

Educación Secundaria / Ciclo Básico

# SECUENCIA DIDÁCTICA

Ciencias Naturales y Matemática

PARA DOCENTES |

DIRECCIÓN GENERAL DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA



# FUNDAMENTACIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales y de la Matemática tiene potencialidades muy significativas para desarrollar las principales capacidades que requiere el desempeño ciudadano y productivo: capacidad de abstracción (para ordenar el enorme caudal de información); de experimentación (para comprender que hay más de un camino para llegar a descubrir que hay nuevos conocimientos); de trabajo en equipo (para promover el diálogo y los valores de solidaridad y respeto por el otro).

Enseñar Ciencias significa abrir una nueva perspectiva para mirar el mundo; una perspectiva que permite identificar regularidades, hacer generalizaciones e interpretar cómo funciona la naturaleza. Implica generar cambios en los modelos de pensamientos de los alumnos.

Es importante comprender que el mundo natural presenta cierta estructura interna que puede ser modelizada, aunque los hechos elegidos y los aspectos del modelo científico que los explica deben adecuarse las edades y saberes que se prioricen en cada etapa.

En esta secuencia se presentan actividades que refieren a problemas ambientales (la basura), sus causas y consecuencias. En la misma se proponen la realización de actividades propias de la ciencia que son características de los procedimientos a enseñar en matemática y Ciencias Naturales.

La secuencia incluye actividades que promueven el desarrollo de las capacidades para resolver e interpretar problemas y producir textos que promuevan la concientización acerca del cuidado del medioambiente en el marco de un trabajo grupal

## ¿CÓMO APRENDEMOS EN CIENCIAS?

Considerar la actividad científica como una actividad de modelización, lleva a la necesidad de articular, dentro del trabajo escolar, la resolución de problemas y el uso de distintas representaciones junto a la necesidad de explicitar, justificar, experimentar, argumentar y organizar los resultados de ese trabajo. Esta perspectiva promueve un tipo de trabajo distinto que se opone a la presentación de un saber como una estructura terminada que se aborda independientemente a un cuestionamiento y fuera de un contexto.

**Por lo expuesto,** comunicar fenómenos científicos en la escuela implica:

- ✓ plantear buena preguntas ya que es el punto de partida para mirar ver y explicar con sentido el mundo que nos rodea,
- ✓ describir implica establecer la manera de mirar los hechos,

- ✓ comparar es establecer hechos y relaciones,
- ✓ justificar es explicar el porqué del porqué, es decir interpretar un conjunto de hechos y usar un vocabulario específico en contexto,
- ✓ experimentar: probar y examinar prácticamente la eficacia y propiedades de un fenómeno,
- ✓ argumentar permite proponer y validar explicaciones usando razones teóricas.

## CONTENIDOS

- Reconocimiento de las propiedades de la materia y sus transformaciones en el cuidado del medio ambiente.
- Uso de medidas directas de longitudes y peso. Cálculo de volumen, densidad y peso específico.
- Reconocimiento y utilización de las unidades de longitud, peso y volumen.
- Organización e interpretación de la información.
- Elaboración de conclusiones.

## PROPÓSITOS

- Favorecer la utilización de expresiones matemáticas para la resolución de problemas generados por la actividad humana, utilizando las unidades que correspondan a las magnitudes involucradas
- Fomentar un compromiso real en los alumnos para la mejora y conservación del ambiente a través de la participación ciudadana.

Los distintos momentos de esta secuencia complementan la secuencia de Ciencias Sociales y Lengua a partir del cuento “Basura” y la información que es posible obtener a partir de la interpretación de diferentes fuentes sociales:

## ¿POR QUÉ Y CÓMO?

### TRABAJAR EN CIENCIAS

Los seres humanos somos muy curiosos, nos hacemos preguntas sobre el ambiente que nos rodea y sobre nosotros mismos. Además, tenemos una característica que nos distingue de otros seres vivos: nuestra capacidad de reflexión. Todas las ideas y explicaciones sobre el mundo natural, que la humanidad

Fue encontrando a lo largo de su historia, componen las Ciencias Naturales. Y, aunque ya se pensaron muchas respuestas, las nuevas ideas también provocan nuevas preguntas; por eso las Ciencias Naturales no paran de cambiar. Cuando nos referimos a las Ciencias Naturales, en realidad, hablamos de un conjunto de disciplinas científicas que estudian objetos y fenómenos de la naturaleza, basándose principalmente en la comprobación experimental de las ideas que proponen.

## Fragmento del cuento: Basura

- ... "Sólo no los guardé porque, al final, los estaría robando. Si bien que, no sé: **¿la basura de la persona aún es propiedad de ella?**
- Creo que no. Basura es de dominio público.
- Tienes razón. A través de la basura, lo particular se vuelve público. Lo que sobra de nuestra vida privada se integra con las sobras de los demás. La basura es comunitaria"



Se utilizar como referencia bibliográfica el Manual Girsu, se puede descargar desde [https://www.inti.gob.ar/rsu/pdf/guias/Manual\\_EA\\_GIRSU.pdf](https://www.inti.gob.ar/rsu/pdf/guias/Manual_EA_GIRSU.pdf) o desde <http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/ambiente/biblioteca-ambiental/>

**Residuo:** materiales que no pueden ser usados para cumplir la función que tenían al ser creados. Sin embargo tienen la capacidad de ser reutilizados o convertirse en materia prima para un nuevo producto.  
**Basura:** Desechos que no pueden rehusarse de ninguna forma, luego de que cumplieron con su función y no deben ser destinados a disposición final.

## 1º MOMENTO

### Detectives domésticos:



¿Qué nos "dicen" los objetos que encontramos en la bolsa de basura?

¿Qué le aporta a tu ciudad la clasificación de basura/residuos?



**¡Manos a la obra!**

En tu grupo:

- A) Reflexiona con tus compañeros y registra la diferencia entre basura y residuo.
- B) Clasifica la basura y residuos y relaciona datos:

Se organiza la clase en seis grupos: A, B, C, D, E y F. El profesor asigna cada dos grupos uno de los tres criterios a trabajar. Criterios:  
a) Estado Físico,  
b) Naturaleza física,  
c) Composición Química.  
A cada grupo se les entregaran fichas con la información vinculada a los criterios.



### Consignas:



- En su grupo (A y B) observen la bolsa de basura /residuos, clasifiquen y organicen la información, en una tabla como la siguiente, considerando: "Su Estado Físico" de la basura/residuos, es decir estado sólido, líquido, gaseoso.

ESTADO FÍSICO		
Sólido	Líquido	Gaseoso

- En su grupo (C y D) observen la bolsa de basura/residuos, clasifiquen y organicen la información, en una tabla como la siguiente, considerando: "Su Naturaleza Física" de la basura/residuos, es decir secos y húmedos.

NATURALEZA FÍSICA	
Seco	Húmedo

- En su grupo (E y F) observen la bolsa de basura/residuos, clasifiquen y organicen la información, en la siguiente tabla, considerando: "Composición Química" de la basura/residuos, es decir Orgánicos e Inorgánicos.

COMPOSICIÓN QUÍMICA	
Orgánicos	Inorgánicos

**Orgánico:** cualquier desecho de origen biológico.

**Inorgánico:** residuos de origen industrial o de origen no biológico (vidrio plástico, textiles industriales).

Pag. 6, y 7 Manual Girsu

- C) Observen las diferentes clasificaciones realizadas y enuncien semejanzas y diferencias para socializar en un plenario.

El profesor puede plantear algunos interrogantes tales como:

*¿Por qué la verdura está como residuo húmedo y orgánico?*

*¿Por qué el paquete de cigarrillo está como elemento orgánico, seco, sólido?*

*¿Por qué las latitas están como elementos sólidos, secos e inorgánicos?*

En las discusiones anteriores se espera que se introduzca o amplíe las propiedades de la materia y el sentido que tiene un criterio de clasificación, según una propiedad física o química puede pertenecer un mismo objeto a un grupo y también a otro.

D) Para registrar en la carpeta y así poder estudiar:



- ✓ Definición de Residuo y Basura.
- ✓ Criterios de clasificación y definición de los mismos: Estado Físico, Naturaleza Física, Composición Química.
- ✓ Otros criterios de clasificación: Peligrosidad y procedencia.

El docente podrá distribuir copias de los cuadros de clasificación trabajados por los diferentes grupos y ampliar la información, construyendo entre todas las definiciones de: sólido, líquido, gaseoso, seco, húmedo, orgánico e inorgánico.

Además, podrá introducir otros criterios de clasificación y analizarlos.

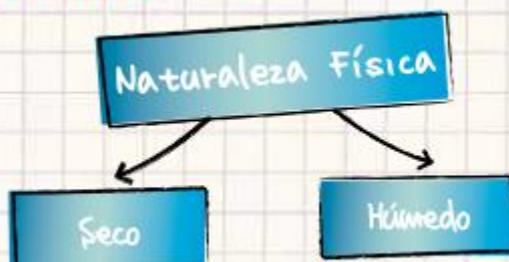
Material sugerido para consultar: [http://www.probiomasa.gob.ar/\\_pdf/Manual\\_EA\\_GIRSU.pdf](http://www.probiomasa.gob.ar/_pdf/Manual_EA_GIRSU.pdf)

## CLASIFICACIÓN SEGÚN EL MANUAL GIRSU

### • SEGÚN SU ESTADO FÍSICO

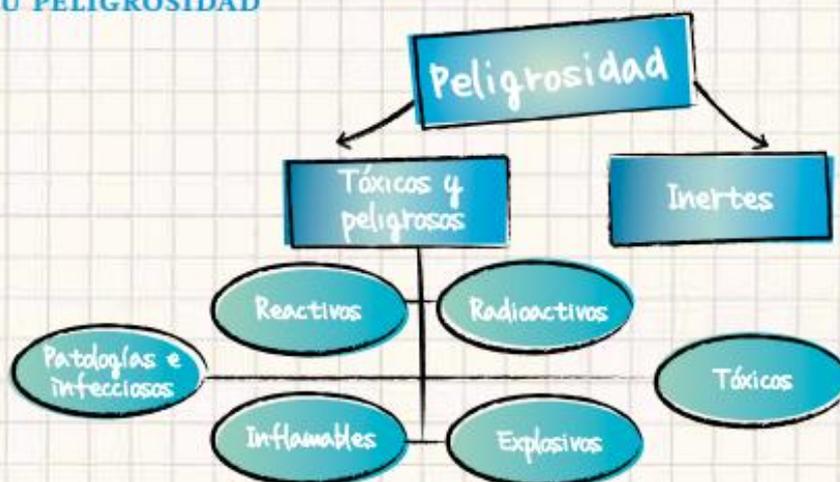


### • SEGÚN SU NATURALEZA FÍSICA

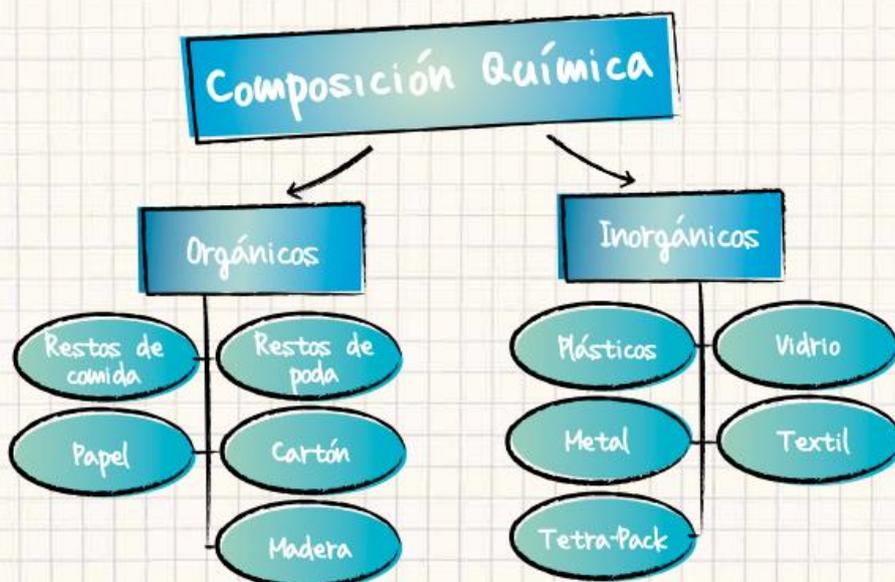


Se presenta la clasificación propuesta en el Manual Girsu, páginas 5 y 6.

• SEGÚN SU PELIGROSIDAD



• SEGÚN SU COMPOSICIÓN QUÍMICA



## 2º MOMENTO

¿Sabías qué?



En nuestro país no existen estadísticas detalladas respecto a la cuantificación, caracterización, y demás aspectos vinculados al tratamiento de los residuos sólidos urbanos. Por ello, la información disponible no suele ser de buena calidad y muchas veces, subestima la cantidad y calidad de los residuos generados. Sin embargo, se estima que cada habitante produce, en promedio, entre 0,91 y 0,95 kg de RSU y que por año se genera un total de 12.325.000 tn (ENGIRSU, 2005).

La recogida de residuos se hace mediante camiones cuyo contenedor tiene un volumen limitado. Por ello, en las grandes ciudades sería necesaria una enorme cantidad de camiones para retirar las miles de toneladas de residuos generadas a diario. El problema se ha resuelto dotando a los camiones de una prensa que compacta los residuos, multiplicando así la capacidad de carga del contenedor. Una vez en el vertedero, los RSU se compactan aún más para que ocupen menos espacio.

¡Nuevamente manos a la obra! Vamos a compactar basura/residuos

A) Busquen los siguientes materiales necesarios para realizar la experiencia:



Materiales necesarios:

- ✓ Balanza
- ✓ Elementos para compactar
- ✓ Regla, lápiz, calculadora
- ✓ Residuos: plástico, metal, cartón y papel



B) Armen una caja de residuos que contenga los siguientes elementos: botellas plásticas, cartón (cajas leche, remedios, otros), latas vacías (gaseosas o similares), papel.

El docente podrá elegir diferentes cantidades de objetos para cada grupo, siempre que los elementos sean de los siguientes materiales: (plástico compresible, metal compresible, cartón, y papel). Es necesario que los elementos ocupen el volumen de la caja con la cual se va a trabajar, lo cual facilitaría el cálculo de volúmenes para la práctica.

C) Realicen las siguientes actividades y registren las mediciones en la tabla para que puedan comparar y encontrar semejanzas y diferencias entre residuos compactados y sin compactar:

1. Pesar todos los residuos.
2. Introducirlos en una caja de base rectangular (prisma<sup>1</sup>).
3. Observar y calcular el volumen ocupado.
4. Calcular el peso específico/ densidad en  $\text{g/cm}^3$ .<sup>2</sup>
5. Sacar los objetos del recipiente y se compactan mecánicamente.
6. Pesar nuevamente los objetos ya compactados
7. Introducir nuevamente los residuos ya compactados en la caja y calcular el volumen que ocupan.<sup>3</sup>
8. Calcular el peso específico/densidad después de compactar.
9. Enunciar conclusiones respecto del peso específico/ densidad antes y después de haber compactado los residuos, para socializar, en el plenario, o con los otros grupos.

<sup>1</sup> Se sugiere una caja de base rectangular para facilitar el cálculo del volumen: multiplicando la superficie de la base por la altura.  
<sup>2</sup> El profesor explicará la diferencia entre peso y masa para justificar por qué se toma el valor del peso como masa para el cálculo de la densidad que se obtiene haciendo el cociente entre la masa y el volumen.

<sup>3</sup> Se espera obtener una variación en la medida del volumen debido a la compactación.

	RESIDUOS SIN COMPACTAR	RESIDUOS COMPACTADOS
Peso en g		
Volumen en $\text{cm}^3$		
Peso específico/densidad en $\text{g/cm}^3$		

10. Registrar en sus carpetas el cuadro y las conclusiones realizadas en el plenario.

## 3º MOMENTO

A través de estas actividades es posible recuperar la importancia de la clasificación de los residuos/basura y las ventajas de la compactación de la misma en función del medio ambiente: "Menos volumen, más medio ambiente".



Personas comprometidas con el cuidado del ambiente podrán participar replicando sus conocimientos para lograr que la comunidad se involucre y participe de campañas de separación de residuos. Transmitir los saberes aprendidos a la comunidad, involucrarla, sensibilizar e informar se convierten en un aliado municipal para que la separación en origen funcione correctamente.



A. Les proponemos algunas actividades para favorecer el cuidado del ambiente, elijan algunas:

- ✓ Hacer folletos explicativos de la campaña de separación de residuos y repartirlos en tu barrio.
- ✓ Hacer una galería de fotos recuperando distintos momentos de la experiencia vivida respecto de esta secuencia.
- ✓ Visitar a compañeros de otros cursos, vecinos del barrio para contarles la campaña de separación de residuos.
- ✓ Colocar carteles en lugares de gran tránsito de personas (escuela, supermercado, baño...).
- ✓ Armar un blog y difundir las actividades que realizan junto a sus amigos y en la comunidad.
- ✓ Otras.