, en el patio, en el jardín, en la terraza?

Las actividades que proponemos en esta publicación no ocurren en el contexto escolar, sino en la casa, en el patio, en el jardín, en la terraza, en la habitación, en el escritorio de estudio, etc., posibilitando que las y los estudiantes se involucren de modo significativo en los procesos de aprendizaje. Promovemos este tipo de actividades por los siguientes motivos:

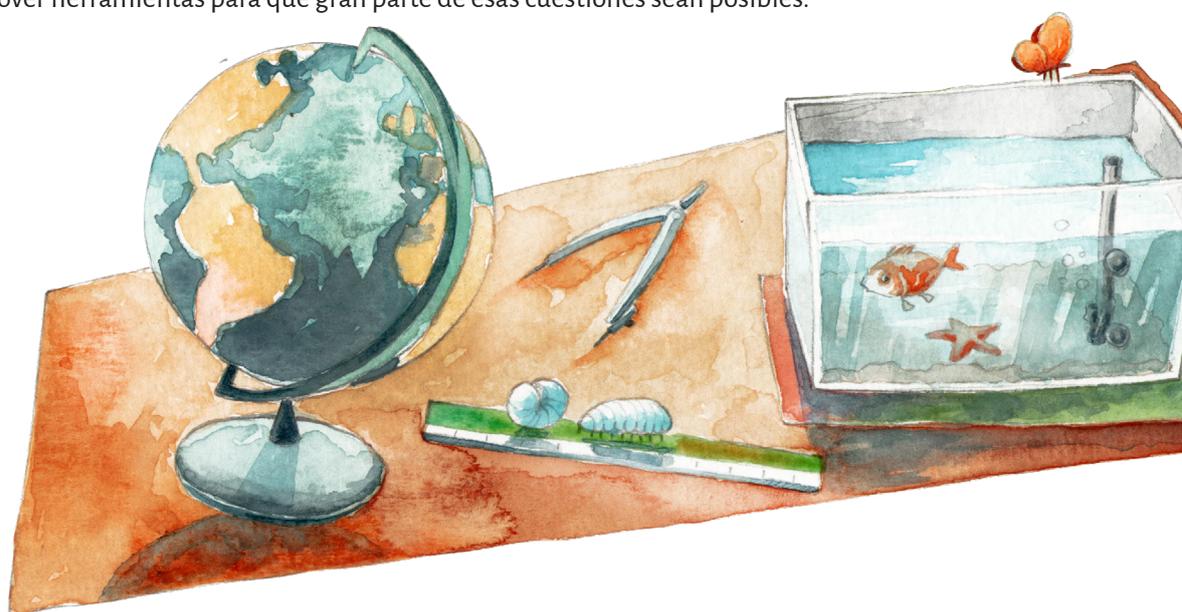
- ▶ Son lugares cargados de pistas para la curiosidad desde la mirada de la Biología, la Física o la Química.
- ▶ Obligan a centrar el proceso de enseñanza en las y los estudiantes, ya que se prioriza su manipulación directa y sus vivencias al experimentar el mundo y los fenómenos con los sentidos.
- ▶ Permiten efectuar relaciones guiadas y orientadas entre lo que se está vivenciando y los saberes conceptuales que pretendemos enseñar.
- ▶ Fomentan el desarrollo de capacidades cognitivas como la observación, la descripción, la explicación, la interpretación, entre otras.
- ▶ Contienen un componente afectivo debido a que se da una interacción directa con aquello que les es propio, que reconocen de su entorno, de su historia familiar, de su estructura y organización en el hogar. Muchas veces se trata de actividades o espacios de la casa que los vinculan directamente con emociones que, a la vez, pueden compartir con quienes habitan dichos espacios, es decir, integrantes de la familia.



En este sentido, las actividades ancladas en la esfera de lo cotidiano propiciarán el despliegue de su potencial didáctico promoviendo aprendizajes a través del descubrimiento guiado que denominamos indagación escolar. Cabe hacer un alto en este momento para reparar en una aclaración que consideramos importante: que la publicación se centre en el despliegue de varias actividades a modo de posibles ciclos de indagación sobre los que pueden reinventarse procesos de enseñanza con cada grupo de estudiantes no significa priorizar un “activismo” a-reflexivo. Por el contrario, nos resulta necesario sostener actividades centradas en la “comprensión” que permitan problematizar los saberes movilizados en ellas, de modo tal que, siguiendo a P. Meirieu, las y los estudiantes puedan “tener una relación con el saber escolar, con el proceso de comprensión, y no simplemente un vínculo que les permita hacer el trabajo” (Meirieu: 2018).

Del mismo modo, si bien las estrategias que presentaremos incluyen actividades fuera del contexto del aula, debe cuidarse que estas, por su mismo carácter novedoso y motivador, prioricen los verdaderos objetivos de la enseñanza: el saber curricular de las Ciencias Naturales que se pretende movilizar mediante dicha estrategia; la recuperación de lo cotidiano para otorgar sentido al aprendizaje promovido con acciones fuera del aula; el acercamiento a marcos referenciales para “ver”, “pensar” y “hacer” desde los significados que pretendemos construir; así como también la invitación a reflexionar sobre lo vivenciado en función de los saberes que explican esas vivencias.

El abordaje de la ciencia en casa requiere, como docentes, comprender que las actividades y recorridos didácticos ofrecidos no se transforman en experiencias significativas curricularmente y/o novedosas por sí mismas, ni provocan el interés por aprender solo por su existencia. Para que ello ocurra, deben estar integradas en diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje y formar parte de la intervención docente: en la introducción del tema, en su proceso de desarrollo, en las ejemplificaciones, en las actividades de indagación/aplicación realizadas por las y los estudiantes, en el recorte de los problemas a indagar, entre otras. La construcción de estas propuestas demanda que las y los docentes, “además de actualización en relación al saber científico y su naturaleza, además de recursos y equipamiento, accedan a criterios para enseñar, acompañamiento en la construcción de nuevas formas de traducir los contenidos en formas de interacción en el aula” (Zamanillo y Uanini, 2020: 125). Es nuestra intención promover herramientas para que gran parte de esas cuestiones sean posibles.



Mirar con lupa:

recursos e ideas para el segundo ciclo de la Educación Primaria, ejes y contenidos

Intencionalidades transversales a las propuestas de enseñanza en clave de indagación:

- ▶ Identificar los procedimientos del trabajo científico y aplicarlos en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con las Ciencias Naturales.
- ▶ Desarrollar actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones a hechos y fenómenos naturales.
- ▶ Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones de la vida cotidiana para dar soluciones o propuestas válidas y concretas.
- ▶ Formular y poner a prueba hipótesis escolares acerca de determinados fenómenos de la naturaleza y su comparación con las elaboradas por compañeras y compañeros.
- ▶ Construir diseños experimentales simples que posibiliten: comparar, comprobar, deducir y reflexionar.
- ▶ Promover el registro de observaciones en torno a las experiencias a través de escritura, dibujos, fotografías, entre otros.



Propuestas de enseñanza para segundo ciclo de la Educación Primaria

Ejes del Diseño Curricular	El mundo de los seres vivos	El mundo de los fenómenos físicoquímicos	La Tierra, el universo y sus cambios
Propuesta 1	Bicherío	¿Qué dudoso! ¿Es sólido o es líquido?	¡Ay, presión atmosférica! No seas tan pesada...
Propuesta 2	¿Me tienen podrido! Los hongos, digo...	La fuerza invisible	Buen día sombra, ¿me da la hora?

➔ EJE:

El mundo de los seres vivos

Propuesta 1 ➔ BICHERÍO

La experiencia cotidiana, sea en el hogar, el patio o el monte, nos ha enseñado en qué lugares es más probable encontrar esos bichos que no queremos encontrar... como cucarachas, alacranes o arañas. Recordamos a niñas y niños que no den vuelta piedras sin mirar porque puede haber arañas, nos calzamos para andar por la cocina a la madrugada porque puede haber cucarachas, intuimos en qué rincones del patio puede haber alacranes, etc. Sin saberlo, con nuestra experiencia cotidiana estamos construyendo un catálogo de las condiciones de hábitat que corresponden a las funciones vitales de cada uno de estos maravillosos seres, los bichos (insectos, crustáceos terrestres, arácnidos, etc.).

Orientaciones para la enseñanza

Esta propuesta de indagación pretende poner a prueba este conjunto de hipótesis intuitivas que hacemos día a día. Para ello indagaremos sobre un bicho inofensivo (para tranquilidad de los adultos) que es el crustáceo terrestre conocido como bicho bolita.

Las siguientes preguntas ayudan en el inicio del Ciclo de Indagación Escolar: ¿Dónde viven los bichos bolitas?, ¿se esconden de posibles predadores o prefieren la oscuridad por un requerimiento biológico?, ¿qué les sucede si los exponemos a la luz?, ¿se puede criar un bichito en un frasco?, ¿cómo se relacionan los ambientes con los modos de vida de los insectos?, ¿qué ambiente será más propicio para el desarrollo del bicho bolita?, ¿cómo podemos comprobarlo?, entre otras preguntas posibles.



En esta experiencia, la intención es comprobar qué necesitan los bichos bolita (o cualquier otro insecto que esté al alcance de las y los estudiantes) para vivir, qué ambiente prefieren y por qué. Proponemos “simular” diferentes ambientes en cajas de cartón, generando vivarios experimentales. Es importante tener en cuenta la comparación entre la humedad y la luz, ya que son los mayores condicionantes ambientales para estos crustáceos terrestres. Veamos cómo sería el procedimiento que podremos acercar al estudiantado para que lleven adelante desde su casa:

► Para comenzar, es necesario generar diferentes vivarios (“cajitas-ambiente”) según lo que queramos comparar (no comparar todo junto). En uno de ellos, colocar tierra mojada o una esponjita mojada en un extremo; y tierra seca, cartón o esponjas secas en el otro extremo. Colocar los bichitos y tapar la caja. Esperar un tiempo y observar hacia dónde se desplazaron. En otra caja, poner en un extremo una entrada de luz (un foco o el sol, cuidando que solo sea en una parte de la caja) y en otro extremo dejar un rincón oscuro. Nuevamente, colocar los bichitos y tapar la caja. Esperar un tiempo y observar qué sucede con ellos.

► Luego es importante invitar a las y los estudiantes a enriquecer las comparaciones en función de lo propuesto como variables a modificar. También podemos animarles a construir un ambiente más complejo y colocar elementos extras, tales como montoncitos de azúcar, de sal, hojas, “piletas”, etc. Podemos sugerir que hagan explícitas esas decisiones identificando qué pregunta hay por detrás. Por ejemplo, si deciden incluir un montoncito de azúcar, la pregunta por detrás es: ¿comen azúcar?, ¿de qué se alimentan?

► Otra cuestión importante a considerar es registrar el proceso de lo que va ocurriendo en cada caja para poder establecer luego recurrencias y generalizaciones. Las decisiones aquí giran en torno a cómo registrar de manera sencilla un comportamiento. Una forma de comenzar es determinar el tiempo que pasan en cada lugarcito de la caja, por ejemplo, si tenemos ambientes con luz y ambientes sin luz; podemos estimar que si pasan más tiempo en el lugar sin luz, es que “prefieren” esa condición ambiental. Como docentes que guiamos el proceso, podemos ir sugiriendo alternativas y, sobre todo, escuchar las ideas de las y los estudiantes y ser guías para que puedan exponerlas con claridad.

Acerca de la modelización como estrategia didáctica

Si pensamos en la construcción de un vivario como escenario desde el cual simular diferentes condiciones habitacionales para los bichitos bolita, no podemos dejar de reflexionar en torno al carácter de **modelo** que tiene dicho vivario, y lo que esto implica en términos didácticos.

Los modelos se consideran el centro de la parte aplicativa de una teoría y son vistos como “**proyecciones**” de la teoría al mundo, por lo que suelen llamarse “**realizaciones posibles**”. En Ciencias Naturales, nos situamos desde esta perspectiva para abordar los fenómenos del mundo natural, que se **interpretan teóricamente** a través de los modelos, los cuales tienen la doble cualidad de recuperar las ideas centrales de una teoría y de permitir generar explicaciones sobre un fenómeno. Un punto central es la transición de lo concreto a lo abstracto, **del fenómeno al modelo**, y viceversa. En el proceso de modelización se abstrae e idealiza un fenómeno particular y se integran entidades abstractas, sus relaciones y propiedades, para describir la estructura interna, la composición o el funcionamiento del sistema o fenómeno y también para generar predicciones que permitan intervenir en él. Los modelos construidos en la escuela se llaman **modelos teóricos escolares** (Cómez Galindo: 2013) y constituyen una parte central del trabajo docente al utilizarlos para construir en y con la clase la distancia que supone comprender que un modelo es una representación de los fenómenos y no los fenómenos en sí mismos.



Ciclo de Indagación de un vistazo

Observación	Pregunta	Experiencia	Reflexión
<p>¿Existen diferentes ambientes en los que se pueden desarrollar y prosperar los seres vivos!</p>	<p>¿Dónde viven los bichos bolita y por qué?, ¿cómo se relacionan los ambientes con los modos de vida de los insectos?, ¿qué ambiente será más propicio para el desarrollo del bicho bolita?, ¿cómo podemos probarlo?</p> <p>Algunas hipótesis posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viven en zonas húmedas porque necesitan el agua para tomar. - Viven en cualquier lugar. Donde caen, se quedan. - Viven en lugares escondidos porque no les gusta la gente. 	<p>Comparar diferentes condiciones (de luz, humedad, alimento, etc.) en una caja de cartón y evaluar el comportamiento de los bichos bolita en función de cada una de ellas. A estas construcciones las conocemos como vivarios.</p>	<p>Conclusión: Los bichos bolita (y muchos más) prefieren lugares oscuros y húmedos.</p> <p>Reflexión: Los bichos bolita son sensibles a la luz, ya que, además de “encandilarlos”, actúa secando el ambiente, lo que indica que también prefieren zonas húmedas: necesitan la piel mojada para respirar correctamente.</p>
Temporalidad / Periodización sugerida			
1 semana	1 semana	2-3 semanas	1 semana
Nociones / Conceptos que se van movilizand o en el recorrido por el ciclo			
<p>Los seres vivos están adaptados a vivir en determinados ambientes. Estos ambientes les proveen las condiciones que favorecen sus funciones vitales de alimentación, crecimiento, desarrollo y reproducción.</p>	<p>Características de los seres vivos. Necesidades vitales, y su relación con los ambientes terrestres.</p> <p>Formulación de preguntas susceptibles de ser respondidas mediante la indagación.</p> <p>Construcción de hipótesis en contexto de indagación escolar.</p>	<p>Planear y construir un artefacto (vivario).</p> <p>Identificación de variables a comparar (dependientes) y manipular (independientes). Comparación. Toma de datos y registro. Dibujo interpretativo. Descripción escrita y oral en torno a un fenómeno observado.</p> <p>Manipulación de objetos y variables.</p>	<p>Respiración como función vital de los seres vivos. Seres vivos como sistemas complejos y abiertos. Características y diversidad de seres vivos, para reconocer las diferentes formas de intercambiar gases con el ambiente.</p>

LA YAPA

Sugerimos compartir los resultados que cada estudiante haya obtenido en un muro colaborativo de Padlet. De esa forma, pueden interactuar entre todas y todos y responder sus propios comentarios, fotos, reflexiones, socializando sus experiencias y colectivizando regularidades y conclusiones. Recurso disponible en <https://es.padlet.com/>



Propuesta 2 → ¡ME TIENEN PODRIDO! LOS HONGOS, DIGO...

¿A quién no le ha pasado alguna vez abrir la heladera con la ilusión de comer un rico pedazo de queso y, al agarrarlo, ¡zas! descubrir que unas manchas verdosas y blanquecinas tomaron por completo el alimento convirtiéndolo en algo poco apetecible? ¿Qué pasó?, ¿quién fue?, ¿de dónde salen los hongos?, ¿en dónde están?, ¿caminan hasta nuestros alimentos?, ¿brotan de la tierra?, ¿prefieren los alimentos refrigerados o alimentos a temperatura ambiente?, ¿cómo afecta la refrigeración a la vida de los hongos?, ¿cómo lucen?, ¿cómo crecen? Estas y otras preguntas podrán dar inicio al Ciclo de Indagación Escolar que proponemos.

Orientaciones para la enseñanza

Los hongos son seres vivos ubicuos, están en todas partes, cumplen un rol clave en los ecosistemas como descomponedores y conforman un elemento troncal de la diversidad biológica. Del reconocimiento de estos seres vivos deriva la importancia de limpiar y refrigerar los alimentos.

Sobre hongos, mohos y levaduras

Los seres vivos clasificados como **Fungi comprenden hongos, mohos y levaduras**. Se distinguen de las plantas (Plantae) por ser heterótrofos; y de los animales (Animalia) por poseer paredes celulares compuestas por quitina, en vez de celulosa.

Como **heterótrofos**, se alimentan de componentes orgánicos, los cuales obtienen por digestión externa de sus alimentos mediante la secreción de enzimas. Son los **descomponedores** primarios de la materia muerta de plantas y de animales en muchos ecosistemas y, como tales, poseen un papel ecológico muy relevante en los ciclos biogeoquímicos: recuperan y ponen a disposición de los demás miembros de un ecosistema materia orgánica que, de otro modo, se hubiera perdido por haberse convertido en materia inorgánica. Los mohos que se observan sobre los alimentos y los cambios que producen en su aspecto, estructura y sabor se dan por el accionar de la digestión externa de estos seres vivos heterótrofos.

Proponemos que las y los estudiantes conozcan sobre el accionar de esos curiosos seres, comparando una serie de alimentos (pan, naranja, galletitas, etc.) sometidos al paso del tiempo, en dos condiciones: dentro y fuera de la heladera. Animaremos a observar, día tras día, qué sucede con los alimentos. Será muy relevante sugerirles que confeccionen tablas de registro para comparar estas dos condiciones. Indicamos algunas pautas para enfocar la observación y lograr un registro minucioso:

Tabla que permite la comparación entre las condiciones a observar

(Sugerir que confeccionen una tabla para cada alimento)

Días/Alimento	Naranja refrigerada	Naranja a temperatura ambiente
1		
2		
3		
...		

Tabla para registrar qué le sucede a cada alimento

Alimento: NARANJA fuera de la heladera		
Día	Dibujo-Foto-Descripción	Observaciones (¿qué otras cosas podemos anotar?)
1		
2		
3		
...		

Tabla para registrar qué le sucede a cada alimento

Condición: REFRIGERADO			
Día/Alimentos	Naranja	Pan	Galletita
1			
2			
3			
...			

Tengamos en cuenta que si queremos complejizar las dos condiciones iniciales (refrigerado vs. temperatura ambiente), podemos sugerir que se comparen:

- ▶ Exposición a la luz (¿los hongos necesitan luz para vivir?)
- ▶ Humedad (alimentos “mojados” vs. alimentos “secos”)
- ▶ Distintas sustancias (fungicidas, jabón, lavandina, etc.)

Ciclo de Indagación de un vistazo

Observación	Pregunta	Experiencia	Reflexión
Algunos alimentos se pudren a causa de los hongos.	<p>¿Qué genera que los alimentos se pudran?, ¿qué factores influyen en la descomposición de los alimentos?, ¿qué necesitan los hongos para sobrevivir y prosperar?</p> <p>Algunas hipótesis posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los hongos aparecen siempre que hay humedad. - Los hongos aparecen y prosperan de igual manera dentro y fuera de la heladera. - Los hongos vuelan en el aire y caen en los alimentos, por eso no llegan a la heladera. 	Comparamos cuánto ocupa de la superficie de la comida el hongo que crece en diferentes condiciones (refrigerado vs. temperatura ambiente; húmedo vs. seco; luz vs. oscuridad; con aire vs. en vacío; etc.).	<p>Concluimos que los hongos, por su forma de alimentación, necesitan temperatura, humedad (disponibilidad de agua) y materia orgánica, que es su fuente de alimentación.</p> <p>Reflexión en torno a los requerimientos ambientales para las diferentes formas de vida.</p>
Temporalidad / Periodización sugerida			
1 semana	1 semana	2-3 semanas	1 semana
Nociones / Conceptos que se van movilizand o en el recorrido por el ciclo			
Los seres vivos están adaptados a vivir en determinados ambientes. Estos ambientes proveen las condiciones que favorecen sus funciones vitales de alimentación, crecimiento, desarrollo y reproducción.	<p>Necesidades vitales y tipo de nutrición de los hongos. Formulación de preguntas susceptibles de ser respondidas mediante la indagación.</p> <p>Construcción de hipótesis en contexto de indagación escolar.</p>	<p>Planear y construir un artefacto (condiciones controladas para cada comida).</p> <p>Identificación de variables a comparar (dependientes) y manipular (independientes).</p> <p>Comparación. Toma de datos y registro. Dibujo interpretativo. Descripción escrita y oral en torno a un fenómeno observado. Manipulación de objetos y variables.</p>	<p>Características generales de los seres vivos. Necesidades vitales y tipo de nutrición de los hongos.</p> <p>Seres vivos como sistemas complejos y abiertos. Características y diversidad de seres vivos.</p>

LA YAPA

Sugerimos registrar el crecimiento de las colonias de microorganismos, día por día, mediante fotografías para construir un video con la aplicación Stop Motion Studio que evidencie el progreso de su desarrollo y crecimiento de manera dinámica y original. También pueden visitar, junto a las y los estudiantes, colecciones fotográficas de hongos para comparar especies, formas, tamaños, características y conocer más acerca de ellos. Recurso disponible en <https://stop-motion-studio.uptodown.com>



➔ EJE:

El mundo de los fenómenos fisicoquímicos

Propuesta 1 → ¡QUÉ DUDOSO! ¿ES SÓLIDO O ES LÍQUIDO?

Es conocido por todas y todos que uno de los entretenimientos que más gustan a las personas (de todas las edades) es ¡hacer masa! ¿Quién no ha disfrutado alguna vez de la grata sensación de amasar una plastilina, un pan o un trozo de arcilla? Con esta propuesta, apuntamos a reflexionar sobre los estados de agregación de la materia a través de la construcción de una masa muy particular, que se describe como un fluido no newtoniano.

Orientaciones para la enseñanza

Los fluidos no newtonianos no tienen una viscosidad constante (como los más comunes fluidos newtonianos), sino que particularmente varían en función de la fuerza o tensión aplicada sobre el mismo: bajo iguales condiciones de temperatura o presión ambiente, presentan tanto características del estado líquido como del sólido.



Sobre fluidos y estados de la materia

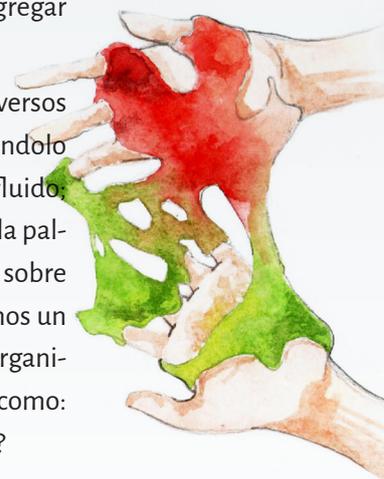
Nos detenemos a reflexionar sobre qué es exactamente un **fluido** y cómo se definen los **estados de la materia**, principalmente los líquidos y los sólidos. En un fluido, las moléculas que lo conforman interactúan débilmente entre sí (**baja cohesión**) por estar en constante movimiento, lo que da como resultado que no adopten una forma propia, sino que tiendan a adoptar la forma del recipiente que los contiene. Los fluidos son mezclas en **estado líquido**. Por el contrario, en el **estado sólido**, la menor temperatura hace que las moléculas casi no se muevan, lo que genera que ahora interactúen de manera constante y ordenada, muchas veces formando estructuras cristalinas, es decir, formas geométricas que se repiten. Este mayor grado de cohesión entre las moléculas hace que, macroscópicamente, los sólidos puedan mantener una forma determinada y, a los efectos prácticos, no puedan ser comprimidos. En el otro extremo, el **estado gaseoso** se caracteriza por estar compuesto principalmente por moléculas no unidas y con poca fuerza de atracción, lo que hace que los gases no tengan volumen definido ni forma definida, y se expandan libremente hasta llenar el recipiente que los contiene, en todas las direcciones del espacio.

¿Y Newton? **Isaac Newton** fue el primero en caracterizar matemáticamente la **viscosidad** de los fluidos: esto es, cómo reaccionan al interactuar con una determinada fuerza o tensión. Los que no varían su viscosidad de acuerdo a la aplicación de fuerzas sobre ellos se denominan **fluidos newtonianos**, y los que sí varían son los **fluidos no newtonianos**: bajo presión, se comportan como sólidos; mientras que cuando se libera la presión, se comportan como un líquido.

Por esto es que la experiencia propuesta es tan significativa: con sus propias manos, las y los estudiantes pueden cambiar esa fuerza aplicada, e instantáneamente esa “cosa” que tienen en la mano pasa de líquido a sólido y de sólido a líquido haciendo oídos sordos a lo que dicta la intuición.

Compartiremos cómo hacer un fluido no newtoniano con las y los estudiantes: uno fácil de hacer es a partir de una mezcla de agua y maicena (dos partes de maicena –almidón de maíz– por una de agua). Debemos ir mezclando los componentes hasta obtener el fluido que, a simple vista, parece un líquido... pero si lo golpeamos con fuerza, veremos que se comporta como un sólido. También le podemos agregar colorantes (alimenticios o témperas).

Luego de una primera experimentación libre, animaremos a las y los estudiantes a probar con diversos objetos, manipulando el fluido, por ejemplo: golpeándolo con la palma de la mano abierta; golpeándolo con la palma de la mano cerrada; dejando caer sus dedos suavemente (solo apoyándolos) en el fluido; levantando un pedacito con la mano bien apretada y luego relajando la mano (al levantarlo entre la palma apretada es sólido y al relajar la mano se escurre entre los dedos como un líquido); colocando sobre el fluido objetos de diferentes superficies: ¿qué pasa si apoyamos un papel?, ¿qué pasa si apoyamos un escarbadiantes?, ¿y una piedrita?, ¿una pluma?, ¿un globo? ¡Las posibilidades son infinitas! Para organizarlas, sugerimos que ordenen la observación en función de preguntas simples que sirvan de guía, como: ¿en qué condiciones se comporta como un líquido?, ¿en qué condiciones se comporta como sólido?



Ciclo de Indagación de un vistazo

Observación	Pregunta	Experiencia	Reflexión
<p>La materia puede aparecer en diferentes estados: sólido, líquido o gaseoso. Normalmente, asociamos los cambios de estado con los cambios en temperatura. También existen mezclas que cambian su estado de agregación de sólido a líquido y viceversa.</p>	<p>¿Este fluido es líquido o es sólido?, ¿qué características son únicas al estado sólido?, ¿cuáles al estado líquido?, ¿podemos imaginar qué características puede tener una sustancia para la cual no sea “fácil” definirla en alguno de esos dos estados?</p> <p>Algunas hipótesis posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es líquido porque tiene mucha agua y está en un recipiente. - Es sólido porque, al secarse el agua, se endurece. - Es un fluido especial, porque en algunas circunstancias se comporta como un sólido y en otras, como un líquido. 	<p>Construimos el fluido no newtoniano mezclando agua con maicena y ¡mezclamos manos en la masa!, probamos diferentes intensidades de fuerza al golpearlo y además lo ponemos a interactuar con distintos objetos de superficie variable.</p>	<p>Conclusión: el fluido se comporta como sólido o líquido dependiendo de la fuerza que se le aplica. No cumple con las leyes de la materia “clásicas” ya que, a una misma temperatura, no tiene una viscosidad constante, sino que cambia con la presión que se le aplica. Tener en cuenta la comparación con otros fluidos conocidos.</p>
Temporalidad / Periodización sugerida			
1 semana	1 semana	1 semana	1 semana
Nociones / Conceptos que se van movilizando en el recorrido por el ciclo			
<p>Propiedades de la materia. Estados de la materia. Cambios de estado.</p>	<p>Predecir situaciones recuperando conocimientos previos sobre la materia y sus estados. Formulación de preguntas susceptibles de ser respondidas mediante la indagación. Construcción de hipótesis en contexto de indagación escolar.</p>	<p>Planear las observaciones a realizar. Identificar variables a comparar (dependientes) y manipular (independientes). Comparación. Toma de datos y registro. Descripción escrita y oral en torno a un fenómeno observado.</p>	<p>Propiedades de fluidos newtonianos y no newtonianos. Interacciones químicas. Propiedades de mezclas homogéneas.</p>

LA YAPA

Para seguir pensando en las propiedades de la materia, su viscosidad, elasticidad, etc., proponemos la realización de *slime*, algo que a las y los estudiantes les entusiasma y gusta muchísimo. Sugerimos construirlo a base de plasticola blanca (la común, escolar) y jabón de lavar la ropa líquido. ¡Pero atención!, porque no todos los jabones son igualmente efectivos, recomendamos usar el de marca “Ariel”. No es mucho lo que se necesita para hacer una cantidad considerable de *slime*: las y los estudiantes deben colocar plasticola en un recipiente e ir incorporando jabón de a poco, en forma de hilito, mientras revuelven con una cuchara, sin parar. Notarán que la mezcla va ganando solidez, y luego se despega por completo de las paredes del recipiente y el mismo queda limpio. En ese momento, si es posible amasar sin que se pegue en los dedos, es porque habrán obtenido *slime*. Algo interesante de este material, más allá de su comportamiento y textura, es que su preparación sigue una regla que desafía el sentido común: para que quede más viscoso se debe agregar el componente más líquido (el jabón); en cambio, para que quede más líquido, se debe agregar el componente más viscoso (la plasticola). ¡Así es la magia de las mezclas!

Propuesta 2 → LA FUERZA INVISIBLE

¿Vieron el enchastre que se produce si queremos verter el contenido de una botella simplemente poniéndola boca abajo? Notaremos que el líquido tiene dificultad en salir, dejando entrar “bocanadas” de aire. Tampoco puede entrar agua en una botella “vacía” si la metemos bajo el agua boca abajo. Son todas observaciones que giran en torno a algo que no vemos, pero que está en todos lados, hasta en lugares que referimos como “vacíos”: el aire.

Orientaciones para la enseñanza

Para indagar y vivenciar este componente invisible, pueden plantear a sus estudiantes un desafío: ¿podrán inflar un globo metido dentro de una botella? A partir de la experiencia, se darán cuenta de que no pueden. Comenzamos así el desarrollo del Ciclo de Indagación Escolar propuesto.

Pretendemos reflexionar sobre la mecánica de los gases, es decir, sobre cómo se comportan. Tengamos en cuenta que, por la casi nula interacción entre las partículas que forman un gas, estas tienden a ocupar todo el espacio en donde se circunscriben, moviéndose permanentemente a lugares de menor presión y ejerciendo fuerza

en todas direcciones. Habrán experimentado que resulta imposible inflar el globo porque la botella está siendo ocupada por aire que no está logrando escapar. Si bien los gases pueden ser comprimidos



(como el GNC en los autos o el aire en las ruedas de bicicletas), resulta infructífero con el débil esfuerzo de nuestros pulmones.

Lo que queremos visibilizar con las y los estudiantes es una oportunidad para descubrir que si dejamos escapar el aire por un agujerito en el otro extremo, sí será posible que el globo se infle, porque ahora los pulmones no encuentran resistencia. Para ofrecer mayores garantías de este proceso, visualizando mejor el escape de aire que se da cuando inflamos el globo, si se agrega detergente en el orificio realizado en el otro extremo, se podrá ver que se forman burbujas.

Mecánica de los gases: propiedades y características

Para comprender el comportamiento de un gas, debemos tener presentes dos de sus principales características: **es un fluido y tiende a ocupar todo el espacio en el que está confinado**. Se denomina gas al estado de agregación de la materia en el cual, bajo ciertas condiciones de temperatura y presión, sus moléculas interactúan débilmente entre sí, sin formar enlaces moleculares, adoptando la forma y el volumen del recipiente que las contiene y tendiendo a separarse, esto es, **expandirse** todo lo posible por su alta concentración de energía cinética. Los gases son fluidos altamente compresibles que experimentan grandes cambios de densidad con la presión y la temperatura.

Las moléculas que constituyen un gas casi no son atraídas unas por otras, por lo que se mueven en el vacío a gran velocidad y muy separadas unas de otras, explicando así las propiedades:

- ▶ Las moléculas de un gas se encuentran prácticamente **libres**, de modo que son capaces de distribuirse por todo el espacio en el cual son contenidas. Las fuerzas gravitatorias y de atracción entre las moléculas son irrelevantes en comparación con la velocidad a la que se mueven sus moléculas.
- ▶ Los gases ocupan completamente el volumen del recipiente que los contiene.
- ▶ Los gases no tienen forma definida, adoptando la de los recipientes que los contiene.
- ▶ Pueden comprimirse fácilmente, debido a que existen enormes espacios vacíos entre unas moléculas y otras.

Su característica de ocupar todo el espacio que los contiene de manera homogénea tiene como consecuencia que los gases se moverán rápidamente de lugares de alta **presión** a lugares de menor presión, hasta que ese movimiento de moléculas de un sitio a otro equipare las presiones. Por eso, el aire escapa de una goma inflada: el interior de la cámara tiene aire a más presión que en el exterior. Deja de salir aire cuando la goma se desinfla: el interior de la cámara ahora tiene aire a la misma presión que el exterior. Es decir, tanto el interior como el exterior de la cámara tienen la misma densidad de moléculas que conforman esta mezcla de gases que llamamos aire (78 % nitrógeno, 21 % oxígeno, 1 % otros).

Ciclo de Indagación de un vistazo

Observación	Pregunta	Experiencia	Reflexión
Intentar inflar el globo en la botella es muy difícil.	¿Es posible inflar un globo dentro de una botella?, ¿qué lo diferencia con inflar un globo afuera de la botella?, ¿qué hay dentro de esta botella “vacía”? Algunas hipótesis posibles: - El globo se podrá inflar porque en la botella no hay nada. - En la botella hay aire y el globo se podrá inflar igual. - El globo no se podrá inflar, a menos que el aire que está dentro de la botella pueda salir.	Colocar un globo dentro de una botella grande y ajustar el pico del globo en el pico de la botella. Intentar inflar el globo. - Medir: capacidad de inflar el globo. - Comparar: botellas sin pinchar con botellas con un agujerito en la base y otra botella con muchos agujeros por todos lados.	El aire, aunque no lo vemos, ocupa un lugar en el espacio y es por ello que el globo contenido dentro de la botella no se infla, a menos que la botella tenga orificios por donde deje escapar el aire. Modelizar la observación de acuerdo al modelo cinético corpuscular para la interpretación de los fenómenos macroscópicos de los gases.
Temporalidad / Periodización sugerida			
1 semana	1 semana	1 semana	1 semana
Nociones / Conceptos que se van movilizando en el recorrido por el ciclo			
Propiedades de la materia. Características de los gases.	Predecir situaciones usando sus conocimientos previos sobre los gases. Formulación de preguntas susceptibles de ser respondidas mediante la indagación. Construcción de hipótesis en contexto de indagación escolar.	Reconocimiento del aire como material, componente de la atmósfera. Planear las observaciones a realizar. Identificación de variables a comparar (dependientes) y manipular (independientes). Comparación. Toma de datos y registro. Descripción escrita y oral en torno a un fenómeno observado. Manipulación de objetos y variables.	Características de los gases: presión y volumen.

LA YAPA

Sugerimos complejizar con las y los estudiantes la reflexión acerca de “el lugar que ocupan los gases” con la realización de una segunda experiencia que propone “pesar” el aire de una forma muy fácil, en la que lograrán comprobar que el aire, además de ocupar un lugar en el espacio, tiene un peso. Esta demostración pone de manifiesto que aun porciones de materia de tan baja densidad (como cualquier gas) tienen un peso, ya que está compuesto por moléculas (con masa) como cualquier otra materia (un lápiz o el agua).



➔ EJE:

La Tierra, el universo y sus cambios

Propuesta 1 → ¡AY, PRESIÓN ATMOSFÉRICA! NO SEAS TAN PESADA...

Al subir o bajar de las Sierras Grandes, sentimos “cosas raras” en los oídos, como si estuvieran tapados; o si pudimos ir a la Cordillera de los Andes (montañas más altas), sentimos dolor de cabeza y otros malestares difíciles de explicar. ¿Qué nos pasa?

Orientaciones para la enseñanza

En los ejemplos presentados, al cambiar rápidamente de altura, la presión que ejerce el aire de la atmósfera sobre nuestro cuerpo y oídos produce cambios drásticos en la presión atmosférica alrededor nuestro. Al cabo de algún tiempo, las cavidades de aire y fluidos del cuerpo igualarán esa nueva presión externa. En ese proceso, el aire atrapado en el oído medio quiere salir (por estar a mayor presión), ejerce presión en el oído externo y causa molestia. Aunque la presión que produce la atmósfera es muy grande (¡se puede aproximar a tener sobre la punta del dedo índice una bolsa de un kilo de arroz!), no la percibimos porque es ejercida en todas las direcciones y de manera constante, y tanto nuestro cuerpo como los objetos están “equilibrados” a esa presión.

Podemos sugerir a las y los estudiantes que creen condiciones simples en casa para poner de manifiesto “esa fuerza”, en función de las diferencias de presión o vacíos de aire. Algo similar pasa con la fuerza de gravedad que, por ser tan constante, no la percibimos.



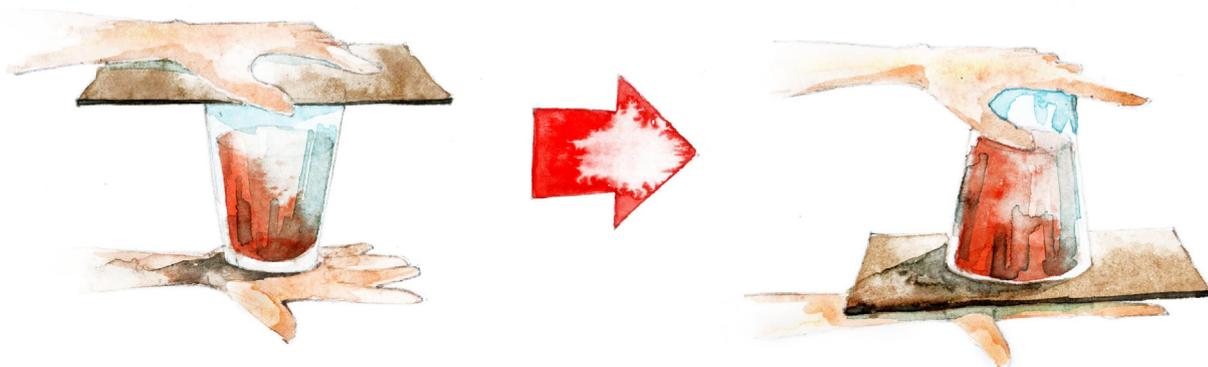
Sobre la presión atmosférica y la gravedad

La **presión atmosférica** es la fuerza por unidad de superficie que ejerce el aire que forma la atmósfera sobre la superficie terrestre y coincide numéricamente con el peso de una columna estática de aire de sección recta unitaria que se extiende desde ese punto hasta el límite superior de la atmósfera.

La **gravedad** es un fenómeno natural por el cual los objetos con masa son atraídos entre sí, efecto vivenciado especialmente en la interacción entre un cuerpo físico y un objeto astronómico, como la Tierra. Un cuerpo situado en su superficie experimentará una fuerza de atracción hacia la zona central de dicho planeta. Esa fuerza de atracción es igual a nuestro **peso** y puede expresarse en kilogramos.

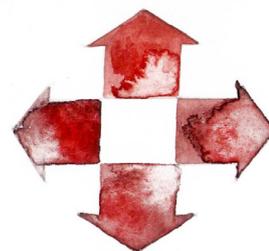
En el Ciclo de Indagación Escolar que proponemos vivenciar con las y los estudiantes, pondremos en juego la experiencia del “vaso con agua que no cae” para intentar medir la fuerza de la presión atmosférica al compararla con la fuerza de gravedad. A continuación, desarrollamos los pasos que permiten la realización de dicha experiencia:

- 1 - Llenar un vaso de agua con cuidado.
- 2 - Colocar un cartón o plástico delgado, plano y rígido, sobre el vaso cuidando que toque el borde por todos sus lados.
- 3 - Invertir rápidamente el vaso, sosteniendo el cartón.
- 4 - Soltar ahora el cartón.



La presión atmosférica empuja el cartón hacia arriba, contra el vaso, y sostiene el peso del agua que empuja el cartón hacia abajo. ¡Es una batalla entre presión atmosférica contra fuerza de gravedad! ¿Quién ganará?

Es importante que las y los estudiantes estén alertas, ya que el aire es muy escurridizo. Debemos recomendar que usen un cartón liso, plano y rígido y agua para impedir que el aire se meta en el vaso, porque si lo hace, tendremos igual presión a ambos lados del cartón y la fuerza de gravedad hace de las suyas y todo cae. Por eso, es importante hacerlo delicadamente e impedir que, por irregularidades del cartón o del borde del vaso, se escurra el aire.



Para que esta sorprendente experiencia se convierta en un Ciclo de Indagación Escolar, es menester que propongamos a las y los estudiantes el desafío de “medir la presión atmosférica”¹. Al igual que en una balanza de equilibrio –donde si los platos están a la misma altura quiere decir que los pesos en ambos platos es el mismo–, saber cuánto peso hay en un plato permitirá calcular cuánto peso hay en el otro. El propósito es proponerles que encuentren el “peso” del contenido del vaso que es capaz de vencer la “presión atmosférica”. Para hacer esto, recomendamos poner monedas en el fondo del vaso y, cuando den vuelta el vaso sobre el cartón, no soltar este último hasta que las monedas hayan caído y reposen sobre el mismo. Irán acumulando monedas hasta que ellas “vencan” la presión atmosférica. El peso del conjunto de monedas más el del agua, ejercidos sobre la superficie del cartón, será entonces ligeramente mayor a la presión atmosférica.

¹ La experiencia dialoga con contenidos del eje “El mundo de los fenómenos fisicoquímicos” en cuanto a la noción de peso como fuerza que actúa sobre los cuerpos, producto de su interacción con la Tierra (la fuerza de gravedad), al mismo tiempo que conversa con conocimientos previos de Matemática en relación al cálculo de superficies.

Acerca de las fórmulas matemáticas como estrategias didácticas

Es común que en Ciencias Naturales algunas modelizaciones tomen la forma de **fórmulas matemáticas**. Es importante que nos detengamos en su alcance didáctico para comprender mejor en qué momento es oportuno desplegar su uso en el marco de un Ciclo de Indagación Escolar.

Los diferentes factores del proceso pueden ser medidos (**variables cuantitativas**) y esas cantidades pueden relacionarse mediante operadores matemáticos, como la suma, la resta, la multiplicación y la división. La utilidad de estos modelos es que pueden usarse para hacer **generalizaciones** y también para reconocer y sintetizar cuáles son los factores necesarios y suficientes para recrear lo que observamos del fenómeno en estudio.

Los modelos expresados matemáticamente pueden resultar demasiado abstractos para determinados niveles y, por tanto, difíciles de asimilar. La o el docente juzgará cuándo usarlos con sus estudiantes. Lo interesante es que esas mismas expresiones, utilizando una **semántica matemática**, pueden expresarse utilizando una **semántica lingüística** (con la que las y los estudiantes pueden familiarizar) y, aun así, hacer conocer los factores en juego y sus relaciones, pero de una manera menos abstracta.

A continuación, desarrollamos las fórmulas para el cálculo de la presión que ejerce el contenido del vaso sobre la placa en la boca del vaso, y la pondremos en consideración en comparación con la magnitud de la presión atmosférica que tiene sentido contrario.

Expresión matemática: $P = \frac{F}{A}$ donde:

P es presión (gramos/cm²),

F es fuerza, medida en gramos,

A es el área de la boca del vaso, medida en cm², según la fórmula para el cálculo de la superficie de un círculo: $\pi \cdot r^2$.

Expresión lingüística, preferible en ciertos niveles de enseñanza:

- La presión ejercida sobre un objeto es igual al cociente entre la fuerza aplicada sobre una determinada superficie.

- La presión en un punto es directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la superficie donde se aplica la fuerza.

Podemos resumir las distintas situaciones experimentales y algunas modelizaciones posibles en el siguiente esquema:

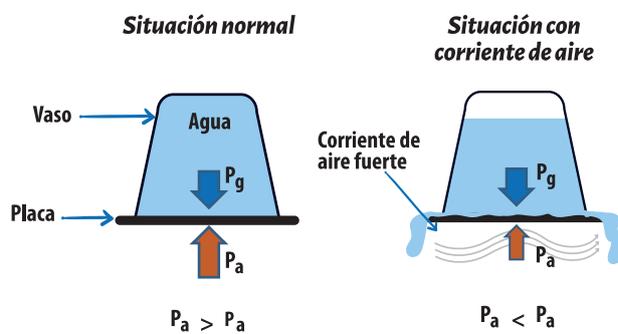
Dibujo interpretativo de la experiencia			
Representación comparando presiones			
Expresión matemática	$P_a > P_g$	$P_a = P_g$	$P_a < P_g$
Expresión Lingüística	La presión atmosférica es mayor que la presión ejercida por la gravedad, y por lo tanto la placa se mantiene contra el vaso.	La presión atmosférica es igual que la presión ejercida por la gravedad, y por lo tanto la placa no tiene "preferencia" por mantenerse contra el vaso o por caerse...	La acumulación de peso extra en el vaso hace que la presión ejercida por la gravedad sea mayor que la atmosférica, y la placa cae del vaso y se derrama el agua

Ciclo de Indagación de un vistazo

Observación	Pregunta	Experiencia	Reflexión
Un vaso lleno de agua y tapado con una placa delgada de plástico no deja caer el agua cuando lo ponemos boca abajo.	<p>¿Lo que mantiene la placa contra el vaso es una fuerza?, ¿se puede vencer?, ¿se puede medir?, ¿cómo se llama?</p> <p>Algunas hipótesis posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si lo que mantiene a la placa contra el vaso es la presión atmosférica, entonces es una fuerza que se puede contrarrestar con otra fuerza (gravedad) hasta vencerla. - La placa se queda pegada al borde del vaso porque el agua hace como de pegamento. - El poco aire que queda adentro del vaso hace una succión que mantiene sujeta la placa contra el borde del vaso. 	<p>Realizar la variante del vaso con agua que no cae.</p> <p>Ir agregando, en experiencias sucesivas, monedas o algún otro elemento más denso que el agua, pero que se pueda hacer de a poco.</p> <p>Cuando encontramos la condición que hace caer el cartón (¡y el agua!), pesamos las monedas y el agua. Ese peso será ligeramente mayor al “peso” ejercido por la presión atmosférica en sentido contrario.</p>	<p>Dependiendo de los conocimientos previos de las y los estudiantes sobre cálculo de superficies (matemática) y fuerzas (física), podremos expresar ese peso hallado como una presión y luego podremos compararla con lo que aparece en la bibliografía de referencia sobre el valor de la presión atmosférica normal en Córdoba, que es de 950 gramos por cm².</p>
Temporalidad / Periodización sugerida			
1 semana	1 semana	1 semana	1 semana
Nociones / Conceptos que se van movilizando en el recorrido por el ciclo			
Propiedades de la materia. Características de los gases y sus propiedades.	<p>Predecir situaciones usando sus conocimientos previos sobre los gases.</p> <p>Reconocer aire como material. Reconocer el concepto de presión en general, el de presión atmosférica en particular.</p> <p>Formular preguntas susceptibles de ser respondidas mediante la indagación.</p> <p>Construir hipótesis en contexto de indagación escolar.</p>	<p>El peso como una fuerza que actúa sobre los cuerpos producto de su interacción con la Tierra.</p> <p>Planear las observaciones a realizar.</p> <p>Identificación de variables a comparar (dependientes) y manipular (independientes). Comparación. Toma de datos y registro. Descripción escrita y oral en torno a un fenómeno observado. Manipulación de objetos y variables.</p>	<p>Características de los gases: presión y volumen.</p> <p>Modelar relaciones de fuerzas sometidas en un objeto.</p> <p>Reconocer la interdependencia entre fuerza y presión en cuanto a la superficie sobre las que actúan.</p>

LA YAPA

Otra forma de seguir experimentando con las y los estudiantes es invitar a modificar una variable optando por disminuir la presión atmosférica de manera local debajo del cartón. Una forma sencilla es generar una corriente de aire perpendicular que permite que haya menor aire debajo del cartón y, por tanto, la presión que ejerce es menor (un secador de pelo puede funcionar). Hacer esta invitación es otra manera de poner en relación los contenidos, propiciar actividades que avancen en su complejidad y, al mismo tiempo, “entramar” un ciclo de indagación con otro ciclo en función de nuevas preguntas que van orientando el desarrollo.



La corriente de aire debajo de la placa disminuye la presión atmosférica de manera local haciendo que la presión ejercida por la gravedad sea mayor que la nueva presión atmosférica, y la placa cae del vaso y se derrama el agua



Propuesta 2 → BUEN DÍA SOMBRA, ¿ME DA LA HORA?



Orientaciones para la enseñanza

Hay fenómenos naturales que, por tan constantes y presentes, pueden pasar desapercibidos. Es una oportunidad de desplegar la observación cuidadosa y ordenada para encontrar regularidades e intentar explicarlas. En ese sentido, observar fenómenos tan estables como el movimiento de rotación de la Tierra es un “gana o gana”: el éxito, si fuimos cuidadosos en la puesta en marcha de la experimentación, está garantizado. Las y los estudiantes saben que el Sol cambia de posición en el cielo diurno: ¿pero cuán preciso es?, ¿cuán regular en días sucesivos? Por esto, proponemos que observen y registren en su casa la trayectoria del astro, construyendo un reloj solar.

Hay muchas formas de hacer un reloj solar, que irán cambiando su grado de precisión. Al comienzo, recomendamos dejar que las y los estudiantes diseñen el suyo, pero con preguntas sugerentes que permitan mejorarlo. También podemos sugerir el armado de un reloj simple y muy preciso que lo pueden imprimir, cortar, plegar y seguir las instrucciones para su confección, teniendo como referencia un recurso que ponemos a su disposición: el Reloj Solar Universal disponible en <https://astrofanaticos.wordpress.com>

Durante el armado, surgirán indagaciones respecto a parámetros relevantes que son parte del contenido a aprender. Los veamos con mayor detenimiento para enriquecer esta propuesta de enseñanza.



Sobre los principales movimientos de la Tierra

Movimiento de rotación: es un movimiento que efectúa la Tierra girando sobre el eje terrestre, que corta a la superficie en dos puntos llamados **polos**. Este giro es de oeste a este. Entonces, para una persona situada en el espacio sobre el polo norte terrestre, este movimiento es **levógiro** (contrario al de las agujas del reloj). Si tomamos como referencia al Sol, el mismo meridiano pasa frente a nuestra estrella cada 24 horas, llamado **día solar**. La primera referencia tomada por el hombre fue el Sol, cuyo movimiento aparente, originado en la rotación de la Tierra, determina el día y la noche, dando la impresión que el cielo gira alrededor del planeta.

Movimiento de traslación: es el movimiento por el cual el planeta Tierra gira en una órbita elíptica alrededor del Sol en 365 días y algo menos de 6 horas. Para una persona situada en el espacio sobre el polo norte terrestre, este movimiento también es levógiro. Como el calendario registra 365 días enteros, el comienzo de cada año se va adelantando, lo que se compensa aproximadamente haciendo que uno de cada algo más de cuatro años tenga 366 días, al que llamamos año bisiesto. La trayectoria u órbita terrestre es elíptica, y se da en plano.

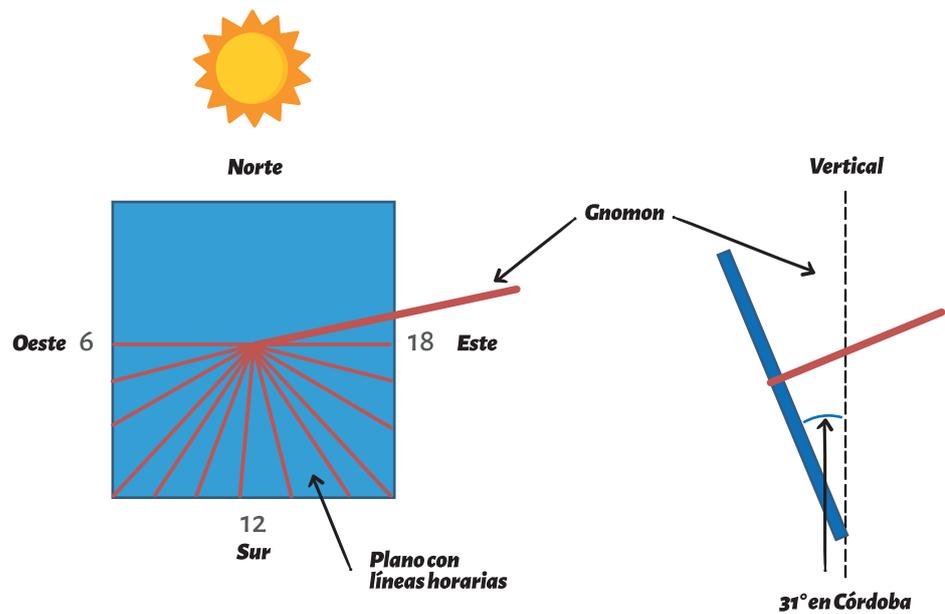
El **eje terrestre** o eje de la Tierra (o también eje polar) es la línea imaginaria alrededor de la cual gira el planeta en su movimiento de rotación. También se lo denomina línea de los polos. Los extremos de este eje se llaman polo norte geográfico (PN) y polo sur geográfico (PS). Está inclinado 23° sobre lo normal al plano de la órbita de traslación.

Proponemos orientar la confección de algunas preguntas que guiarán la indagación:

- ▶ El reloj en Córdoba, ¿será igual al de un niño en Ecuador? ¿Por qué no? La latitud a la que nos encontramos cambia el ángulo en la que el Sol incide, dado que la superficie de la Tierra es curva. Al mediodía en Ecuador, las sombras son mucho más pequeñas que en Córdoba. Esto lo tenemos en cuenta cuando fabricamos el reloj solar. Lo bueno es que la latitud no es más que un ángulo, y no indica cuánto tenemos que inclinarnos desde la vertical (en Córdoba es 31 grados, aproximadamente).
- ▶ ¿En dónde está el norte? ¿Una amiga en Canadá también lo orienta hacia el norte? ¿Por qué? En internet leí que no tengo que fiarme del norte “magnético”... como el que me da una brújula-



la. ¿Qué es eso? ¿Cómo lo busco? Lo que necesitamos es el norte “geográfico”, que es por el que atraviesa el eje de rotación. El “norte” que indican las brújulas es el magnético, y está ligeramente desplazado con respecto al norte geográfico. Una forma de encontrarlo es “hacer trampa” y buscar que a las 12 del mediodía (mirando un reloj convencional) orientemos el reloj solar de tal forma que dé las 12 en nuestras líneas horarias dibujadas. Otra forma más rigurosa es ubicar la constelación Cruz del Sur en una noche sin luna y encontrar, a partir de ella, el sur. Nuestro reloj solar deberá estar alineado al norte geográfico de la siguiente manera:



LA YAPA

La trayectoria aparente del Sol sobre nuestras cabezas y sus cambios a lo largo del año calendario nos hacen preguntar sobre el sistema solar en general. Sugerimos compartir la aplicación Solar System Scope con las y los estudiantes para visualizar el sistema solar en 3D, con un manejo simple e intuitivo. También provee información muy útil sobre los planetas, sus lunas y otros cuerpos celestes. Recurso disponible en <https://www.solarsystemscope.com>



Ciclo de Indagación de un vistazo

Observación	Pregunta	Experiencia	Reflexión
<p>Preguntar a las y los estudiantes la hora. Preguntarles cómo creen que las personas en la antigüedad habrán sabido la hora. Mostrar fotos de relojes solares del mundo. Cuestionarse sobre cómo cambian las sombras a lo largo del día.</p>	<p>¿Podemos evidenciar el movimiento aparente del Sol a lo largo del día?, ¿cómo cambian las sombras a lo largo del día?, ¿serán iguales en cualquier lugar de la Tierra?, ¿serán iguales a lo largo del año?</p> <p>Algunas hipótesis posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las sombras generadas por el Sol cambian durante el día de manera tan regular que pueden servir para saber qué hora es. - La sombra generada a una hora del día en particular no cambia a lo largo del año. - Las sombras son ligeramente distintas en diferentes lugares de la Tierra, pero en todas pueden usarse para saber qué hora es. 	<p>Construcción de un reloj solar. Discutir con las y los estudiantes los factores a tener en cuenta para que el artefacto funcione. Lo importante es que el artefacto construido permita la indagación y lo vivencial: que les permita escribir en su reloj la hora del día a medida que ven la sombra a una hora determinada y al otro día comprueban si se mantiene o no. Registrar los resultados con fotografías y dibujos.</p>	<p>A partir de la construcción del reloj, habremos utilizado información sobre el comportamiento de nuestro planeta en el sistema solar y sus consecuencias, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La rotación explica el período día/noche. - La translación explica el periodo anual. - La inclinación del eje de rotación explica el cambio de las estaciones. <p>Se puede recuperar lo realizado a modo “manual de instrucciones” para compartir.</p>
Temporalidad / Periodización sugerida			
1 semana	1 semana	2-3 semanas	1 semana
Nociones / Conceptos que se van movilizando en el recorrido por el ciclo			
<p>Recuperar ideas previas: identificación del movimiento aparente del Sol en el cielo; ubicando levante y poniente; reconociendo que, a lo largo de los días, cambia su máxima altura sobre el horizonte. Conceptualización del día y la noche. Reconocimiento de la periodicidad de los movimientos del Sol y su relación con la medida convencional del tiempo (días, años).</p>	<p>Construcción de hipótesis en contexto de indagación escolar. Formulación de preguntas susceptibles de ser respondidas mediante la indagación.</p>	<p>Manipulación de objetos y construcción. Identificación de las variables a tener en cuenta en el diseño del reloj. Toma de datos y registro. Dibujo interpretativo. Descripción escrita y oral en torno a un fenómeno observado.</p>	<p>Reconocimiento de la forma de la Tierra y de las ideas que, a través de la historia, se concibieron acerca de ella. Identificación del ciclo de los días y las estaciones del año, como consecuencia de las características de rotación y traslación de la Tierra. Interpretación del sistema solar.</p>



A modo de cierre...

Los Ciclos de Indagación Escolar presentados promueven el despliegue de propuestas de enseñanza en Ciencias Naturales que toman, como eje vertebrador, situaciones de la vida cotidiana, también denominadas “contextos” (Marchán Carvajal, I. y Sanmartí, N., 2015). Somos conscientes de que este tipo de propuestas, por sí solas, no producen aprendizajes y, por ello, sostenemos la necesidad de combinarlas con otras herramientas de la didáctica de las ciencias que promuevan diversas vinculaciones y recorridos cognitivos con los saberes a transmitir, tales como: modelizar a través de la indagación, el trabajo cooperativo o la autorregulación de tipo metacognitivo. Recuperar preguntas de la vida cotidiana oficial como hilo conductor para introducir y construir ideas claves, preguntas investigables que den lugar a Ciclos de Indagación Escolar que conlleven la realización de actividades muy variadas (experimentos, registros, lecturas, videos, observaciones, etc.), pero también que sean la oportunidad para hacer síntesis y estructurar las comprensiones que se van construyendo en la interacción con otras y otros propiciando jerarquizaciones, profundizaciones, ampliaciones, comparaciones e interrelaciones entre saberes.

En las propuestas que presentamos en esta publicación, recuperamos cuestiones de la esfera de lo cotidiano entendidas como una forma de introducir en modos significativos de relación con el saber a las y los estudiantes. Sin embargo, que afirmemos esto nos obliga a una alerta: no promovemos el aprendizaje de contenidos asociados solo al contexto próximo de las y los estudiantes, o a una situación singular. Como estrategia, resulta válida en la medida en que forme parte de un “tiempo didáctico” que permita comparar situaciones de otros contextos o, viceversa, que, a partir del análisis de situaciones y contextos lejanos, posibilite interrogarse sobre las condiciones que ciertos hechos presentan en escenarios ambientales y/o sociales más cercanos.

Creemos que las significatividades en las relaciones con el saber promovidas se encuentran en la base de aquello que genera motivación e interés por conocer y son, a la vez, las que posibilitan mejores condiciones para comprender, explicar y dotar de sentidos a los fenómenos que atraviesan la realidad del mundo que habitan. Es este el “camino didáctico” que, entendemos, posibilita la elaboración de aprendizajes sólidos y potentes que, poco a poco, les permiten a las y los estudiantes explicar hechos muy diversos y no solo los derivados de la situación original que despertó su interés. Por ello, sostenemos la necesidad de propiciar la “transferencia” de contenidos de una situación a otra dando cuenta, así, de diversos modos de interrelación entre distintos modelos teóricos para abordar la comprensión de una problemática determinada.

Hemos puesto a andar algunas estrategias didácticas que requieren procesos complejos como la modelización, en tanto tarea que supone abstraer y situar a las y los estudiantes en un mundo intangible. En este sentido, apelar a la cotidianidad contribuye, por un lado, a centrar la mirada en determinados aspectos de la situación estudiada; y por otro, a introducir nuevas ideas científicas que colaboren en la construcción de modelos teóricos que posibilitan comprender y explicar los hechos estudiados. En este marco, consideramos que propuestas de enseñanza como las aquí compartidas, que recuperan el enfoque de la alfabetización científica y los Ciclos de Indagación Escolar, contribuyen a promover un aprendizaje significativo de ciencia y sobre la ciencia, favoreciendo el desarrollo de las competencias científicas.

Para saber más...

<p>Sobre el mundo de los seres vivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Wild Argentina” es la serie documental de National Geographic que repasa las actividades de las especies autóctonas del país. ▶ “Naturaleza salvaje” es la serie documental creada por Discovery y Cablevisión Flow que recorre los ecosistemas más impactantes del territorio nacional. ▶ “Equilibrio: Parques Nacionales” es una serie de Canal Encuentro que introduce al ambiente de cada parque nacional, su flora, fauna y características únicas. ▶ El Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid nos propone un recorrido virtual por sus instalaciones y colecciones de seres vivos. ▶ Actividades para hacer en casa del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. ▶ Para abordar algunos aspectos de la biología desde la ESI, serie “Queremos saber” de Canal Encuentro. ▶ Serie “Sumando Millas” de Canal Encuentro nos invita a descubrir algunos aspectos fundamentales de “la cocina” de la ciencia.
<p>Sobre los fenómenos fisicoquímicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Ciencia a la carta 1 y 2” Es un reality de ficción que nos propone descubrir el lado científico de la cocina. ▶ Laboratorios virtuales que proponen simular experimentos con la posibilidad de alterar-manipular variables y además ofrecen simulaciones: Chemcollective Praxilabs Biomodel ▶ Serie de Canal Encuentro: “Entornos invisibles de la Ciencia y la Tecnología” para reflexionar en torno a la presencia de la Ciencia que interpela nuestra vida cotidiana. ▶ Serie “Aire: cambio climático” de Canal Encuentro nos ayudará a reflexionar sobre el rol de la atmósfera en el contexto de cambio climático. ▶ “Curiosos por naturaleza” es una serie cordobesa que en cada programa nos ofrece adentrarnos en contenidos específicos de las Ciencias Naturales de forma dinámica y divertida.
<p>Sobre la Tierra y el universo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ “Stellarium” es una aplicación para celular y pc, gratuita, que funciona sin internet y nos permite observar el cielo diurno y nocturno en clave de astronomía, relacionando elementos del entorno y del espacio. ▶ La página y redes sociales del centro de interpretación científica “Plaza Cielo-Tierra” brindan contenidos, desafíos, juegos, efemérides y recursos en relación a la Astronomía y al cielo cordobés. ▶ “Lluvia cósmica” es un documental filmado en el Observatorio Pierre Auger, Mendoza, en donde científicos de todo el mundo dedican tiempo y esfuerzo a estudiar el fenómeno de los Rayos Cósmicos. ▶ Aplicaciones y plataformas para el estudio del Universo son: “El Sol en 3D educativo” y “Astronomía para niños y jóvenes”.

BIBLIOGRAFÍA

- Furman, M. (2016). *Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico*, XI Foro Latinoamericano de Educación / Melina Furman. 1ª ed. compendiada. Ed. Santillana. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Gómez Galindo, A. A. (2013). *Explicaciones narrativas y modelización en la enseñanza de la biología*. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 0011-28.
- Gutierrez, G.; Pérez Rojas, M. (Edit.) (2020). *La escuela secundaria construye aprendizajes: experiencias y propuestas para ampliar el derecho a la educación*. 1ª ed. Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba. Alaya Servicio Editorial. Córdoba. Disponible en: <https://www.uepc.org.ar/conectate/nueva-publicacion-gratuita-de-la-serie-la-escuela-construye/>
- Lo Curto, F.; Cugini, A.; Unsain, N. (2020). *La escuela indaga: preguntones en acción: Enseñanza de las Ciencias Naturales Basada en la Indagación*. 1ª ed. Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba. Alaya Servicio Editorial. Córdoba. Disponible en: <https://www.uepc.org.ar/conectate/la-escuela-indaga-preguntones-en-accion/> [Consulta: 10-11-2020].
- Longhi, Ana Lía de (2000). “El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias”. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], Vol. 18, n.º 2, pp. 201-16. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21658> [Consulta: 31-08-2020].
- Marchán Carvajal, I. y Sanmartí, N. (2015). *Criterios para el diseño de unidades didácticas contextualizadas: aplicación al aprendizaje de un modelo teórico para la estructura atómica*. *Educación Química*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. México. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X15000385> [Consulta: 21-09-2020].
- Meirieu, P. (2018). *Educación y política: la escuela como territorio de esperanza*. En el marco de la conferencia realizada en el Instituto de Investigación y Capacitación de los Educadores de Córdoba (ICIEC) de la Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba. Alaya Servicio Editorial. Córdoba. Disponible en: <https://www.uepc.org.ar/conectate/philippe-meirieu-conferencia-2018/> [Consulta: 10-11-2020].

DOCUMENTOS MINISTERIALES

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Presidencia de la Nación (2006). Serie Cuadernos para el aula. Núcleo de Aprendizajes prioritarios. Ciencias Naturales. Primer Ciclo EGB. Nivel primario. Gráfica Pinter S. A. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <http://www.bnm.me.gov.ar/gigai/documentos/ELO01205.pdf>

Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2011-2020). Diseño Curricular de la Provincia de Córdoba para la Educación Primaria. Disponible en: <https://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/DPCurriculares-v2.php#gsc.tab=0>

WEBGRAFÍA

Sociedad Micológica de Madrid. Galería de colecciones fotográficas de hongos para comparar especies, formas, tamaños y características. Disponible en: <http://www.socmicolmadrid.org/galeriao1.html>

Astrofanáticos. Material didáctico reloj solar universal. Disponible en: <https://astrofanaticos.wordpress.com/2017/05/07/material-didactico-reloj-universal/>

Solar System Scope. Aplicación que permite visualizar el sistema solar en 3D permitiendo compartir información sobre la Tierra y el universo. Disponible en: <https://www.solarsystemscope.com/>

Otras publicaciones de ICIEC-UEPC para consultar y descargar en nuestro sitio

uepc.org.ar/conectate



La escuela indaga: preguntones en acción. Serie Cuadernos para la enseñanza (2020).

En este material les proponemos el enfoque denominado Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) para promover que las y los estudiantes aprendan a mirar el mundo con ojos científicos, comprendiendo mejor la complejidad del alcance temático de diversos campos disciplinares: la Física, la Biología, la Química, las Ciencias de la Tierra y la Astronomía.

<https://bit.ly/3uLPYEZ>



¿Esta corona es de oro puro? La indagación como estrategia didáctica en Ciencias Naturales. Ciclo Encuentro entre docentes (2020).

¿Cómo aprendemos a hacer indagación en la escuela? ¿Qué pasa con las actividades experimentales en las clases de Ciencias Naturales? Les compartimos este material audiovisual con la participación de las y los profesores Ana Cugini, Florencia Lo Curto y Nicolás Unsain.

<https://youtu.be/xlLqyOzejYI>



Tecnologías digitales y lenguajes: criterios y recomendaciones para construir propuestas didácticas. Serie Cuadernos para la enseñanza (2020).

Encontrarán ideas y herramientas para trabajar el lenguaje sonoro. Podrán ordenar y guionar las ideas, conseguir recursos libres para desarrollar una propuesta, grabar y producir archivos, subirlos a plataformas virtuales y compartirlos en diferentes entornos y redes.

<https://bit.ly/3vR9qSn>



Es Igualdad en Cuarentena | Nivel Primario. Serie Cuadernos para la enseñanza (2020).

Ofrecemos propuestas de trabajo a partir de lo establecido en los diseños curriculares de la ESI, considerando el contexto de trabajo escolar no presencial.

<https://bit.ly/3ciovBn>

