



**UNEMI**  
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

# Compendio del autor

**Aprendizajes de las Ciencias Naturales y Ciencias Sociales**

## **UNIDAD 1**

El objeto de estudio de las Ciencias Naturales y Sociales

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DESARROLLO DEL CONTENIDO DEL TEMA 1</b> .....	1
<b>OBJETOS GENERALES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES</b> .....	1
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> .....	1
<b>Competencias Específicas</b> .....	1
<b>Objetivo</b> .....	1
<b>Introducción</b> .....	2
<b>TEMA: OBJETOS GENERALES DE LAS CIENCIAS NATURALES</b> .....	3
<b>Subtema 1:</b> .....	3
<b>Fundamentos epistemológico, disciplinar y pedagógico</b> .....	3
<b>Subtema 2:</b> .....	10
<b>Objeto de estudio</b> .....	10
<b>Subtema 3:</b> .....	13
<b>Ámbito de las ciencias naturales y la importancia del espíritu científico</b> .....	13
<b>Subtema 4:</b> .....	22
<b>Objetivo de aprendizaje del área de Ciencias Naturales</b> .....	22
<b>PREGUNTAS DE COMPRENSIÓN DE LA UNIDAD</b> .....	30
<b>MATERIAL COMPLEMENTARIO</b> .....	32
<b>REFERENCIAS</b> .....	33

## DESARROLLO DEL CONTENIDO DEL TEMA 1

### TEMA 1 OBJETOS GENERALES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

#### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### Competencias Específicas

El desarrollo de esta unidad permite al profesional en formación desarrollar competencias investigativas relacionadas con la etnografía. En este primer tema se pretende que el estudiante sea capaz de:

- Analizar los fundamentos epistemológicos, disciplinares y pedagógicos de las ciencias naturales para el abordaje de su objeto de estudio.
- Identificar los elementos orientadores del área de Ciencias Naturales en el diseño curricular base del país determinando su horizontalidad.

Con este propósito se ha organizado la Unidad con los siguientes subtemas vitales para su comprensión:

- ✓ **Subtema 1:** Fundamentos epistemológico, disciplinar y pedagógico
- ✓ **Subtema 2:** Objeto de estudio.
- ✓ **Subtema 3:** Ámbito de las ciencias naturales y la importancia del espíritu científico.
- ✓ **Subtema 4:** Objetivo de aprendizaje del área de Ciencias Naturales.

##### Objetivo

Expresa el objeto de estudio de las Ciencias Naturales que conduzca a la comprensión de la importancia de la disciplina.

## **Introducción**

Para iniciar la comprensión de cómo los sujetos educativos aprenden ciencias naturales, se debe recorrer el camino que los contenidos han experimentado para lograr la comprensión del mundo natural. Sin duda, el desarrollo del pensamiento científico es fundamental para lograr el propósito que se declara en el perfil de egreso del currículo nacional.

En este compendio se abordarán cuatro temas de mucha importancia para lograr la comprensión de las ciencias. El primero de estos, determinar las bases epistemológicas, disciplinares y pedagógicas de las ciencias naturales, este subtema le permitirá al estudiantado conocer la profundidad que se espera lograr de los contenidos de la disciplina escolar. Busca recoger los aportes que el propio código disciplinar realiza para la concepción de esta disciplina educativa.

En el segundo subtema, se aborda la naturaleza del objeto de las ciencias naturales, se persigue que el profesional en formación comprenda la lógica con la que se aprende y se enseña ciencias naturales; esto es, superando las trabas de la repetición y de la enseñanza verbal que se acentúa desde la escuela tradicional.

El tercer subtema se refiere a los ámbitos de las ciencias naturales, como estos ya han sido abordados con amplitud, nos enfocaremos en las competencias que debe desarrollar el sujeto educativo para aprender ciencias. Además, esto se conecta con la importancia del pensamiento científico de los sujetos educativos.

Finalmente, el cuarto subtema analiza el perfil de egreso del bachillerato y su articulación con los objetivos del área de Ciencias Naturales. Esto implica descubrir la horizontalidad que hay entre estos y los elementos generadores del currículo. Al concluir este tema, el profesional en formación deberá ser capaz de expresar la razón por la que se enseña ciencias naturales y las lógicas que la sostienen como una disciplina escolar.

## TEMA: OBJETOS GENERALES DE LAS CIENCIAS NATURALES

### Subtema 1: Fundamentos epistemológico, disciplinar y pedagógico

#### Fundamentos epistemológicos

Los fundamentos epistemológicos se refieren a las concepciones que permiten la comprensión de las ciencias desde su organización. En tal sentido, estos aportes ayudan a comprender el grado y nivel de reflexión por conocer, y comprender el sentido de las ciencias en sí. En este caso, nos enfocaremos en las bases epistemológicas de las ciencias naturales. El campo de las ciencias naturales se basa en ideas epistemológicas de muchas corrientes y proponentes destacadas por los aportes en la organización del currículo.

Según Posner (1995), “las ciencias naturales se preocupan por una forma particular de interpretar la realidad” (p.45). El proceso educativo de estas, también es distintiva e intenta llegar a la cultura de la ciencia no se trata solo de comprender los hechos sino realizar procesos propios del pensamiento científico para comprender ¿qué es la ciencia? y ¿cómo funciona? ¿cuáles son sus límites y cuál es su potencial?

En caso paralelo, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha declarado para el país, en caso específico de las ciencias naturales una serie de estándares que establecen metas para cada sector educativo, es decir, señala que para alcanzar los aprendizajes esperados en el plan curricular se debe considerar al menos tres criterios imprescindibles (MEN, 2006):

*“Me aproximo al conocimiento como científico natural” (p.3):* consiste en acciones reflexivas y productivas que permiten a los estudiantes experimentar los procesos de la ciencia y reflexionar sobre sus peculiaridades.

“*Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales*” (p.3): Se refiere a los conocimientos de física, biología y química y sus relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, según el grupo escolar.

“*Desarrollo compromisos personales y sociales*” (p.3): esto incluye actitudes deseables hacia la clase, la ciudadanía y el desarrollo de una mente científica.

Una forma de entender mejor la epistemología es la metáfora. En tal sentido, se cita el cuento de *Vampiros en Valquiria* se lee:

¿Podemos aceptar lo que dice Dolphin? Dolphin planteó una idea que, en la metodología de las ciencias, se denomina hipótesis. Es decir, el científico canadiense supuso que la abundancia de leyendas de vampiros en la Europa central de hace algunos siglos se debió a que la porfiria pudo haber estado muy extendida en esas regiones y en esas épocas. No es sencillo comprobar esta hipótesis. Incluso, hay varios investigadores que la han criticado, diciendo que es demasiado especulativa...La formulación de hipótesis es uno de los procesos más importantes de la ciencia. Frente a un problema, los científicos plantean una solución provisional y luego proceden de modo de ver si se han equivocado o van por el buen camino. Con base en los resultados de las investigaciones, las hipótesis son aceptadas o rechazadas (Aduriz-Bravo, 2005, p.7).

El Ministerio de Educación (2017) declaró en el Currículo de los niveles de Educación Obligatoria los siguientes principios epistemológicos:

Lakatos (1976), quien define el progreso de la ciencia en función de los programas de investigación, para que avance mediante la confirmación y no por la refutación.

Khun (1971), quien atribuye importancia a los factores sociológicos en la producción de conocimiento científico y en entender la verdad científica como un conjunto de paradigmas provisionales, que pueden ser evaluados y reemplazados por nuevos paradigmas (Nieda & Marcelo, 1997).

Nussbaum (1989), quien engloba bajo el término constructivista todos los modelos recientes de dinámica científica que consideran que el conocimiento no se puede confirmar ni probar, sino que se construye en función de criterios de elaboración y contrastación. El constructivismo ha reemplazado a las tradiciones empirista y racionalista.

Morin (2007), quien considera que todo conocimiento constituye, al mismo tiempo, construcción y reconstrucción a partir de señales, signos y símbolos y que un pensamiento que vincule, se abre hacia el contexto de los contextos, el contexto planetario (Ministerio de Educación, 2017, p. 88).

Desde estos postulados declarados, la enseñanza de las ciencias naturales responde al siguiente carácter epistemológico:

1. Ciencia lógica y lógica cognitiva que los estudiantes siguen para comprender. Para ello se aplica el método científico y el conocimiento actual de cómo aprenden los seres humanos visto desde la neurociencia con el objetivo de que el alumno cree un proceso propio y propositivo del aprendizaje que le permite hipotetizar y sugerir vías paralelas para su comprobación o rechazo. De esta forma, el aprendizaje se da en condiciones similares y cercanas a la realidad de la ciencia desde los teoremas y postulados que ordenan el pensamiento científico. “No se trata de resumir este conocimiento de forma enciclopédica sino de permitir que los estudiantes accedan al - corazón intelectual- de las disciplinas” (Gardner 2000, p. 124).

2. Contexto: donde la información está ubicada y es significativa porque la evolución cognitiva no es hacia un conocimiento cada vez más abstracto sino hacia la contextualización como condición efectiva del funcionamiento cognitivo de la conciencia (Bastien 1992).

3. Pensamiento crítico; para que los estudiantes puedan pensar o razonar críticamente y comprender el mundo en su conjunto no solo enfocándose en hipótesis extraídas de la experiencia sino también en la producción de conceptos nuevos mediante el cuestionamiento y el razonamiento.

4. Se consideran diferentes ideas para concebir la ciencia, esto es, que el conocimiento científico se vuelva parte de la comprensión cotidiana del sujeto y de su contexto (Harlen 2010).

### **Fundamentos disciplinares**

Las ciencias naturales como campo disciplinar integra algunas disciplinas que aportan a la comprensión del mundo, estas disciplinas son: la Biología, Química, Física, Geología y en algunos contextos, la Astronomía.

En cuanto al campo de las ciencias naturales se refiere, se intuye que este abarca las ciencias encargadas de comprender la naturaleza y sus fenómenos; sin embargo, los contextos de comprensión son tan cambiantes que debemos analizar la profundidad de esta agrupación. A partir de estas ideas, el campo disciplinar de las ciencias naturales se construye a partir de las siguientes precisiones metodológicas:

Tanto la Química como la Física y la Biología –como así también la Astronomía, la Geología y otras ciencias que por la fuerza de la tradición están apenas representadas en los diseños curriculares– comparten un objeto de estudio que podríamos definir como los fenómenos y procesos que ocurren en el “universo natural”.

Será necesario, no obstante, no perder de vista que cada disciplina que integra las Ciencias Naturales realiza un recorte particular de la naturaleza, es decir, que cada una de ellas la "mira" desde perspectivas diferentes y define problemas particulares que le son inherentes.

Estas disciplinas comparten también una metodología predominante (aunque no excluyente) de acercamiento al objeto de estudio, la metodología experimental. La posibilidad de reproducir en condiciones de laboratorio (con un preciso control de variables), el fenómeno a estudiar; de modificar o introducir variables que permitan obtener datos en relación con las hipótesis formuladas; la utilización de instrumentos

"artificiales" diseñados especialmente para la obtención de estos datos, son algunas de las características que definen esta metodología. Suele considerarse que esta metodología garantiza la objetividad de la ciencia, pero en nuestra opinión, este carácter está relativizado por el hecho de que, en todos los casos, (desde el diseño del experimento, hasta la interpretación de los datos), existe un fuerte condicionamiento subjetivo que está dado por el marco teórico desde el cual el investigador se acerca al objeto de estudio. Esto no significa restar rigurosidad al trabajo del científico, ni suponer que no es posible estudiar el mundo natural con el objetivo de conocerlo y aun de transformarlo (Secretaría de Educación de Buenos Aires, 1995, p. 7).

En el proceso de construcción de las ciencias naturales se debe considerar algunos criterios para considerar no solo su carácter científico y experimental en la construcción del Diseño Curricular Base. Algunos de estos criterios considerados en la construcción de la disciplina escolar de las Ciencias Naturales son los siguientes: "1) la potencialidad de una teoría para explicar una amplia variedad de hechos y fenómenos; 2) la coherencia de una teoría, en el sentido que no entra en contradicción con el conjunto de concepciones aceptadas por la comunidad científica; 3) la capacidad de una teoría para predecir hechos y fenómenos" (Harlen, 1989, p. 75).

Si bien estos campos siguen patrones específicos e independientes de desarrollo histórico en cierta medida se pueden encontrar muchos puntos de convergencia algunos de los cuales tienen una fuerte influencia en los pueblos del mundo.

### **Fundamentos pedagógicos**

Los principales fundamentos pedagógicos para el proceso educativo de las Ciencias Naturales están vinculados a la resolución de problemas de las secuencias didácticas: la búsqueda interdisciplinaria integrando diversos campos a las actividades investigativas; la capacidad de manejar diferentes fuentes informativas para lograr una visión total del concepto; prestar atención

a las capacidades individuales de los sujetos; experimentar con fenómenos; investiga situaciones y hechos y requiere una metodología calificada de aprendizaje individualizado (Pérez 1988).

El aprendizaje individualizado en las Ciencias Naturales se vincula con el reconocimiento de las características y aptitudes de cada estudiante mediante la evaluación formativa que desarrolla capacidades conceptuales, indagativas y metodológicas por medio de recursos didácticos, estrategias y técnicas que posibilitan el desarrollo integral de los sujetos educativos.

Siguiendo el criterio de Liguori (2010), “los criterios pedagógicos son consistentes con -enseñar a entender las ciencias- de modo que el alumno al completar el nivel de formación tenga habilidades de desempeño flexible es decir la capacidad de pensar actuar y actuar” (p.56). Además, la capacidad de trasladarse entre diferentes conceptos para lograr la comprensión del mundo físico y biológico.

En este orden de ideas, Coll (1996), expresa que “con nuestros significados nos acercamos a un nuevo aspecto que, a veces, solo parecerá nuevo, pero que, en realidad, podremos interpretar perfectamente con los significados que ya poseíamos” (p. 16).

Finalmente, el Ministerio de Educación (2017) declara sus principales bases pedagógicas: La teoría genética del desarrollo intelectual, de Jean Piaget (1896-1980); la teoría de la asimilación, de David Ausubel (1918-2008); y la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje, de Lev Vigotsky (1896-1934). Estas teorías se ven reflejadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, mediante la actividad mental constructivista, cuando el estudiante actúa sobre la realidad; en la concepción de que el estudiante aprende cuando es capaz de atribuir significado a lo que está estudiando; y desde el enfoque según el cual el aprendizaje precede al desarrollo (p. 89).

## Subtema 2: Objeto de estudio

A partir de los estudios realizados, se ha logrado concluir que la enseñanza de Ciencias Naturales en la Educación Básica no puede ser asumida desde una visión disciplinar. Los argumentos tienden a tener diferentes orígenes:

- son de naturaleza psicológica refiriéndose a la forma específica en que los sujetos educativos conciben el mundo y la naturaleza.
- tiene un carácter didáctico que aborda la importancia de desarrollar un enfoque integral de los cambios de la naturaleza pese a que estos, se atomizan por la falta de comprensión integral de la naturaleza.
- que enfatiza los intereses de los niños y la necesidad de vincular su aprendizaje con los eventos de la vida cotidiana por lo que tiene más sentido.

Por ejemplo, a partir de un tema como "Acciones de los descomponedores" se sugiere girar en torno a temas como "materia y energía" mediante la cadena alimentaria y la necesidad de la luz para los procesos de transformación.

Desde otra arista, la esperada articulación de las ciencias puede no ser el caso y existe el peligro de que si los conceptos se integran entre disciplinas el mismo concepto se atomice en el mismo campo. Veamos un ejemplo:

El concepto de microbiología generalmente se aborda en diferentes ciclos (con complejidad creciente) desde diferentes temas como "conservación de alimentos" "formación de suelos" "organismos en descomposición en el ecosistema" "agua contaminada" "enfermedades infecciosas" etc.

Pero es muy difícil para los estudiantes integrar lo aprendido que incluye tal concepto de microorganismos y lo que es peor no se imaginan que cuando dicen por ejemplo de "contaminantes microbiológicos" estamos hablando, aproximadamente la misma clase de organismos que funcionan en el ecosistema como descomponedores.

Es importante comprender que esta articulación de las ciencias que constituyen el campo de las ciencias naturales no es el único modo de abordar adecuadamente el contenido científico de la asignatura, sino que constituye en un “viaje de vuelta” entre lo disciplinar y lo temático. Esto tampoco sugiere un tratamiento disciplinar del contenido, pero tampoco descarta que a veces sea más conveniente profundizar en el concepto específico de un campo en particular para luego expandirlo y estudiar sus implicaciones en diferentes ámbitos. contextos.

Por otra parte, no solo se trata del manejo de conceptos, sino de los procedimientos y actitudes para lograr el pensamiento científico en los sujetos que aprenden. Es por esto, que se debe considerar no solo la postura científica, sino también las acciones prácticas y reflexivas que involucra el aprendizaje de las ciencias. Es por ello, que el profesorado debe pensar no solo en los temas que presentará a la clase, sino también los procesos científicos y actitudes que comprometen este aprendizaje. Veamos el siguiente caso:

Los maestros a menudo preparan instrucciones de laboratorio que incluyen el registro para el registro de datos con el título "resultados vacíos para el registro".

La importancia de la recolección de datos la organización de los datos en un registro el uso de talas de doble entrada etc. no constituye un conocimiento previo que tengan los niños. En este caso el desarrollo de criterios para el diseño de la tala de entrada de datos cómo se colocan los datos en la tala cómo se procesan esos datos etc. constituyen los procedimientos a enseñar y por tanto el contenido. Por lo general esto no sucede y como resultado el estudiante sigue las instrucciones mecánicamente, pero aprende poco sobre el registro de datos. Lo que sugerimos es que si el docente diseña estrategias adecuadas para enseñar un concepto debería hacer lo mismo cuando trabaje con diferentes contenidos procedimentales y conductuales. Pero “aprender a construir talas de datos” no tiene valor educativo si no se refiere a datos específicos a un problema exacto que uno está tratando de resolver que a su vez involucra ligado a algunos de los conceptos que estamos tratando de formar. Se debe pensar también en el abordaje de las problemáticas

científicas que se conectan con ese tema, la forma en que se analiza la información y los canales para comunicar los resultados esperados.

### **Subtema 3: Ámbito de las ciencias naturales y la importancia del espíritu científico**

Las disciplinas escolares, según Viñao (2006, citando a Chervel, 1998) “reflejan la forma de hacer y de pensar que nacen en su interior (la escuela) y llevan las marcas características de dicha cultura” (p. 110), para ello, “crea y organiza sus propios saberes y procedimientos de enseñanza” (p. 110) para lo que recurre al código disciplinar como instrumento de generación de la cultura escolar.

Las disciplinas escolares no son entidades objetuales sino entidades abstractas que nacen, se desarrollan y se ajustan en el tiempo a los intereses del propio sistema. Se transforman, desaparecen y se engullen unas a otras, se unen, compiten entre sí o simplemente evolucionan cediendo y transportando información entre ellas. Se caracterizan por ser fuentes de poder social y académico contruidos desde la cultura escolar. Son apropiaciones de grupos de profesores que la crean y la desarrollan, por lo que, de cierta forma, se convierten en una fuente de exclusión social y académica por la decisión personal del profesorado sobre su propia organización.

Las Ciencias Naturales son una disciplina escolar que se ha construido a partir de las ciencias que estudian los fenómenos de la naturaleza y por aquellas que se enfocan en la comprensión del ser humano y su funcionamiento. El currículo ecuatoriano está organizado por bloques curriculares, estos sistematizan algunas áreas del conocimiento. Estos bloques curriculares son: “1) Los seres vivos y su ambiente; 2) Cuerpo humano y salud; 3) Materia y energía; 4) La Tierra y el Universo; y, 5) Ciencia en acción” (Ministerio de Educación, 2017, p. 109).

El Currículo de los niveles de Educación Obligatoria se han descrito cada uno de estos bloques curriculares. Se cita a continuación su descripción:

**Bloque 1. Los seres vivos y su ambiente:** este bloque, en el nivel de Educación General Básica, se desarrolla alrededor de dos conceptos fundamentales. El primero; hace relación

a la comprensión de que la vida es resultado de la evolución y que la gran diversidad de seres vivos es la consecuencia de procesos evolutivos, que se han dado durante cientos de millones de años. El segundo; se refiere a las interrelaciones de los seres vivos con su ambiente físico y biológico, que son clave para su supervivencia.

La progresión de contenidos de este bloque, en el nivel Bachillerato General Unificado, se evidencia en la asignatura de Biología, específicamente en los bloques curriculares: 1, “Evolución de los seres vivos”; 2, “Biología celular y molecular”; y 3, “Biología animal y vegetal”; en los cuales se desarrollan temáticas vinculadas al estudio de los seres vivos a nivel molecular y celular, el origen y continuidad de la vida en los sistemas biológicos y sus cambios, las teorías sobre el origen de la vida y de las macromoléculas que la conforman, mecanismos de la herencia, la coordinación funcional entre sistemas del cuerpo humano, estructura y función de los sistemas de transporte de nutrientes en las plantas, el análisis de los procesos de reproducción y desarrollo embrionario, la biodiversidad y su cuidado con enfoque de desarrollo sostenible.

**Bloque 2. Cuerpo humano y salud:** en este bloque, se aspira a que los estudiantes, desde el nivel de Educación General Básica, se reconozcan como seres vivos con necesidades; identifiquen sus sistemas corporales; expliquen el funcionamiento y la relación de sus sistemas; valoren la importancia de la salud como un estado físico, psíquico y social (OMS, 2006, p. 1).

En el nivel de Bachillerato General Unificado los estudiantes continúan con la progresión de contenidos de este bloque en la asignatura de Biología, específicamente, en el Bloque 4, “Cuerpo humano y salud”, en el que se desarrollan contenidos como la prevención para mantener una salud integral personal y social. Esto, a partir del estudio del cuerpo humano, la relación que se producen entre sus sistemas, la nutrición y salud, la comprensión de las principales enfermedades y factores que afectan a los diferentes sistemas.

**Bloque 3. Materia y energía:** el tercer bloque comprende la enseñanza de la Química y la Física, con un enfoque actual, para la adquisición de aprendizajes básicos vinculados con la formación integral científico-tecnológica que nuestra sociedad necesita.

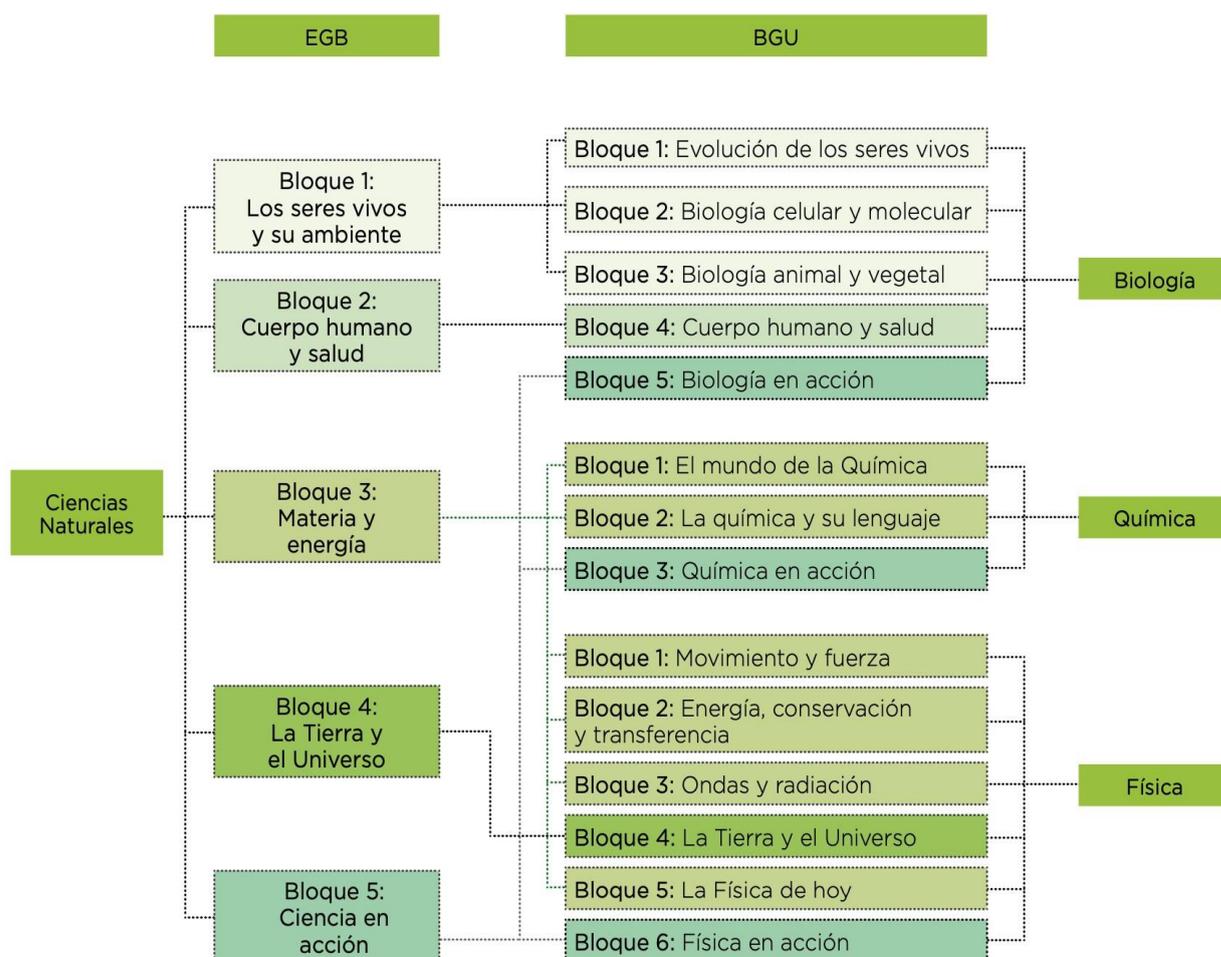
En el nivel de Educación General Básica se promueven los conocimientos básicos que deben adquirir los educandos, previo al estudio de estas asignaturas en el nivel Bachillerato General Unificado. La progresión de contenidos de este bloque se evidenciará en la asignatura de Química, específicamente en los bloques 1, “Mundo de la Química”; y 2, “La Química y su lenguaje”; desarrollando contenidos relacionados a la estructura atómica a partir de la teoría de Bohr, la naturaleza de la materia, sus estados físicos y propiedades (leyes de los gases) y sus transformaciones, comprensión de la tabla periódica, interpretación de las propiedades de las sustancias, enlaces químicos, fórmulas de los compuestos químicos y reconocimiento de los diferentes tipos de reacciones químicas, la química del carbono, los hidrocarburos y sus derivados más importantes, clasificación de los compuestos orgánicos; y, la nominación de los compuestos químicos. En la asignatura de Física, la secuencia de contenidos se evidencia en el Bloque 1, “Movimiento y fuerza”; Bloque 2, “Energía, conservación y transferencia”; Bloque 3, “Ondas y radiación electromagnética”; Bloque 5, “Física de hoy”; en los que se desarrollarán temas de las cinco ramas de la Física: mecánica clásica, termodinámica, vibraciones y ondas, electricidad y magnetismo y física moderna.

**Bloque 4. La Tierra y el Universo:** este bloque, desde la Educación General Básica, trata de la historia y las transformaciones de la Tierra, como resultado de fenómenos naturales, y de las actividades humanas que inciden en los factores abióticos, en la diversidad biológica, en los recursos naturales y en la vida del ser humano.

En el Bachillerato General Unificado, la progresión de contenidos se evidencia en la asignatura de Física, específicamente en el Bloque 4, “La Tierra y el Universo”, en los que se describe al movimiento circular y la ley de gravitación universal, la ubicación del

sistema solar en la galaxia, sus características y que en sus límites existen elementos como asteroides, cometas y meteoritos.

**Bloque 5. Ciencia en acción:** los bloques “Ciencia en acción”, en Educación General Básica, así como “Biología, Física y Química en acción”, en el Bachillerato General Unificado, tienen por objeto el estudio de la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los ámbitos: económico, social, ambiental y cultural de las sociedades (Quintero, 2010). Este último bloque del área de Ciencias Naturales está correlacionado con los contenidos básicos de todos los bloques curriculares. (Ministerio de Educación, 2017, pp. 108 - 109).



A continuación, se presenta gráficamente la relación de las ciencias naturales en la estructuración del currículo ecuatoriano, en otras palabras, la relación de los bloques curriculares de la Educación Básica con los que se proyectan en el bachillerato unificado:

**Figura 1:** *Relación de los bloques curriculares de la Educación Básica y el Bachillerato*  
**Fuente:** Currículo de los niveles de Educación Obligatoria, p. 107

A más de la secuenciación de los contenidos en la enseñanza de Ciencias Naturales se persigue el desarrollo de competencias que aseguran la relación de estos conocimientos con el ámbito práctico del pensamiento científico. Estas competencias se sistematizan en ejes que permiten la comprensión y articulación con los ámbitos de desempeño esperado. Estas dimensiones son:

**Tabla 1:** *Competencias científico - técnicas para la educación obligatoria*

Dimensiones	Competencias esperadas
Conocimiento de objetos Cotidianos	1. Conocer y valorar los factores de riesgo derivados del uso de diferentes máquinas y aparatos domésticos y los correspondientes motivos de protección
Procesos tecnológicos	2. Compilar información y aplicar conocimientos básicos de tecnología para resolver problemas sencillos que lo requieran Procesos tecnológicos
	3. Conocer las razones de la posible peligrosidad de algunos productos químicos habituales en el hogar
	4. Explicar con criterios científicos algunos de los cambios destacables que tienen lugar en la naturaleza
Consumo	5. Conocer los elementos básicos que componen una maquina para captar la energía, para transformarla y para producir trabajo útil.
Medio ambiente	6. Valorar la relación calidad/precio/necesidad en el consumo
	7. Establecer las características y la composición básica de algunos materiales y valorar las posibilidades de reciclaje
	8. Conocer las principales energías renovables
Salud	9. Comprender como interactúan los seres vivos entre ellos y con el medio, y valorar el impacto de la acción humana sobre la naturaleza.
	10. Conocer los métodos de prevención de ciertas enfermedades y los efectos nocivos de algunas sustancias.
	11. Distinguir y valorar los aspectos fundamentales de la sexualidad humana.
	12. Determinar los aspectos básicos de una alimentación adecuada y valorar su importancia para la salud.

Fuente: Sarramona (2004) *Las competencias básicas en la educación obligatoria*, pp.69 – 70

Finalmente, tanto el desarrollo de las competencias básicas declaradas, los ámbitos de las ciencias naturales y el proceso didáctico tributan al desarrollo del pensamiento científico. Este se compone de algunas habilidades humanas que el aprendizaje de las ciencias naturales debe desarrollar. Estas habilidades son: a) observación, b) interpretación de información, c) formulación de hipótesis, d) formulación de preguntas, e) concepción de investigaciones, f) comunicación; y, g) actitudes científicas (Harlen, 1989).

Estas habilidades se componen de atributos o características que se describen a continuación:

**Tabla 2:** *Componentes del pensamiento científico*

Capacidades	Descripción
Observación	Capacidad de percibir a través de los sentidos información de la naturaleza: sus cambios, estados, transformaciones y elementos.
Interpretación de información	Se preocupa por inferir información de las fuentes disponibles y del proceso investigativo para determinar conclusiones válidas.
Formulación de hipótesis	Es la capacidad de proponer respuestas alternativas a partir de los datos inferidos para orientar los métodos que posibiliten una respuesta.
Formulación de preguntas	Habilidad crítica orientada desde el espíritu indagador que lleva al sujeto a proponer interrogantes a partir de una hipótesis.
Concepción de investigaciones	Esta habilidad implica operacionalizar variables, determinar las relaciones entre estas, realizar mediciones y variaciones para probar los experimentos planteados.
Comunicación	Es una metahabilidad que persigue difundir los resultados obtenidos de un experimento, experiencia o situación a la que se expone el sujeto.
Actitudes científicas	Se consideran actitudes científicas a la curiosidad, respeto por las pruebas, flexibilidad, reflexión crítica y sensibilidad hacia los seres vivos y el medio ambiente.

Elaboración propia.

Es importante no solo reconocer la necesidad del pensamiento científico sino también estimularlo y hacerlo constante en la práctica pedagógica. En este sentido, se recomiendan las

siguientes acciones:

**Promover la curiosidad.** Es aconsejable invitarlos a investigar, a intentar comprender cómo funcionan los objetos que utilizan cada día y a realizar pequeñas pruebas de acierto-error. Es importante, sobre todo cuando los niños son pequeños, permitirles manipular los materiales, los juguetes, la ropa... A través del tacto y la vista los compararán, establecerán relaciones geométricas entre forma y medida y asimilarán sus características y funciones. Cuando crezcan, los experimentos caseros pueden suponer una herramienta perfecta.

**Si no surge naturalmente, hagámosles preguntas.** Si estamos delante de niños poco curiosos, podemos despertar su interés planteando cuestiones sobre el mundo que les rodea y animándoles a encontrar una explicación de aquello que no entienden.

**Dejar que lo intenten.** Siempre que sea seguro y bajo la supervisión de un adulto, se debe dar espacio a los niños para que intenten buscar soluciones de manera autónoma, según su propio criterio, los problemas que les surgen respecto cómo manejar un objeto o situación. Ya habrá tiempo para aconsejarles, pero se debe tener paciencia y permitir que lo prueben solitos.

**Dirigir sutilmente su aprendizaje.** Si les cuesta resolver un problema o afrontar una situación, no se les tiene que dar la respuesta. Debemos intentar que la deduzcan suministrando algunas pistas o haciéndoles las preguntas correctas para que ellos mismos encuentren la solución.

**Utilizar el juego y la imaginación.** Es bueno proponer retos o problemas cotidianos para que intenten resolverlos, ir un poco más allá y pedirles que inventen objetos de futuro o iniciar un relato y animarles a que lo acaben pensando qué podría sucederle a los protagonistas y cómo reaccionarían. (AulaPlaneta, 2021).

Con relación a este subtema, es importante mostrar la relación sistémica existente entre los elementos que se han presentado: bloques curriculares, competencias básicas y ámbitos del

pensamiento científico. A continuación, se presenta una propuesta de integración de estos elementos:

**Tabla 3:** *Relación de los ámbitos del pensamiento científico con las competencias básicas y los bloques curriculares de las ciencias naturales en el currículo ecuatoriano*

Ámbitos del pensamiento científico		Competencias básicas de la educación obligatoria	Bloques curriculares del currículo ecuatoriano
Formulación de preguntas	Actitudes científicas	1. Valorar la relación calidad/precio/necesidad en el consumo	Los seres vivos y su ambiente
Formulación de hipótesis		2. Establecer las características y la composición básica de algunos materiales y valorar las posibilidades de reciclaje	
		3. Comprender como interactúan los seres vivos entre ellos y con el medio, y valorar el impacto de la acción humana sobre la naturaleza	
		4. Conocer los métodos de prevención de ciertas enfermedades y los efectos nocivos de algunas sustancias.	Cuerpo humano y salud
		5. Distinguir y valorar los aspectos fundamentales de la sexualidad humana.	
Comunicación		6. Determinar los aspectos básicos de una alimentación adecuada y valorar su importancia para la salud	
Interpretación de información		7. Conocer y valorar los factores de riesgo derivados del uso de diferentes máquinas y aparatos domésticos y los correspondientes motivos de protección	Materia y energía
		8. Conocer las razones de la posible peligrosidad de algunos productos químicos habituales en el hogar	
Observación		9. Conocer los elementos básicos que componen una máquina para captar la energía, para transformarla y para producir trabajo útil.	
Concepción de investigaciones		10. Compilar información y aplicar conocimientos básicos de tecnología para resolver problemas sencillos que lo requieran	Ciencia en acción
		11. Explicar con criterios científicos algunos de los cambios destacables que tienen lugar en la naturaleza	La Tierra y el Universo
Observación		12. Conocer las principales energías renovables	

#### **Subtema 4: Objetivos de aprendizaje del área de Ciencias Naturales**

Según Mendoza (2021), “el currículo como sistema, se organiza en tres tipos de elementos: orientadores, reguladores y generadores”. “Los elementos orientadores responden al estudio de la pedagogía normativa, expresan las intenciones del sistema y como lo señala su denominación, establece las orientaciones educativas, sociales y formativas del sistema, este tipo de elemento se consideran sustanciales en la expresión curricular, su modificación implica la necesaria re-organización del currículo” (p. 36). Estos responden a la pregunta “¿qué intencionalidad persigue el currículo? ¿qué se pretende lograr con la aplicación de este currículo?” (Bolaños y Molina, 1990, p.41); de esto se entiende que los elementos orientadores del currículo son: objeto de estudio, objetivos educacionales y perfiles de egreso.

El currículo ecuatoriano se organiza a partir del perfil de egreso del bachillerato, este contiene las intenciones declaradas del proceso educativo y los fines de la educación que persigue el Estado a través de la Educación obligatoria. Según el Ministerio de Educación (2017):

Este perfil de salida se define a partir de tres valores fundamentales: la justicia, la innovación y la solidaridad y establece, en torno a ellos, un conjunto de capacidades y responsabilidades que los estudiantes han de ir adquiriendo en su tránsito por la educación obligatoria —Educación General Básica y Bachillerato General Unificado—. Está escrito en primera persona del plural, pensando que los estudiantes se apropien de él y lo tomen como un referente en su trabajo cotidiano en el aula (p. 8)

El perfil de egreso del Bachillerato ecuatoriano, que orienta como eje rector la organización curricular queda declarado en los siguientes términos:

Somos justos porque:	Somos innovadores porque:	Somos solidarios porque:
<p>J.1. Comprendemos las necesidades y potencialidades de nuestro país y nos involucramos en la construcción de una sociedad democrática, equitativa e inclusiva.</p> <p>J.2. Actuamos con ética, generosidad, integridad, coherencia y honestidad en todos nuestros actos.</p> <p>J.3. Procedemos con respeto y responsabilidad con nosotros y con las demás personas, con la naturaleza y con el mundo de las ideas. Cumplimos nuestras obligaciones y exigimos la observación de nuestros derechos.</p> <p>J.4. Reflejamos y reconocemos nuestras fortalezas y debilidades para ser mejores seres humanos en la concepción de nuestro plan de vida.</p>	<p>I.1. Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con proactividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.</p> <p>I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.</p> <p>I.3. Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.</p> <p>I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.</p>	<p>S.1. Asumimos responsabilidad social y tenemos capacidad de interactuar con grupos heterogéneos, procediendo con comprensión, empatía y tolerancia.</p> <p>S.2. Construimos nuestra identidad nacional en busca de un mundo pacífico y valoramos nuestra multiculturalidad y multiétnicidad, respetando las identidades de otras personas y pueblos.</p> <p>S.3. Armonizamos lo físico e intelectual; usamos nuestra inteligencia emocional para ser positivos, flexibles, cordiales y autocríticos.</p> <p>S.4. Nos adaptamos a las exigencias de un trabajo en equipo en el que comprendemos la realidad circundante y respetamos las ideas y aportes de las demás personas.</p>

**Figura 2:** *Perfil de salida del bachillerato ecuatoriano*  
**Fuente:** Currículo de los niveles de Educación Obligatoria, p. 8

Aunque los elementos del perfil de salida no son excluyentes o exclusivos de una de las áreas del currículo como tal, existe una fuerte tendencia en la organización de los objetivos del área de Ciencias Naturales con la tercera declaración del perfil de egreso en el valor “somos justos”: “J.3. Procedemos con respeto y responsabilidad con nosotros y con las demás personas, con la naturaleza y con el mundo de las ideas. Cumplimos nuestras obligaciones y exigimos la observación de nuestros derechos” (Ministerio de Educación, 2017, p.8).

A partir de esta declaratoria, se presentan a continuación los objetivos de los subniveles del sistema que orientan la enseñanza de las ciencias naturales:

**Educación Básica Preparatoria:** OI.1.6. Explorar y representar gráficamente las

principales características de su cuerpo y del entorno natural y social, a través de la observación y la experimentación.

**Educación Básica Elemental:** OI.2.3. Participar en actividades cotidianas, reflexionando sobre los deberes y derechos de una vida saludable en la relación con los otros, el entorno natural, cultural y virtual.

**Educación Básica Media:** OI.3.3. Reproducir buenas prácticas medioambientales y sociales, en el contexto de la era digital, a través de actividades concretas, que partan del análisis de las necesidades del entorno, para construir una sociedad justa y equitativa basada en una cultura de respeto y responsabilidad.

**Educación Básica Superior:** OI.4.3. Analizar, comprender y valorar el origen, estructura y funcionamiento de los procesos sociales y del medio natural, en el contexto de la era digital, subrayando los derechos y deberes de las personas frente a la transformación social y la sostenibilidad del patrimonio natural y cultural.

**Bachillerato:** OI.5.3. Tomar decisiones considerando la relación entre individuo y sociedad en la era digital y sus influencias en las distintas producciones científicas y culturales, en un marco de reconocimiento y respeto a los derechos. (Ministerio de Educación, 2017, pp. 32 - 33).

Una vez que se han analizado los objetivos declarados en el Diseño Curricular Base para los subniveles del Sistema Nacional de Educación, se debe comprender que a partir de estos se declaran los objetivos del área de Ciencias Naturales, los cuales dan origen a los objetivos por subnivel para esta disciplina escolar. Si bien es cierto, esta lógica de construcción curricular responde a un enfoque tecnocrático y sistémico, le brinda al profesorado información suficiente para poder ordenar el currículo institucional y de aula para la concreción de los aprendizajes del estudiantado. Estos objetivos son secuenciales y se regulan en función de la edad y los intereses declarativos de cada subnivel del sistema de educación. obligatoria.

De esta forma, empezaremos por identificar los objetivos General del Área de Ciencias Naturales y de inmediato ubicaremos sus objetivos específicos desagregados para la orientación de las prácticas educativas.

OG.CN.1.	Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.
OG.CN.2.	Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.
OG.CN.3.	Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental.
OG.CN.4.	Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.
OG.CN.5.	Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
OG.CN.6.	Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.
OG.CN.7.	Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.
OG.CN.8.	Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.
OG.CN.9.	Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estos ejercen en la vida personal y social.
OG.CN.10.	Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

**Figura 3:** *Objetivos generales del área de Ciencias Naturales*  
**Fuente:** Currículo de los niveles de Educación Obligatoria, pp. 110 – 111

## OBJETIVOS DESAGREGADOS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

**Tabla 4:** *Objetivos desagregados por subniveles del área de Ciencias Naturales*

Objetivos generales del área de Ciencias Naturales	Objetivos desagregados por subniveles del Sistema de Educación Obligatoria			
	Preparatoria	Elemental	Media	Superior
OG.CN.1. Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.	O.CN.1.1. Observar y describir la materia inerte natural y creada y los seres vivos del entorno, para diferenciarlos según sus características.	O.CN.2.1. Explorar y comprender los ciclos de vida y las características esenciales de las plantas y los animales, para establecer semejanzas y diferencias; clasificarlos en angiospermas o gimnospermas, vertebrados o invertebrados, respectivamente, y relacionarlos con su hábitat.	O.CN.3.1. Observar y describir animales invertebrados y plantas sin semillas; agruparlos de acuerdo a sus características y analizar los ciclos reproductivos.	O.CN.4.1. Describir los tipos y características de las células, el ciclo celular, los mecanismos de reproducción celular y la constitución de los tejidos, que permiten comprender la compleja estructura y los niveles de organización de la materia viva.
OG.CN.2. Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.	O.CN.1.2. Explorar y describir las características y necesidades de los seres vivos, desde sus propias experiencias.	O.CN.2.2. Explorar y discutir las clases de hábitats, las reacciones de los seres vivos cuando los hábitats naturales cambian, las amenazas que causan su degradación y establecer la toma de decisiones pertinentes.	O.CN.3.2. Experimentar, analizar y relacionar las funciones de nutrición, respiración y fotosíntesis de las plantas, para comprender el mantenimiento de la vida en el planeta.	O.CN.4.2. Describir la reproducción asexual y sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia y diversidad de las especies.
OG.CN.3. Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental.	O.CN.1.3. Observar e identificar la utilidad de las plantas y los animales en las actividades cotidianas de los seres humanos y comunicar las diferentes maneras de cuidarlos.	O.CN.2.3. Ubicar en su cuerpo los órganos relacionados con las necesidades vitales y explicar sus características y funciones, especialmente de aquellos que forman el sistema osteomuscular.	O.CN.3.3. Indagar los ecosistemas, su biodiversidad con sus interrelaciones y adaptaciones, con el fin de valorar la diversidad de los ecosistemas y las especies y comprender que Ecuador es un país megadiverso.	O.CN.4.3. Diseñar modelos representativos de los flujos de energía en cadenas y redes alimenticias, identificar los impactos de la actividad humana en los ecosistemas e interpretar las principales amenazas.
OG.CN.4. Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.	O.CN.1.4. Explorar su cuerpo, ubicar los órganos de los sentidos y aplicar medidas de vida saludable.	O.CN.2.4. Describir, dar ejemplos y aplicar hábitos de vida saludables para mantener el cuerpo sano y prevenir enfermedades.	O.CN.3.4. Analizar la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, establecer su relación funcional e indagar la estructura y función del sistema reproductor humano femenino y masculino, relacionándolo con los cambios en	O.CN.4.4. Describir las etapas de la reproducción humana como aspectos fundamentales para comprender la fecundación, la implantación, el desarrollo del embrión y el nacimiento, y analizar la importancia de la nutrición prenatal y de la lactancia.

Objetivos generales del área de Ciencias Naturales	Objetivos desagregados por subniveles del Sistema de Educación Obligatoria			
	Preparatoria	Elemental	Media	Superior
			el comportamiento de los púberes.	
OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.	O.CN.1.5. Experimentar y describir las propiedades y el movimiento de los objetos, según sus tipos y usos en la vida cotidiana, e identificar los materiales que los constituyen.	O.CN.2.5. Experimentar y describir los cambios y el movimiento de los objetos por acción de la fuerza, en máquinas simples de uso cotidiano.	O.CN.3.5. Valorar las acciones que conservan una salud integral, entendida como un estado de bienestar físico, mental y social en los púberes.	O.CN.4.5. Identificar las principales relaciones entre el ser humano y otros seres vivos que afectan su salud, la forma de controlar las infecciones a través de barreras inmunológicas naturales y artificiales.
OG.CN.6. Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.	O.CN.1.6. Indagar y describir las fuentes de luz y sonido y clasificarlas según su origen, para establecer semejanzas y diferencias entre ellas.	O.CN.2.6. Indagar en forma experimental y describir los estados físicos de la materia y sus cambios y verificarlos en el entorno.	O.CN.3.6. Experimentar y diferenciar los tipos de fuerzas y los efectos de su aplicación sobre las variables físicas de objetos de uso cotidiano y explicar sus conclusiones	O.CN.4.6. Investigar en forma experimental el cambio de posición y velocidad de los objetos por acción de una fuerza, su estabilidad o inestabilidad y los efectos de la fuerza gravitacional.
OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.	O.CN.1.7. Observar y registrar los cambios atmosféricos cotidianos y el impacto que tienen en las plantas, en los animales e incluso en sí mismos.	O.CN.2.7. Indagar y explicar las formas de la materia y las fuentes de energía, sus clases, transformaciones, formas de propagación y usos en la vida cotidiana.	O.CN.3.7. Formular preguntas y dar respuestas sobre las propiedades de la materia, la energía y sus manifestaciones, por medio de la indagación experimental y valorar su aplicación en la vida cotidiana.	O.CN.4.7. Analizar la materia orgánica e inorgánica, establecer sus semejanzas y diferencias según sus propiedades, e identificar al carbono como elemento constitutivo de las biomoléculas (carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos).
OG.CN.8. Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.	O.CN.1.8. Comprender que las observaciones, mediante los sentidos permiten obtener información del medio.	O.CN.2.8. Inferir las relaciones simples de causa-efecto de los fenómenos que se producen en el Universo y la Tierra, como las fases de la Luna y los movimientos de la Tierra, y analizar la importancia de los recursos naturales para la vida de los seres vivos.	O.CN.3.8. Inferir algunas de las relaciones de causa-efecto que se producen en la atmósfera y en la Tierra, como la radiación solar, los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y el clima.	O.CN.4.8. Investigar en forma documental la estructura y composición del Universo; las evidencias geológicas y paleontológicas en los cambios de la Tierra y el efecto de los ciclos biogeoquímicos en el medio natural. Todo, con el fin de predecir el impacto de las actividades humanas e interpretar

Objetivos generales del área de Ciencias Naturales	Objetivos desagregados por subniveles del Sistema de Educación Obligatoria			
	Preparatoria	Elemental	Media	Superior
				las consecuencias del cambio climático y el calentamiento global
OG.CN.9. Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estos ejercen en la vida personal y social.	O.CN.1.9. Hacer preguntas y dar respuestas de hechos cotidianos y fenómenos naturales y sociales relacionados con el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la sociedad.	O.CN.2.9. Comprender que la observación, la exploración y la experimentación son habilidades del pensamiento científico que facilitan la comprensión del desarrollo histórico de la ciencia, la tecnología y la sociedad.	O.CN.3.9. Comprender la evolución histórica del conocimiento, con el propósito de valorar las investigaciones que han contribuido significativamente al avance de la ciencia y la tecnología.	O.CN.4.9. Comprender la conexión entre la ciencia y los problemas reales del mundo, como un proceso de alfabetización científica, para lograr, en los estudiantes, el interés hacia la ciencia, la tecnología y la sociedad.
OG.CN.10. Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.	O.CN.1.10. Demostrar las habilidades de indagación científica en el estudio del entorno natural.	O.CN.2.10. Aplicar habilidades de indagación científica para relacionar el medio físico con los seres vivos y comunicar los resultados con honestidad. O.CN.2.11. Indagar y comunicar los conocimientos aplicados a la agricultura tradicional por civilizaciones ancestrales y culturales indígenas del Ecuador.	O.CN.3.10. Usar habilidades de indagación científica y valorar la importancia del proceso investigativo en los fenómenos naturales cotidianos, desde las experiencias hasta el conocimiento científico.	O.CN.4.10. Utilizar el método científico para el desarrollo de las habilidades de investigación que promueven el pensamiento crítico, reflexivo y creativo enfocado a la resolución de problemas.

**Fuente:** Currículo de los niveles de Educación Obligatoria (Ministerio de Educación, 2017).

## **PREGUNTAS DE COMPRENSIÓN DE LA UNIDAD**

### **¿Cuáles son los principios epistemológicos que orientan la enseñanza de Ciencias Naturales?**

La aproximación al conocimiento desde una visión científica, el manejo apropiado de las ciencias naturales y el desarrollo de compromisos personales y sociales desde los principios Lakantianos de comprobación hipótesis para la construcción del conocimiento.

### **¿Cuáles son los factores que orientan el objeto de estudio de las ciencias naturales?**

El objeto de estudio de las ciencias naturales se construye desde factores psicológicos, didácticos y cotidianos que persiguen que la ciencia se combine con la cotidianidad de los sujetos que aprenden para mejorar los procesos de aprendizaje.

### **¿Cómo se aborda el objeto de estudio de las ciencias naturales?**

Para abordar el objeto de estudio de las ciencias naturales se deben considerar los factores conceptuales, procedimentales y actitudinales que permiten la construcción integral del aprendizaje científico.

### **¿Cuáles son los ámbitos del currículo ecuatoriano de Ciencias Naturales?**

Las Ciencias Naturales en el currículo ecuatoriano se construye en bloques curriculares que permiten la progresión del estudiante desde la educación básica preparatoria hasta el bachillerato. Estos ámbitos son:

- Ciencia en acción
- Cuerpo humano y salud
- La Tierra y el Universo
- Los seres vivos y su ambiente
- Materia y energía

### **¿Cuáles son las características del pensamiento científico?**

El pensamiento científico se construye desde varias características propias de los procesos

investigativos. Estas características son:

- Observación
- Interpretación de información
- Formulación de hipótesis
- Formulación de preguntas
- Concepción de investigaciones
- Comunicación
- Actitudes científicas

**¿Qué relación existen entre el perfil de salida del bachillerato y los objetivos de las ciencias naturales?**

Los objetivos del área de Ciencias Naturales se alinean con el elemento del perfil de salida J.3. Procedemos con respeto y responsabilidad con nosotros y con las demás personas, con la naturaleza y con el mundo de las ideas. Cumplimos nuestras obligaciones y exigimos la observación de nuestros derechos. Este permite la orientación de los objetivos de los subniveles del Sistema de Educación Obligatoria y a partir de estos, los objetivos generales del área que permiten la construcción de los objetivos específicos de cada subnivel.

## MATERIAL COMPLEMENTARIO

Los siguientes recursos complementarios son sugerencias para que se pueda ampliar la información sobre el tema trabajado, como parte de su proceso de aprendizaje autónomo:

### Bibliografía de apoyo:

Ministerio de Educación. (2017). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito: Ecuador

### Links de apoyo:

Cinco consejos para estimular el pensamiento científico:  
<https://www.sortirambnens.com/es/consejos-para-padres/consejos/5-consejos-para-fomentar-el-pensamiento-cientifico-en-los-ninos/>

## REFERENCIAS

- AulaPlaneta (4-12-2021). Cinco consejos para estimular el pensamiento científico. Recuperado de: <https://www.sortirambnens.com/es/consejos-para-padres/consejos/5-consejos-para-fomentar-el-pensamiento-cientifico-en-los-ninos/>
- Bastien, C. (1992). Citado por Morin, E., *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Ecuador: Ediciones Santillana S.A.
- Bolaños, G., y Molina, Z. (1990). *Introducción al Currículo*. Costa Rica: Ediciones EUNED.
- Bunge, M. (1958). *La ciencia, su método y su filosofía*. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires.
- Coll, C. (2010). *Psicología y currículum*. Editorial PAIDÓS, México, D. F.
- Gardner, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberían comprender*. Barcelona: Paidós.
- Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Publicado por la Association for Science Education.

- Harlen, Wynne. (1989). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. España: Ediciones Morata
- Khun, T. (1971). Citado por Niedo, J. y Macedo, B. (1997). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Unesco. Madrid.
- Lakatos, I. (1976). *La metodología de los programas de investigación científica*. Editorial Alianza, España.
- Liguori, Liliana. (2010). *Didáctica de las Ciencias Naturales*. Argentina: Homosapiens.
- Mendoza, Francisco y Gonfiantini, Virginia (2021). *Construcción curricular desde la visión compleja de las funciones sustantivas universitarias. Experiencia de la carrera de Educación Básica en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador* [tesis doctoral inédita]. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
- Ministerio de Educación. (2017). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito: Ecuador
- Morín, E. (2007). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Bases para una reforma educativa*. Nueva Visión, Buenos Aires.
- Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: philosophical perspectives. *International Journal in Science Education*, (11), Special Issue, 530-540. [2]
- Pérez Gómez (1988). *Currículum y Enseñanza: análisis de componentes. Hacia un modelo integrado*. OIKOS-TAU. Barcelona.
- Posner, G. (2005). *Análisis del currículo*. (M. Á. Martínez, Trad.) México: Mc Graw Hill.
- Sarramona, Jaume (2004). *Las competencias básicas en la educación obligatoria*. España: Editorial CEAC.
- Secretaría de Educación Pública de Madrid (1995). *Orientaciones metodológicas para el Diseño Curricular Base de Ciencias Naturales*. Argentina: Autor
- Viñao, A. (2006). *El libro de texto y las disciplinas escolares: una mirada a sus orígenes*. En B. Escolano, *Currículum editado y sociedad del conocimiento: texto, multimedialidad y cultura de la escuela*. (págs. 109-140. Tirant Lo Blanch