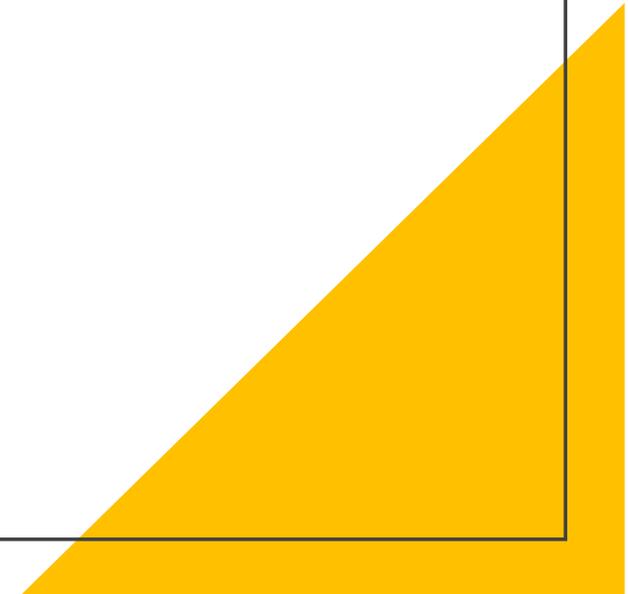


# LOMLOE ¿Nuevas oportunidades para la educación STEAM?

Anna Marbà Tallada

[anna.marba@uab.cat](mailto:anna.marba@uab.cat)

**UAB**  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Facultat de Ciències  
de l'Educació



# ORGANIZACIÓN DE LA SESIÓN

- Revisión aspectos formales de la LOMLOE
- Compartir significados de los elementos claves
- Análisis de los perfiles de salida, competencias claves, criterios de evaluación y saberes científicos a lo largo de la escolarización obligatoria
- Discusión oportunidades ganadas y perdidas
- Propuestas curriculares interesantes

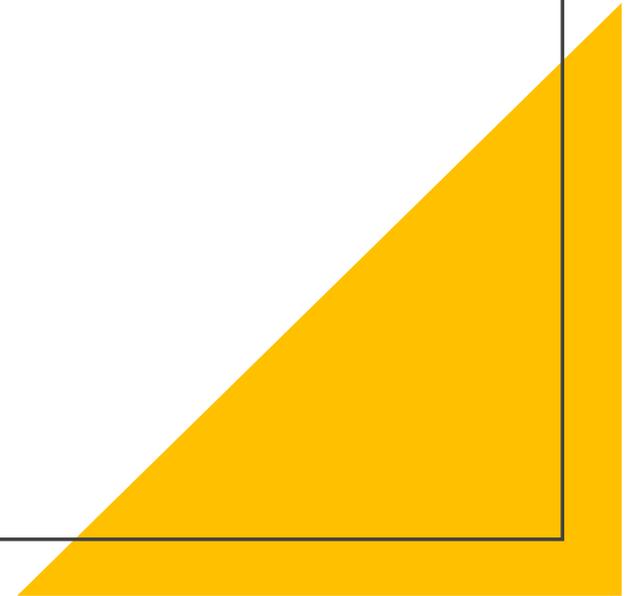
# DIFERENCIAS FORMALES

## **LOMLOE (2020)**

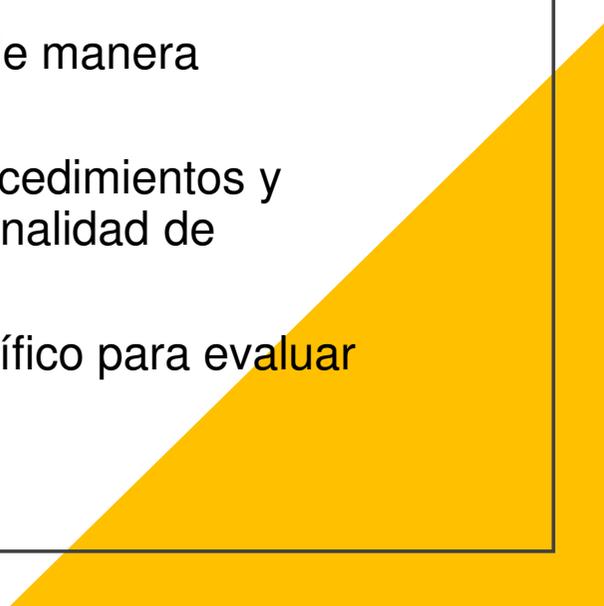
- Objetivos
- Competencias
- Contenidos
- Métodos pedagógicos
- Criterios de evaluación
- Perfil de salida

## **LOMCE (2013)**

- Objetivos
- Competencias Clave
- Contenidos
- Metodología
- Criterios de Evaluación
- Estándares de Aprendizaje



# NUEVOS ELEMENTOS

- Los **objetivos** hacen referencia a logros que el alumnado debe alcanzar al finalizar el proceso educativo.
  - Los **contenidos** son el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos.
  - Las **competencias** se refieren a las capacidades para aplicar de manera integrada los contenidos propios de cada enseñanza.
  - Los **métodos pedagógicos** son el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizados y planificados por el profesorado con la finalidad de alcanzar los objetivos.
  - Los **criterios de evaluación** se erigen como el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado.
- 

# EL PERFIL DE SALIDA

Se quiere garantizar que todo alumno o alumna que supere con éxito la enseñanza básica y, por tanto, alcance el Perfil de salida sepa activar los aprendizajes adquiridos para responder a los **principales desafíos** a los que deberá hacer frente a lo largo de su vida:

- Desarrollar una actitud responsable a partir de la toma de conciencia de la degradación del medioambiente y del maltrato animal basada en el conocimiento de las causas que los provocan; agravan o mejoran, desde una visión sistémica, tanto local como global.
- Identificar los diferentes aspectos relacionados con el consumo responsable, valorando sus repercusiones sobre el bien individual y el común, juzgando críticamente las necesidades y los excesos y ejerciendo un control social frente a la vulneración de sus derechos.
- Desarrollar estilos de vida saludable a partir de la comprensión del funcionamiento del organismo y la reflexión crítica sobre los factores internos y externos que inciden en ella, asumiendo la responsabilidad personal y social en el cuidado propio y en el cuidado de las demás personas, así como en la promoción de la salud pública.
- Desarrollar un espíritu crítico, empático y proactivo para detectar situaciones de inequidad y exclusión a partir de la comprensión de las causas complejas que las originan.
- Entender los conflictos como elementos connaturales a la vida en sociedad que deben resolverse de manera pacífica.
- Analizar de manera crítica y aprovechar las oportunidades de todo tipo que ofrece la sociedad actual, en particular las de la cultura en la era digital, evaluando sus beneficios y riesgos y haciendo un uso ético y responsable que contribuya a la mejora de la calidad de vida personal y colectiva.
- Aceptar la incertidumbre como una oportunidad para articular respuestas más creativas, aprendiendo a manejar la ansiedad que puede llevar aparejada.
- Cooperar y convivir en sociedades abiertas y cambiantes, valorando la diversidad personal y cultural como fuente de riqueza e interesándose por otras lenguas y culturas.
- Sentirse parte de un proyecto colectivo, tanto en el ámbito local como en el global, desarrollando empatía y generosidad.
- Desarrollar las habilidades que le permitan seguir aprendiendo a lo largo de la vida, desde la confianza en el conocimiento como motor del desarrollo y la valoración crítica de los riesgos y beneficios de este último.

## OPORTUNIDAD

Se concreta la finalidad de la educación obligatoria en relación a los contenidos y competencias

# ¿Qué es el perfil de salida?

- Identifica las competencias clave que todo el alumnado sin excepción debe haber adquirido y desarrollado al término de la educación básica.
- Se concibe por tanto como el elemento que debe iluminar y fundamentar el resto de decisiones curriculares las estrategias y orientaciones metodológicas en la práctica educativa y el elemento de referencia de cara a la evaluación interna y externa de los aprendizajes del alumnado.
- Para cada una de las ocho competencias los perfiles de salida fijan una serie de descriptores que concretan y contextualizan la adquisición de las competencias clave en un contexto escolar y en el proceso de desarrollo personal social y formativo del alumnado.

# LAS COMPETENCIAS

## LOMLOE

## LOE

- 
- |  |   |   |
|--|---|---|
| • Competencia en comunicación lingüística                      | ← | Comunicación lingüística  |
| • Competencia plurilingüe                                      | ← |   |
| • Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería | ← | Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología |
| • Competencia digital  | ← | Competencia digital   |
| • Competencia personal, social y de aprender a aprender        | ← | Aprender a aprender   |
| • Competencia ciudadana  | ← | Competencias sociales y cívicas                                       |
| • Competencia emprendedora                                     | ← | Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor                       |
| • Competencia en conciencia y expresión culturales             | ← | Conciencia y expresiones culturales                                   |

# ¿Cómo se relaciona el perfil de salida con el resto de elementos del currículo?

- Las competencias específicas son un segundo nivel de concreción derivado de los descriptores de los perfiles de salida y son representativas para cada área (EP)/materia (ESO). Son por tanto el elemento que conecta las áreas o materias curriculares con los perfiles de salida de modo que los aprendizajes de las áreas contemplados en las competencias específicas pasen a forma parte de un conocimiento mayor y global en el perfil de salida.
- El desarrollo competencial se ve por tanto nutrido de la relación de las áreas y materias a través de las competencias específicas. Estas se convierten en un elemento indispensable en las áreas o materias curriculares y suponen en sí los aprendizajes esenciales de cada una de ellas.

## **OPORTUNIDAD**

**Promover el desarrollo del perfil de salida desde todas las competencias y a su vez, desde todas las materias**

Este enfoque ofrece unas consecuencias directas en la gestión de los aprendizajes por parte de los docentes:

1. Las unidades didácticas de cada área o materia han de contemplar como principio básico la relación entre las competencias específicas del área o materia y las situaciones de aprendizaje en las que se pongan en juego los aprendizajes definidos en ellas. Se trata de establecer relaciones biunívocas entre estos dos elementos. O bien definir situaciones de aprendizajes y su relación con las competencias específicas del área o materia o bien establecer las situaciones de aprendizajes necesarias para el desarrollo de determinadas competencias específicas.
2. El tratamiento adecuado de todas las competencias específicas de las áreas o materias garantiza la consecución de los aprendizajes contenidos en los perfiles de salida.
3. La selección de determinadas competencias específicas con su o sus correspondientes situaciones de aprendizaje clarifica el proceso o secuencia de aprendizaje (estructura didáctica).
4. Los elementos esenciales (ejercicios, actividades, evaluación, ...) de toda una unidad didáctica deberían de estar en sintonía con las competencias específicas determinadas junto con la situación de aprendizaje

# Promover el aprendizaje situado

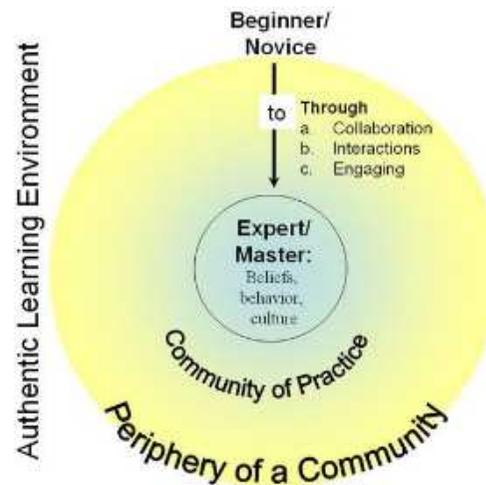
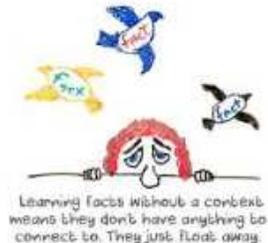
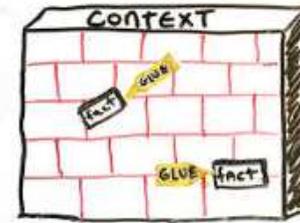
OPORTUNIDAD

El papel del contexto en las UD/proyectos

Contexto como punto de inicio de una situación de aprendizaje.



Contexto como escenario donde se produce el aprendizaje (que es situado)

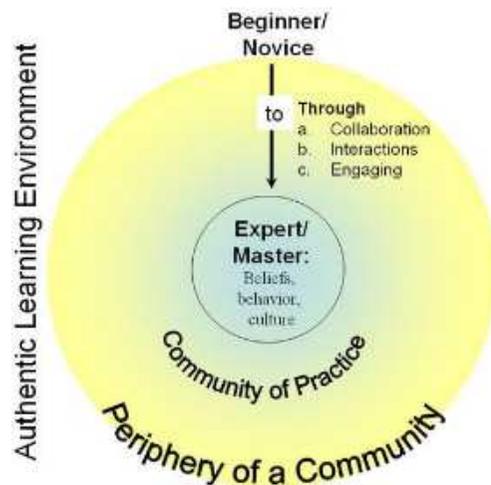


# Promover el aprendizaje situado

OPORTUNIDAD

Contexto como escenario donde se produce el aprendizaje

- Implica tener muy claras las ideas a enseñar
- Discutir qué es información y qué es conocimiento
- Relacionar el qué con el cómo
- Pensar situaciones de aprendizaje



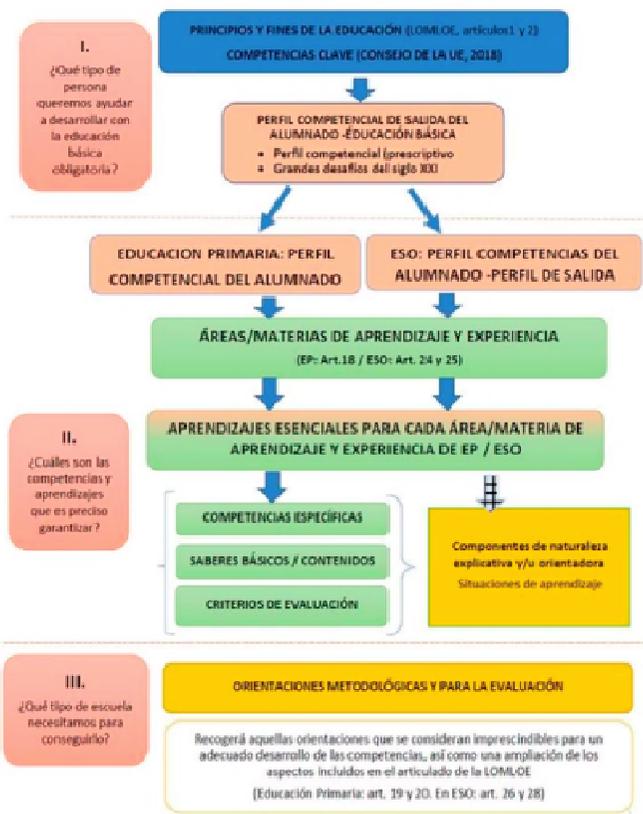
¿Qué interés puede tener hacer un proyecto con el nombre de la clase?

La clase de los conejos

¿Cómo son?  
¿Dónde viven?  
¿Qué necesitan para vivir?  
Etc.

Todos los seres vivos intercambian cosas con su entorno

Todos los seres vivos viven en entornos donde hay lo que necesitan para alimentarse



**OPORTUNIDAD – CAMBIO EN LA FORMA DE ENFOCAR LA PROGRAMACIÓN**

Poner al servicio de la formación integral del alumnado los saberes de cada disciplina

# LA COMPETENCIA STEM EN LOMLOE

## Competencia STEM

“La competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (competencia STEM por sus siglas en inglés) entraña la comprensión del mundo utilizando

- los métodos científicos,
- el pensamiento y representación matemáticos,
- la tecnología y los métodos de la ingeniería

para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible.”



# Los descriptores STEM o cómo se relaciona la competencia STEM con los perfiles de salida

## Descriptores operativos

Al completar la Educación Primaria, el alumno o la alumna.	Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna.
STEM1. Utiliza, de manera guiada, algunos métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas, y selecciona y emplea algunas estrategias para resolver problemas reflexionando sobre las soluciones obtenidas.	STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas y selecciona y emplea diferentes estrategias para resolver problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.
STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar algunos de los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, planteándose preguntas y realizando experimentos sencillos de forma guiada.	STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del avance y las limitaciones de la ciencia.
STEM3. Realiza, de forma guiada, proyectos, diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos, adaptándose ante la incertidumbre, para generar en equipo un producto creativo con un objetivo concreto, procurando la participación de todo el grupo y resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir.	STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.
STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de algunos métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y veraz, utilizando la terminología científica apropiada, en diferentes formatos (debates, diagramas, gráficos, símbolos...) y aprovechando de forma crítica, ética y responsable la cultura digital para compartir y construir nuevos conocimientos.	STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...), aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal con ética y responsabilidad, para compartir y construir nuevos conocimientos.
STEM5. Participa en acciones fundamentadas científicamente para promover la salud y preservar el medio ambiente y los seres vivos, aplicando principios de ética y seguridad y practicando el consumo responsable.	STEM5. Empeña acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos, y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

Resolución de problemas

**Primer nivel  
de concreción**

Explicar fenómenos  
Pensamiento crítico  
Metodología científica

Planteamiento, diseño y  
Evaluación de proyectos

Comunicación

Acción razonada para la salud,  
sostenibilidad, etc.

# Competencias específicas y criterios de evaluación

## 1er ciclo

Competencia específica 5: Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, social y cultural, analizando su organización y propiedades y estableciendo relaciones entre los mismos, para reconocer el valor del patrimonio cultural y natural, conservarlo, mejorarlo y emprender acciones para su uso responsable.

### Criterios de evaluación

- 5.1 Reconocer las características, la organización y las propiedades de los elementos del medio natural, social y cultural a través de la indagación, utilizando las herramientas y procesos adecuados de forma pautada.
- 5.2 Reconocer conexiones sencillas y directas entre diferentes elementos del medio natural, social y cultural por medio de la observación, la manipulación y la experimentación.
- 5.3 Mostrar actitudes de respeto ante el patrimonio natural y cultural, reconociéndolo como un bien común.

## 2do ciclo

### Criterios de evaluación

- 5.1 Identificar las características, la organización y las propiedades de los elementos del medio natural, social y cultural a través de la indagación y utilizando las herramientas y procesos adecuados.
- 5.2 Identificar conexiones sencillas entre diferentes elementos del medio natural social y cultural mostrando comprensión de las relaciones que se establecen.
- 5.3 Proteger el patrimonio natural y cultural y valorarlo como un bien común, adoptando conductas respetuosas para su disfrute y proponiendo acciones para su conservación y mejora.

## 3er ciclo

### Criterios de evaluación

- 5.1 Identificar y analizar las características, la organización y las propiedades de los elementos del medio natural, social y cultural a través de la indagación utilizando las herramientas y procesos adecuados.
- 5.2 Establecer conexiones sencillas entre diferentes elementos del medio natural, social y cultural mostrando comprensión de las relaciones que se establecen.
- 5.3 Valorar, proteger y mostrar actitudes de conservación y mejora del patrimonio natural y cultural a través de propuestas y acciones que reflejen compromisos y conductas en favor de la sostenibilidad.

Competencia específica 5: Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

### Criterios de evaluación

- 5.1. Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.
- 5.2. Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.
- 5.3. Proponer y adaptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

Competencia específica 6: Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.

### Criterios de evaluación

- 6.1. Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.
- 6.2. Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.
- 6.3 Reflexionar sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje.

Progresión en las acciones a realizar, no en las ideas conceptuales

¿Criterios de evaluación o objetivos de aprendizaje?

# Saberes básicos

## 1er ciclo

### 2. La vida en nuestro planeta.

- Necesidades básicas de los seres vivos, incluido el ser humano, y la diferencia con los objetos inertes.
- Las adaptaciones de los seres vivos, incluido el ser humano, a su hábitat, concebido como el lugar en el que cubren sus necesidades.
- Clasificación e identificación de los seres vivos, incluido el ser humano, de acuerdo con sus características observables.
- Las relaciones entre los seres humanos, los animales y las plantas. Cuidado y respeto a los seres vivos y al entorno en el que viven, evitando la degradación del suelo, el aire o el agua.
- Hábitos saludables relacionados con el bienestar físico del ser humano: higiene, alimentación variada, equilibrada y sostenible, ejercicio físico, contacto con la naturaleza, descanso y cuidado del cuerpo como medio para prevenir posibles enfermedades.
- Hábitos saludables relacionados con el bienestar emocional y social: estrategias de identificación de las propias emociones y respeto a las de los demás. Sensibilidad y aceptación de la diversidad presente en el aula y en la sociedad. Educación afectivo-sexual.

## 2do ciclo

### 2. La vida en nuestro planeta.

- Los reinos de la naturaleza desde una perspectiva general e integrada a partir del estudio y análisis de las características de diferentes ecosistemas.
- Características propias de los animales que permiten su clasificación y diferenciación en subgrupos relacionados con su capacidad adaptativa al medio: obtención de energía, relación con el entorno y perpetuación de la especie.
- Características propias de las plantas que permiten su clasificación en relación con su capacidad adaptativa al medio: obtención de energía, relación con el entorno y perpetuación de la especie.
- Los ecosistemas como lugar donde intervienen factores bióticos y abióticos, manteniéndose un equilibrio entre los diferentes elementos y recursos. Importancia de la biodiversidad.
- Las funciones y servicios de los ecosistemas.
- Relación del ser humano con los ecosistemas para cubrir las necesidades de la sociedad. Ejemplos de buenos y malos usos de los recursos naturales de nuestro planeta y sus consecuencias.
- Las formas de relieve más relevantes.
- Clasificación elemental de las rocas.

## 3er ciclo

### 2. La vida en nuestro planeta.

- Aspectos básicos de las funciones vitales del ser humano desde una perspectiva integrada: obtención de energía, relación con el entorno y perpetuación de la especie.
- Los cambios físicos, emocionales y sociales que conllevan la pubertad y la adolescencia para aceptarlos de forma positiva tanto en uno mismo como en los demás. Educación afectivo-sexual.
- Pautas para una alimentación saludable y sostenible: menús saludables y equilibrados. La importancia de la cesta de la compra y del etiquetado de los productos alimenticios para conocer sus nutrientes y su aporte energético.
- Pautas que fomenten una salud emocional y social adecuadas: higiene del sueño, prevención y consecuencias del consumo de drogas (legales e ilegales), gestión saludable del ocio y del tiempo libre, contacto con la naturaleza, uso adecuado de dispositivos digitales, estrategias para el fomento de relaciones sociales saludables y fomento de los cuidados de las personas.
- Pautas para la prevención de riesgos y accidentes. Conocimiento de actuaciones básicas de primeros auxilios.
- Clasificación básica de rocas y minerales. Usos y explotación sostenible de los recursos geológicos.
- Procesos geológicos básicos de formación y modelado del relieve.

## 1ro- 3ro ESO

### C. La célula

- La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.
- La célula procariota, la célula eucariota animal y la célula eucariota vegetal y sus partes.
- Observación y comparación de muestras microscópicas.

### D. Seres vivos

- Los seres vivos: diferenciación y clasificación en los principales reinos.
- Los principales grupos taxonómicos: observación de especies del entorno y clasificación a partir de sus características distintivas.
- Las especies del entorno: estrategias de identificación (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, etc.).
- Los animales como seres sintientes: semejanzas y diferencias con los seres vivos no sintientes.

Aparecen como listado sin especificar el grado de concreción

# Cambios a nivel de organización de materias



- Su finalidad es **preparar al alumnado** para su incorporación a estudios posteriores y para el ejercicio de sus derechos y obligaciones como ciudadanos.

- **Potenciación del aprendizaje significativo y competencial**, con especial énfasis en la competencia tecnológica y digital, el emprendimiento social y empresarial, el espíritu crítico y científico, la educación emocional y en valores, la creatividad y la autonomía y la reflexión.

- Se incluye en el horario lectivo la realización de **proyectos significativos y relevantes y la resolución colaborativa de problemas**.

- **Las materias se podrán agrupar en ámbitos** para mejorar el aprendizaje del alumnado.

## OPORTUNIDAD – CAMBIO EN LA FORMA DE ENFOCAR LA PROGRAMACIÓN

¿Programar una materia STEAM?

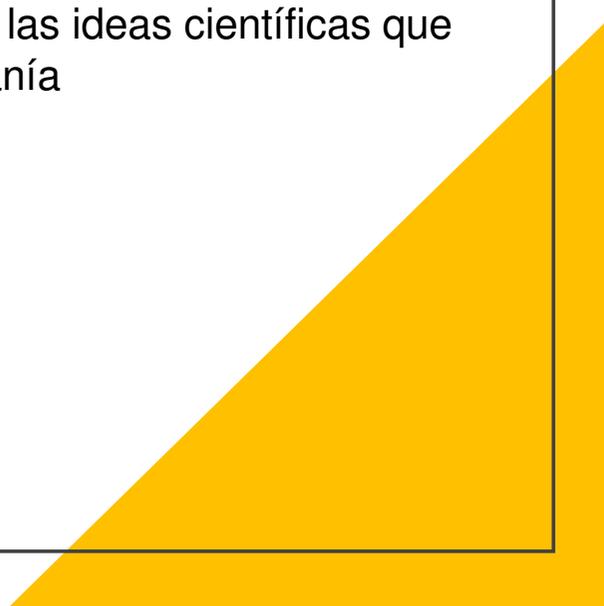
¿Realización de proyectos STEAM a nivel de centro?

Etapa de 1ro a 3ro de la ESO

## **OPORTUNIDADES**

- Organización de materias por ámbitos
- Posibilidad de proyectos multidisciplinares
- Perfiles de salida en convergencia con la educación STEAM + ODS
- Poca concreción institucional sobre el qué y el cómo – alta libertad personal

## **OPORTUNIDADES PERDIDAS**

- Criterios de evaluación redactados como objetivos de aprendizaje (no hay indicaciones del desempeño)
  - Poca concreción entre los distintos elementos del currículo – alta carga de trabajo para los docentes
  - Falta de discusión de las ideas científicas que debe tener la ciudadanía
- 

## **OPORTUNIDADES**

- Organización de materias por ámbitos
- Posibilidad de proyectos multidisciplinares
- Perfiles de salida en convergencia con la educación STEAM + ODS
- Poca concreción institucional sobre el qué y el cómo – alta libertad personal

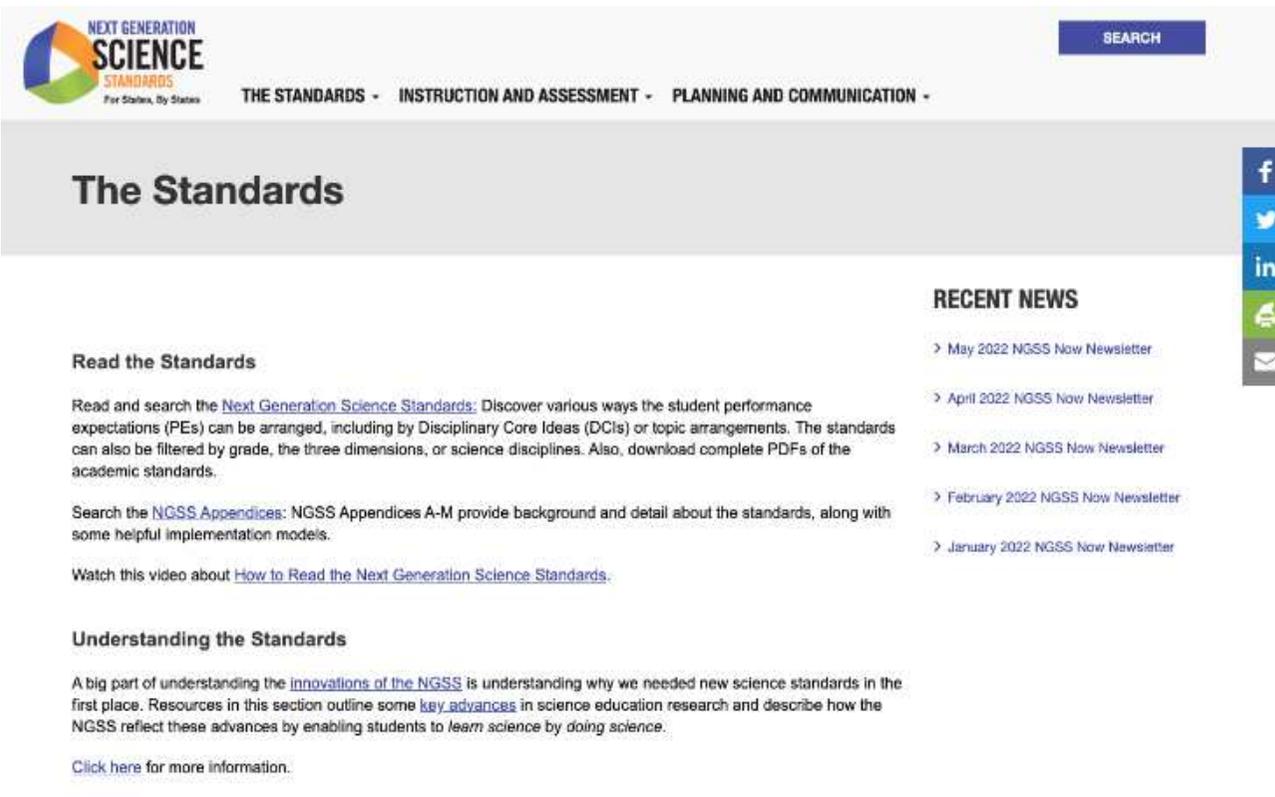
## **OPORTUNIDADES PERDIDAS**

- Criterios de evaluación redactados como objetivos de aprendizaje (no hay indicaciones del desempeño)
- Poca concreción entre los distintos elementos del currículo – alta carga de trabajo para los docentes
- Falta de discusión de las ideas científicas que debe tener la ciudadanía

**Always look on the bright side of the life....**

Promueve las propuestas STEAM, trabajo por proyectos, etc. por lo que se puede incentivar a más centros a trabajar así, no da nuevas herramientas para los que ya lo hacían.

# La inspiración que viene de US



The screenshot shows the website for the Next Generation Science Standards (NGSS). The header includes the logo, a search bar, and navigation links: 'THE STANDARDS - INSTRUCTION AND ASSESSMENT - PLANNING AND COMMUNICATION'. The main heading is 'The Standards'. Below this, there are sections for 'Read the Standards' and 'Understanding the Standards'. The 'Read the Standards' section includes text about searching and filtering standards, and a link to 'How to Read the Next Generation Science Standards'. The 'Understanding the Standards' section includes text about the innovations of the NGSS and a link for more information. On the right side, there is a 'RECENT NEWS' section with a list of newsletters from May 2022 to January 2022. Social media icons for Facebook, Twitter, LinkedIn, and Email are also visible.

**Read the Standards**

Read and search the [Next Generation Science Standards](#): Discover various ways the student performance expectations (PEs) can be arranged, including by Disciplinary Core Ideas (DCIs) or topic arrangements. The standards can also be filtered by grade, the three dimensions, or science disciplines. Also, download complete PDFs of the academic standards.

Search the [NGSS Appendices](#): NGSS Appendices A-M provide background and detail about the standards, along with some helpful implementation models.

Watch this video about [How to Read the Next Generation Science Standards](#).

**Understanding the Standards**

A big part of understanding the [innovations of the NGSS](#) is understanding why we needed new science standards in the first place. Resources in this section outline some [key advances](#) in science education research and describe how the NGSS reflect these advances by enabling students to *learn science by doing science*.

[Click here](#) for more information.

**RECENT NEWS**

- > [May 2022 NGSS Now Newsletter](#)
- > [April 2022 NGSS Now Newsletter](#)
- > [March 2022 NGSS Now Newsletter](#)
- > [February 2022 NGSS Now Newsletter](#)
- > [January 2022 NGSS Now Newsletter](#)

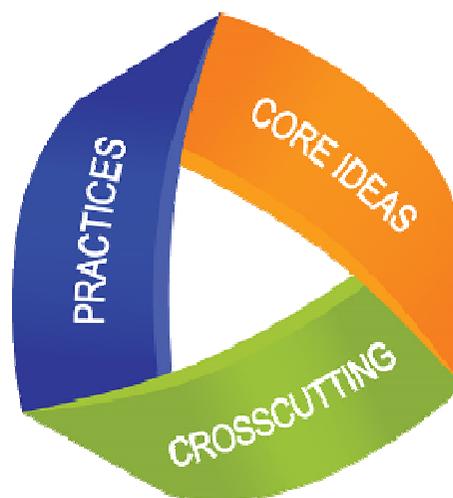
Los Next Generation Science Standards (NGSS) integran las tres dimensiones introducidas en el documento “[A Framework for K-12 Science Education](#)” del Consejo Nacional de Investigación en sus expectativas de rendimiento de los alumnos. Como resultado de esta innovación, los NGSS tienen un aspecto completamente diferente a los estándares científicos anteriores y su aplicación requiere un cambio importante en la enseñanza y el aprendizaje en el aula.

<https://www.nextgenscience.org/standards/standards>

# ¿En qué se basa la propuesta curricular?

Las prácticas de ciencia e ingeniería describen lo que hacen los científicos para investigar el mundo natural y lo que hacen los ingenieros para diseñar y construir sistemas. Las prácticas explican mejor y amplían lo que se entiende por "indagación" en la ciencia y la gama de prácticas cognitivas, sociales y físicas que requiere.

Los estudiantes se involucran en las prácticas para construir, profundizar y aplicar su conocimiento de las ideas básicas y los conceptos transversales.



Las Ideas Básicas Disciplinarias (ICD) son las ideas clave de la ciencia que tienen una amplia importancia dentro o a través de múltiples disciplinas científicas o de ingeniería. Estas ideas centrales se basan en las demás a medida que los estudiantes avanzan en los niveles de grado y se agrupan en los siguientes cuatro dominios: Ciencias Físicas, Ciencias de la Vida, Ciencias de la Tierra y del Espacio e Ingeniería.

Los conceptos transversales ayudan a los estudiantes a explorar las conexiones entre los cuatro dominios de la ciencia, incluyendo las Ciencias Físicas, las Ciencias de la Vida, las Ciencias de la Tierra y del Espacio y el Diseño de Ingeniería. Cuando estos conceptos, como el de "causa y efecto", se hacen explícitos para los alumnos, pueden ayudarles a desarrollar una visión coherente y con base científica del mundo que les rodea.

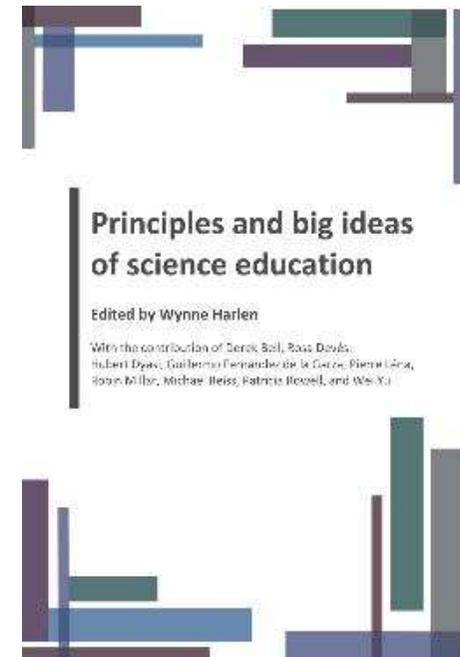
# ¿Qué son las ideas clave (*big ideas*)?

Son las ideas que hay detrás de todo el conocimiento científico actual y que deberían ser desarrolladas durante la educación obligatoria para poder tener una ciudadanía formada y capaz de crearse una opinión fundamentada acerca de los hechos de su alrededor.

<https://www.ase.org.uk/bigideas>

Edición del 2010 en castellano

<http://innovec.org.mx/home/images/Grandes%20Ideas%20de%20la%20Ciencia%20Español%2020112.pdf>



## Diez principios de la educación en ciencias

- 1 Durante todos los años de educación obligatoria, las escuelas deberían buscar en forma sistemática, por intermedio de sus programas de educación en ciencias, el desarrollo y la mantención de la curiosidad de los estudiantes acerca del mundo, el goce por la actividad científica y la comprensión sobre cómo pueden explicarse los fenómenos naturales.
- 2 El objetivo principal de la educación en ciencias debería ser capacitar a todos los individuos para que informadamente tomen parte en las decisiones y participen en acciones que afectan su bienestar personal y el bienestar de la sociedad y de su medio ambiente.
- 3 La educación en ciencias tiene múltiples metas y debería estar orientada a desarrollar:
  - comprensión de un conjunto de "grandes ideas" en ciencias que incluyan ideas de la ciencia e ideas acerca de la ciencia y su rol en la sociedad.
  - capacidades científicas relacionadas con la obtención y el uso de evidencias
  - actitudes científicas.
- 4 Debería establecerse una clara progresión hacia las metas de la educación en ciencias, indicando las ideas que deben lograrse en cada una de distintas etapas, en base a un cuidadoso análisis de los conceptos y de las investigaciones recientes que nos permiten entender cómo se aprende.
- 5 La progresión hacia las grandes ideas debería resultar del estudio de tópicos que sean de interés para los estudiantes y relevantes para sus vidas.
- 6 Las experiencias de aprendizaje deberían reflejar una visión del conocimiento científico y de la indagación científica explícita y alineada al pensamiento científico y educacional actual.
- 7 Todas las actividades del currículo de ciencias deben profundizar la comprensión de ideas científicas, así como tener otros posibles propósitos, tales como propiciar actitudes y habilidades.
- 8 Los programas que guían el aprendizaje de los estudiantes, la formación inicial y el desarrollo profesional de los profesores, deberían ser consistentes con las metodologías de enseñanza y aprendizaje que se requieren para alcanzar las metas enunciadas en el Principio 3.
- 9 La evaluación juega un rol clave en la educación en ciencias. La evaluación formativa del aprendizaje de los alumnos y la evaluación sumativa de su progreso deberían aplicarse a todas las metas.
- 10 En el trabajo hacia el cumplimiento de estos objetivos los programas de ciencias de las escuelas deberían promover la cooperación entre los profesores y el involucramiento de la comunidad incluyendo la activa participación de los científicos.

## Catorce grandes ideas en la ciencia

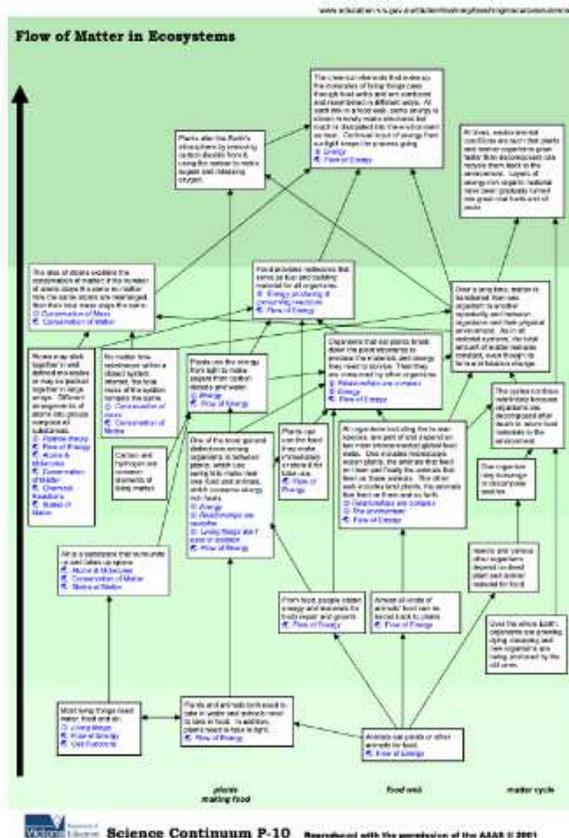
### Ideas de la ciencia

- 1 Todo material en el Universo está compuesto de partículas muy pequeñas.
- 2 Los objetos pueden afectar otros objetos a distancia.
- 3 El cambio de movimiento de un objeto requiere que una fuerza neta actúe sobre él.
- 4 La cantidad de energía del universo siempre es la misma, pero la energía puede transformarse cuando algo cambia o se hace ocurrir.
- 5 La composición de la Tierra y de la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ellas le dan forma a la superficie de la Tierra y afectan su clima.
- 6 El sistema solar es una muy pequeña parte de una de los millones de galaxias en el Universo.
- 7 Los organismos están organizados en base a células.
- 8 Los organismos requieren de suministro de energía y de materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que compiten con otros organismos.
- 9 La información genética es transmitida de una generación de organismos a la siguiente generación.
- 10 La diversidad de los organismos, vivientes y extintos, es el resultado de la evolución.

### Ideas acerca de la ciencia

- 11 La ciencia supone que para cada efecto hay una o más causas.
- 12 Las explicaciones, las teorías y modelos científicos son aquellos que mejor dan cuenta de los hechos conocidos en su momento.
- 13 El conocimiento generado por la ciencia es usado en algunas tecnologías para crear productos que sirven a propósitos humanos.
- 14 Las aplicaciones de la ciencia tienen con frecuencia implicancias éticas, sociales, económicas y políticas.

# Los mapas de progresión

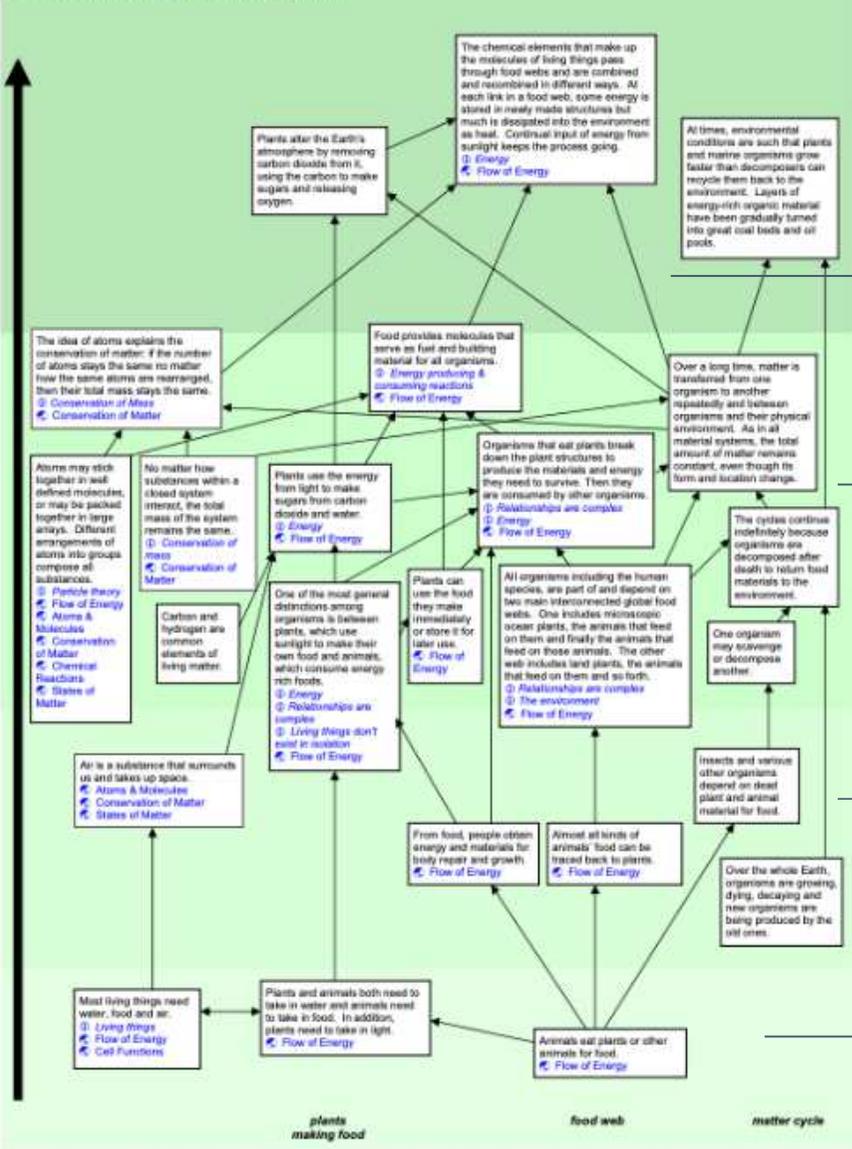


Nos indican posibles caminos que puede hacer el alumnado para construir las ideas científicas. Muestran relaciones entre los conceptos, cómo un mismo concepto ha contribuido a múltiples campos, y cómo los conceptos más complejos surgen de ideas más simples.

Los mapas representan una "historia" sobre como los conceptos se han desarrollado a lo largo de las ciencias.

**“A medida que explores los mapas y los utilices en tu planificación, es posible que quieras añadir conceptos y desarrollar otras "historias" para ayudar a tus alumnos a comprender las "grandes ideas" de la ciencia.”**

### Flow of Matter in Ecosystems



Relacionado con la idea clave que los seres vivos intercambian materia y energía con el ecosistema, modificándolo

Ideas que deberían trabajarse en 2º ciclo de la ESO

Ideas que deberían trabajarse en Ed. Primaria (ciclo superior) y 1er ciclo de la ESO

Ideas que deberían trabajarse en Ed. Primaria

Ideas que deberían trabajarse en Ed. Infantil

# Las ideas a lo largo de toda la escolarización

Life Science Progression  
INCREASING SOPHISTICATION OF STUDENT THINKING

	K-2	3-5	6-8	9-12
LS1.A Structure and function	All organisms have external parts that they use to perform daily functions.	Organisms have both internal and external macroscopic structures that allow for growth, survival, behavior, and reproduction.	All living things are made up of cells. In organisms, cells work together to form tissues and organs that are specialized for particular body functions.	Systems of specialized cells within organisms help perform essential functions of life. Any one system in an organism is made up of numerous parts. Feedback mechanisms maintain an organism's internal conditions within certain limits and mediate behaviors.
LS1.B Growth and development of organisms	Parents and offspring often engage in behaviors that help the offspring survive.	Reproduction is essential to every kind of organism. Organisms have unique and diverse life cycles.	Animals engage in behaviors that increase the odds of reproduction. An organism's growth is affected by both genetic and environmental factors.	Growth and division of cells in organisms occurs by mitosis and differentiation for specific cell types.
LS1.C Organization for matter and energy flow in organisms	Animals obtain food they need from plants or other animals. Plants need water and light.	Food provides animals with the materials and energy they need for body repair, growth, warmth, and motion. Plants acquire material for growth chiefly from air, water, and process matter and obtain energy from sunlight, which is used to maintain conditions necessary for survival.	Plants use the energy from light to make sugars through photosynthesis. Within individual organisms, food is broken down through a series of chemical reactions that rearrange molecules and release energy.	The hydrocarbon backbones of sugars produced through photosynthesis are used to make amino acids and other molecules that can be assembled into proteins or DNA. Through cellular respiration, matter and energy flow through different organizational levels of an organism as elements are recombined to form different products and transfer energy.
LS1.D Information Processing	Animals sense and communicate information and respond to inputs with behaviors that help them grow and survive.	Different sense receptors are specialized for particular kinds of information; Animals use their perceptions and memories to guide their actions.	Each sense receptor responds to different inputs, transmitting them as signals that travel along nerve cells to the brain; The signals are then processed in the brain, resulting in immediate behavior or memories.	N/A

Y relacionadas con los contenidos matemáticos y tecnológicos

Using Mathematics and Computational Thinking	Apply concepts of ratio, rate, percent, basic operations, and simple algebra to scientific and engineering questions and problems. (See 6-7.RP, 6-8.NS, and 6-8.EE in the Common Core State Standards.)	Apply techniques of algebra and functions to represent and solve scientific and engineering problems. (See A and F in the Common Core State Standards.)  Apply key takeaways from grades 6-8 mathematics, such as applying ratios, rates, percentages and unit conversions, e.g., in the context of complicated measurement problems involving quantities with derived or compound units (such as mg/mL, kg/m <sup>3</sup> , acre-feet, etc.). <sup>2</sup>
--	---	---

<https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/AppendixE-ProgressionswithinNGSS-061617.pdf>

[https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/Appendix-L\\_CCSS%20Math%20Connections%2006\\_03\\_13.pdf](https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/Appendix-L_CCSS%20Math%20Connections%2006_03_13.pdf)

# Las prácticas científicas

Las prácticas describen los comportamientos que realizan los científicos cuando investigan y construyen modelos y teorías sobre el mundo natural y el conjunto de prácticas clave de ingeniería que utilizan los ingenieros cuando diseñan y construyen modelos y sistemas. El NRC utiliza el término prácticas en lugar de un término como "habilidades" para enfatizar que la participación en la investigación científica requiere no sólo habilidades, sino también conocimientos que son específicos de cada práctica. Parte de la intención del NRC es explicar mejor y ampliar lo que se entiende por "indagación" en la ciencia y la gama de prácticas cognitivas, sociales y físicas que requiere.

Aunque el diseño de ingeniería es similar a la indagación científica, existen diferencias significativas. Por ejemplo, la indagación científica implica la formulación de una pregunta que puede responderse mediante la investigación, mientras que el diseño de ingeniería implica la formulación de un problema que puede resolverse mediante el diseño. Reforzar los aspectos de ingeniería de los NGSS aclarará a los estudiantes la relevancia de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (los cuatro campos STEM) en la vida cotidiana.

Comportamientos (maneras de hacer) en lugar de habilidades para enfatizar que no solo se necesita la habilidad si no también conocimiento sobre ella

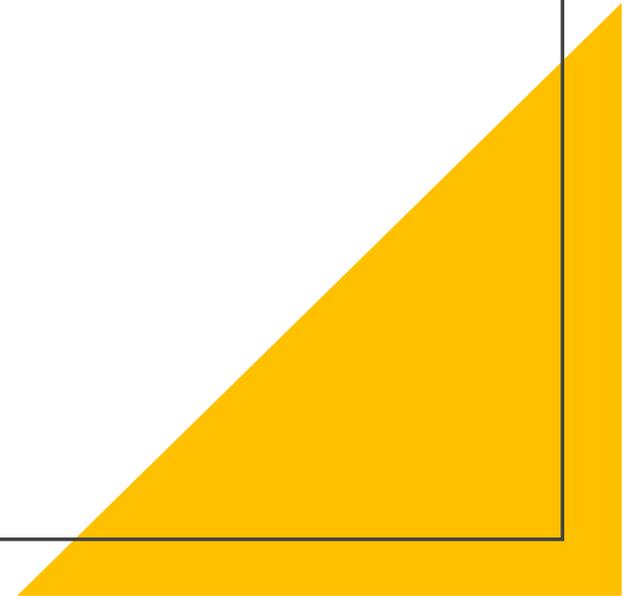
La ciencia como construcción de teorías y modelos

Relación ciencia y tecnología

Diferencias ciencia y tecnología

# Las prácticas científicas

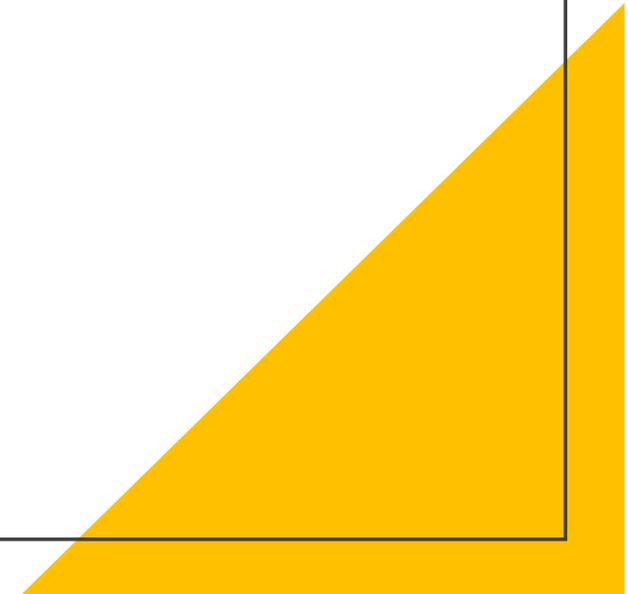
1. Hacer preguntas (para ciencias) y definir problemas (para ingeniería)
2. Desarrollo y uso de modelos
3. Planear y llevar a cabo investigaciones
4. Analizar e interpretar datos
5. Usar el pensamiento matemático y computacional
6. Construir explicaciones (para ciencias) y diseñar soluciones (para ingeniería)
7. Crear argumentos a partir de evidencias
8. Obtener, evaluar y comunicar información



# Las prácticas científicas

Grades K-2	Grades 3-5	Grades 6-8	Grades 9-12
<p>Planning and carrying out investigations to answer questions or test solutions to problems in K-2 builds on prior experiences and progresses to simple investigations, based on fair tests, which provide data to support explanations or design solutions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• With guidance, plan and conduct an investigation in collaboration with peers (for K).</li> <li>• Plan and conduct an investigation collaboratively to produce data to serve as the basis for evidence to answer a question.</li> <li>• Evaluate different ways of observing and/or measuring a phenomenon to determine which way can answer a question.</li> <li>• Make observations (firsthand or from media) and/or measurements to collect data that can be used to make comparisons.</li> <li>• Make observations (firsthand or from media) and/or measurements of a proposed object or tool or solution to determine if it</li> </ul>	<p>Planning and carrying out investigations to answer questions or test solutions to problems in 3-5 builds on K-2 experiences and progresses to include investigations that control variables and provide evidence to support explanations or design solutions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan and conduct an investigation collaboratively to produce data to serve as the basis for evidence, using fair tests in which variables are controlled and the number of trials considered.</li> <li>• Evaluate appropriate methods and/or tools for collecting data.</li> <li>• Make observations and/or measurements to produce data to serve as the basis for evidence for an explanation of a phenomenon or test a design solution.</li> <li>• Make predictions about what would happen if a variable changes.</li> <li>• Test two different models of the same proposed object, tool, or process to</li> </ul>	<p>Planning and carrying out investigations in 6-8 builds on K-5 experiences and progresses to include investigations that use multiple variables and provide evidence to support explanations or solutions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan an investigation individually and collaboratively, and in the design: identify independent and dependent variables and controls, what tools are needed to do the gathering, how measurements will be recorded, and how many data are needed to support a claim.</li> <li>• Conduct an investigation and/or evaluate and/or revise the experimental design to produce data to serve as the basis for evidence that meet the goals of the investigation.</li> <li>• Evaluate the accuracy of various methods for collecting data.</li> <li>• Collect data to produce data to serve as the basis for evidence to answer scientific questions or test</li> </ul>	<p>Planning and carrying out investigations in 9-12 builds on K-8 experiences and progresses to include investigations that provide evidence for and test conceptual, mathematical, physical, and empirical models.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan an investigation or test a design individually and collaboratively to produce data to serve as the basis for evidence as part of building and revising models, supporting explanations for phenomena, or testing solutions to problems. Consider possible confounding variables or effects and evaluate the investigation's design to ensure variables are controlled.</li> <li>• Plan and conduct an investigation individually and collaboratively to produce data to serve as the basis for evidence, and in the design: decide on types, how much, and accuracy of data needed to produce reliable measurements and consider limitations on the precision of the data (e.g., number of trials, cost, risk, time), and refine the design accordingly.</li> <li>• Plan and conduct an investigation or test a design solution in a safe and ethical manner including considerations of environmental, social, and personal impacts.</li> <li>• Select appropriate tools to collect, record, analyze, and evaluate data.</li> </ul>

También en forma de progresión



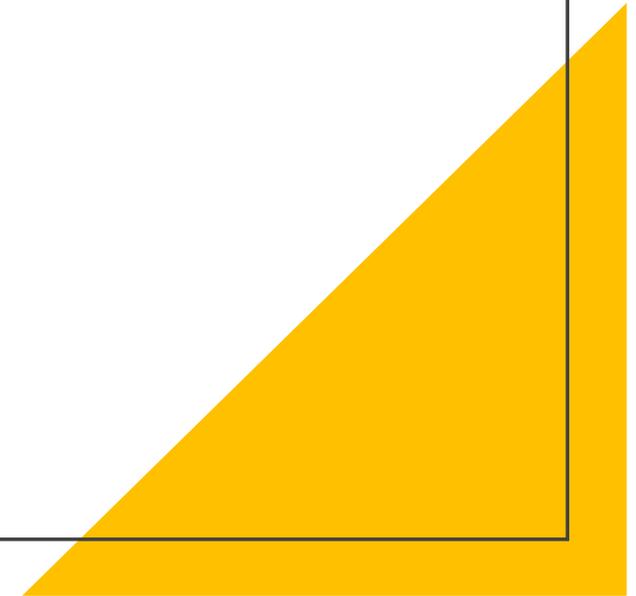
# Los conceptos transversales

1. **Patrones.** Los patrones observados de formas y eventos guían la organización y la clasificación, y suscitan preguntas sobre las relaciones y los factores que influyen en ellas.
2. **Causa y efecto:** Mecanismo y explicación. Los sucesos tienen causas, a veces sencillas, a veces multifacéticas. Una de las principales actividades de la ciencia consiste en investigar y explicar las relaciones causales y los mecanismos que desencadenan. Estos mecanismos pueden ponerse a prueba en determinados contextos y utilizarse para predecir y explicar acontecimientos en nuevos contextos.
3. **Escala, proporción y cantidad.** Al considerar los fenómenos, es fundamental reconocer lo que es relevante en diferentes medidas de tamaño, tiempo y energía y reconocer cómo los cambios de escala, proporción o cantidad afectan a la estructura o al rendimiento de un sistema.
4. **Sistemas y modelos de sistemas.** Definir el sistema que se estudia -especificando sus límites y explicitando un modelo de ese sistema- proporciona herramientas para comprender y probar ideas que son aplicables en toda la ciencia y la ingeniería.
5. **Energía y materia:** Flujos, ciclos y conservación. El seguimiento de los flujos de energía y materia hacia, desde y dentro de los sistemas ayuda a comprender las posibilidades y limitaciones de los mismos.
6. **Estructura y función.** La forma de un objeto o ser vivo y su subestructura determinan muchas de sus propiedades y funciones.
7. **Estabilidad y cambio.** Tanto para los sistemas naturales como para los construidos, las condiciones de estabilidad y los determinantes de las tasas de cambio o evolución de un sistema son elementos críticos de estudio.

# Los conceptos transversales

Progression Across the Grades	Performance Expectation from the NGSS
<i>In grades K-2</i> , children recognize that patterns in the natural and human designed world can be observed, used to describe phenomena, and used as evidence.	1-ESS1-1. Use observations of the sun, moon, and stars to describe patterns that can be predicted.
<i>In grades 3-5</i> , students identify similarities and differences in order to sort and classify natural objects and designed products. They identify patterns related to time, including simple rates of change and cycles, and to use these patterns to make predictions.	4-PS4-1. Develop a model of waves to describe patterns in terms of amplitude and wavelength and that waves can cause objects to move.
<i>In grades 6-8</i> , students recognize that macroscopic patterns are related to the nature of microscopic and atomic-level structure. They identify patterns in rates of change and other numerical relationships that provide information about natural and human designed systems. They use patterns to identify cause and effect relationships, and use graphs and charts to identify patterns in data.	MS-LS4-1. Analyze and interpret data for patterns in the fossil record that document the existence, diversity, extinction, and change of life forms throughout the history of life on Earth under the assumption that natural laws operate today as in the past.

También en forma de progresión



# Y al final, todo unido

Ejemplo de estándar de 1r ciclo de la ESO relacionado con la idea de transferencia de materia y energía en el ecosistema

Students who demonstrate understanding can:

**MS-LS1-6.** Construct a scientific explanation based on evidence for the role of photosynthesis in the cycling of matter and flow of energy into and out of organisms. [Clarification Statement: Emphasis is on tracing movement of matter and flow of energy.] [Assessment Boundary: Assessment does not include the biochemical mechanisms of photosynthesis.]

The performance expectation above was developed using the following elements from the NRC document *A Framework for K-12 Science Education*:

Science and Engineering Practices	Disciplinary Core Ideas	Crosscutting Concepts
<p><b>Constructing Explanations and Designing Solutions</b></p> <p>Constructing explanations and designing solutions in K-5 builds on K-5 experiences and progresses to include constructing explanations and designing solutions supported by multiple sources of evidence consistent with scientific knowledge, principles, and theories.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construct a scientific explanation based on valid and reliable evidence obtained from sources (including the students' own experiments) and the assumption that theories and laws that describe the natural world separate today as they did in the past and will continue to do so in the future.</li> </ul>	<p><b>LS1.C: Organization for Matter and Energy Flow in Organisms</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plants, algae (including phytoplankton), and many microorganisms use the energy from light to make sugars (food) from carbon dioxide from the atmosphere and water through the process of photosynthesis, which also releases oxygen. These sugars can be used immediately or stored for growth or later use.</li> </ul> <p><b>PS3.D: Energy in Chemical Processes and Everyday Life</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The chemical reaction by which plants produce complex food molecules (sugars) requires an energy input (i.e., from sunlight) to occur. In this reaction, carbon dioxide and water combine to form carbon-based organic molecules and release oxygen. (see history)</li> </ul>	<p><b>Energy and Matter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Within a natural system, the transfer of energy drives the motion and/or cycling of matter.</li> </ul>
<p><b>Connections to Nature of Science</b></p> <p><b>Scientific Knowledge is Based on Empirical Evidence</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Science knowledge is based upon logical connections between evidence and explanations.</li> </ul>		

Connections to other DCIs in this grade-band:  
**MS.PS1.B ; MS.ESS2.A**

Articulation of DCIs across grade-bands:  
**5.PS3.D ; 5.LS1.C ; 5.LS2.A ; 5.LS2.B ; MS.PS1.B ; HS.LS1.C ; HS.LS2.B ; HS.ESS2.D**

Common Core State Standards Connections:

**ELA/Literacy -**

**RST.6-8.1** Cite specific textual evidence to support analysis of science and technical texts. (MS-LS1-6)

**RST.6-8.2** Determine the central ideas or conclusions of a text; provide an accurate summary of the text, distinct from prior knowledge or opinions. (MS-LS1-6)

**WHST.6-8.2** Write informative/explanatory texts to examine a topic and convey ideas, concepts, and information through the selection, organization, and analysis of relevant content. (MS-LS1-6)

**WHST.6-8.9** Draw evidence from informational texts to support analysis, reflection, and research. (MS-LS1-6)

**Mathematics -**

**6.EE.C.9** Use variables to represent two quantities in a real-world problem that change in relationship to one another; write an equation to express one quantity, thought of as the dependent variable, in terms of the other quantity, thought of as the independent variable. Analyze the relationship between the dependent and independent variables using graphs and tables, and relate these to the equation. (MS-LS1-6)

CRITERIO DE EVALUACIÓN

PRÁCTICAS, IDEAS CLAVE Y  
CONCEPTOS TRANSVERSALES A  
TRABAJAR

CONEXIONES CON OTROS  
ESTANDARES

\* The performance expectations marked with an asterisk integrate traditional science content with engineering through a Practice or Disciplinary Core Idea.

The section entitled "Disciplinary Core Ideas" is reproduced verbatim from *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Cross-Cutting Concepts, and Core Ideas*. Integrated and reprinted with permission from the National Academy of Sciences.

# ¿Cómo hacer las búsquedas?

Para buscar a partir de ideas clave y etapa

- K - Infantil
- 1 – Primaria
- 2 – Primaria
- 3 – Primaria
- 4 – Primaria
- 5 – Primaria
- MS - (Middle School) 6º P, 1º, 2º ESO
- HG – (High School) 3º y 4º ESO

Resultados donde aparece la idea buscada

QUICK SEARCH NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS

ADVANCED SEARCH

KEYWORD SEARCH

Input Search Term(s)

BY PRACTICE

- Any -

BY GRADE

- Any -

BY CROSSCUTTING CONCEPT

- Any -

BY DISCIPLINARY CORE IDEA

ESS2A: Earth Materials and System

SEARCH

Reset

## 2-ESS2-1 Earth's Systems

Compare multiple solutions designed to slow or prevent wind or water from changing the shape of the land.\*

Performance Expectation | Grade: K-2, 2

## 4-ESS2-1 Earth's Systems

Make observations and/or measurements to provide evidence of the effects of weathering or the rate of erosion by water, ice, wind, or vegetation.

Performance Expectation | Grade: 3-5, 4

## 5-ESS2-1 Earth's Systems

Develop a model using an example to describe ways the geosphere, biosphere, hydrosphere, and/or atmosphere interact.

# ¿Qué podemos hacer como formadores y como docentes para programar con LOMLOE?

**Es necesaria una discusión previa a la programación sobre qué entendemos por cada uno de los saberes y prácticas científicas, desde las didácticas específicas.** *No se puede hacer individualmente y todos para cada disciplina. Debemos confiar en las didácticas específicas*

**Esta discusión debe producirse a nivel de centro o de zona educativa, favoreciendo la coherencia y la progresión entre etapas educativas.** *Son propuestas comunitarias, no individuales*

**Son necesarios documentos que relacionen los saberes y las prácticas científicas (indagación, argumentación, etc.) y que concreten el grado de desempeño.** *La concreción es local, la teoría global: LOMLOE es tan poco concreto que podemos usar propuestas como la de EEUU*

**Las situaciones de aprendizaje son la clave para poder contextualizar la propuesta curricular y relacionarla con el PEC y con nuestro contexto más próximo,** si se considera oportuno. *El plus de la riqueza de la concreción local*

**Las programaciones deben guiarse en el desarrollo de las ideas claves en situaciones de aprendizaje diversas, ricas y significativas.** *La contextualización es el escenario que inventamos para que puedan aprender a pensar*

Muchas gracias por  
vuestra atención!

# Links de los recursos usados

## **Fortalezas y debilidades de la propuesta curricular LOMLOE. Proyecto Atlántida**

<https://doi.org/10.23824/ase.v0i35.723>

## **Educagob**

<https://educagob.educacionyfp.gob.es/curriculo.html>

## **Next Generation Science Standards – Propuesta curricular US**

<https://www.nextgenscience.org/standards/standards>

## **Principios y grandes ideas de la educación en ciencias**

<https://www.ase.org.uk/bigideas>

Edición del 2010 en castellano <http://innovec.org.mx/home/images/Grandes%20Ideas%20de%20la%20Ciencia%20Espaol%2020112.pdf>

## **Mapas de progresión de conceptos**

<https://www.education.vic.gov.au/school/teachers/teachingresources/discipline/science/continuum/Pages/conceptmaps.aspx - link54>

## **Progresión de las big ideas**

<https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/AppendixE-ProgressionswithinNGSS-061617.pdf>

## **Relación con matemáticas y tecnología**

[https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/Appendix-L\\_CCSS%20Math%20Connections%2006\\_03\\_13.pdf](https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/Appendix-L_CCSS%20Math%20Connections%2006_03_13.pdf)

## **Prácticas científicas**

<https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/Appendix%20F%20%20Science%20and%20Engineering%20Practices%20in%20the%20NGSS%20-%20FINAL%20060513.pdf>

## **Conceptos transversales (crosscutting concepts)**

<https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/resource/files/Appendix%20G%20-%20Crosscutting%20Concepts%20FINAL%20edited%204.10.13.pdf>