



Actividades experimentales en las materias del ámbito científico

José Benito Vázquez Dorrío
Departamento de Física Aplicada
ETS Ingeniería de Minas
Universidade de Vigo
bvazquez@uvigo.es





METODOLOGÍA

Se combinarán las tradicionales clases magistrales con la realización periódica de tareas individualizadas y/o de pequeño grupo en un entorno de aprendizaje mixto o semipresencial.

Aula Virtual

Sesión 1 (4 horas de 17:00 a 21:00)

Sesión 2 (4 horas de 17:00 a 21:00)

Sesión 3 (4 horas de 17:00 a 21:00)

Sesión 4 (2 horas de 17:00 a 19:00)

Trabajo no Presencial:

1.Ejercicio Búsqueda y Documentación: [Documento Plantilla](#) *

2.Ejercicio Web2.0: 5 Comentarios on-line [clickonphysics](#)

3.Ejercicio [Demostración Experimental de Ejercicio 1](#) *

(en Sesión 4 (2 horas de 17:00 a 19:00))



20 Claves Educativas para el 2020. Fundación Telefónica

Algunas de las competencias esenciales para desarrollar la labor docente en el siglo XXI:

1. Competencia en la materia
2. Competencia pedagógica
3. Capacidad de integración de la teoría y la práctica
4. Cooperación y colaboración
5. Garantía de calidad
6. Movilidad
7. Liderazgo
8. Aprendizaje permanente

Finalmente, el docente nunca debe olvidar que el aprendizaje es social y que los alumnos aprenden más unos de otros que escuchando una transmisión unidireccional de conocimientos emitida por el profesor.



LOS DIEZ MANDAMIENTOS DEL APRENDIZAJE

1. Partirás de sus intereses y motivos
2. Partirás de sus conocimientos previos
3. Dosificarás la cantidad de información nueva
4. Harás que condensen y automaticen los conocimientos básicos
5. Diversificarás las tareas y aprendizajes
6. Diseñarás actividades de aprendizaje para su recuperación
7. Organizarás y conectarás unos aprendizajes con otros
8. Promoverás la reflexión sobre sus conocimientos
9. Plantearás tareas abiertas y favorecerás la comprensión.
10. Instruirás en la planificación y organización del propio aprendizaje.

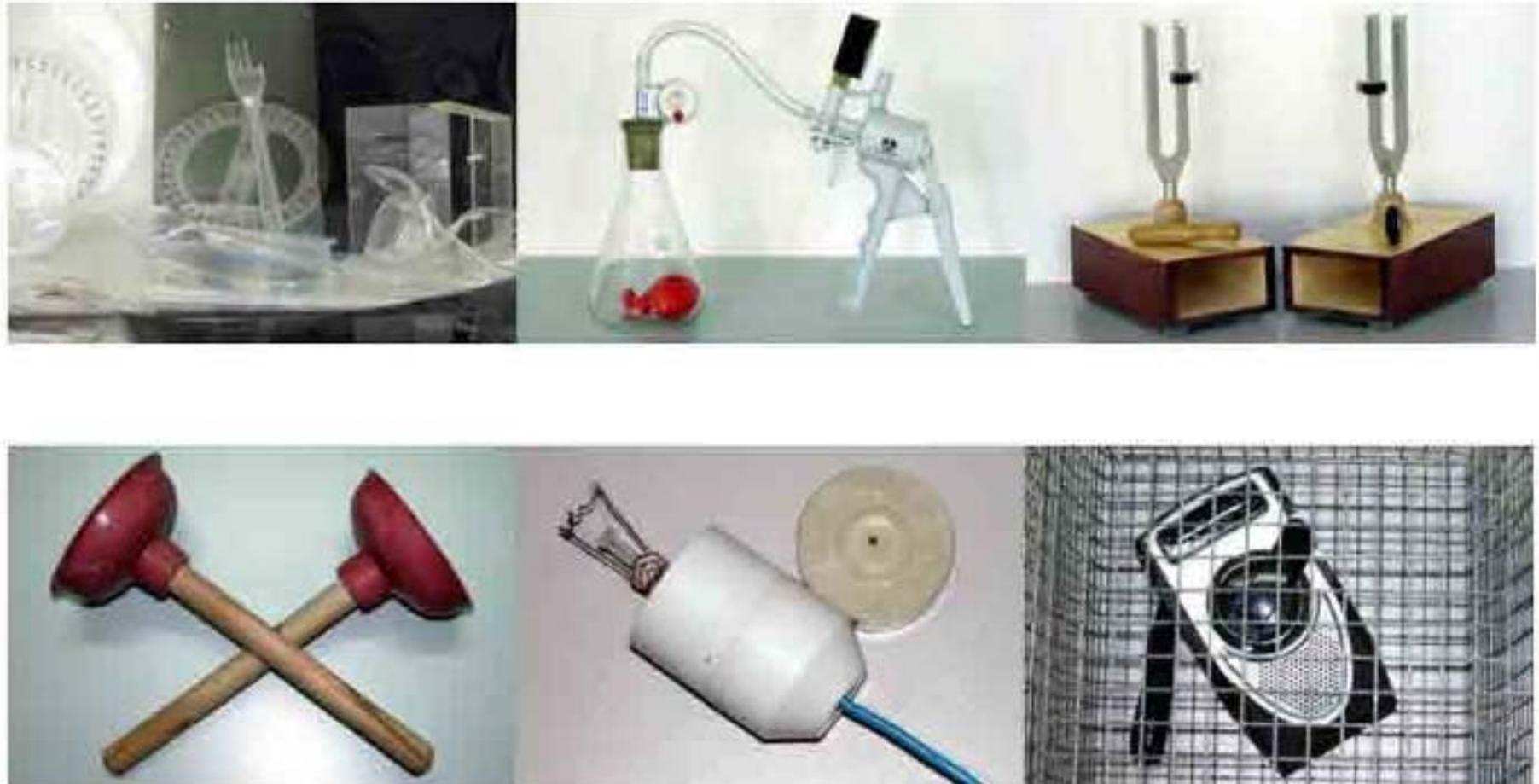
Pozo Municio, Juan Ignacio

APRENDICES Y MAESTROS, 1996. Alianza. Madrid



ACTIVIDADES MANIPULATIVAS

<http://www.clickonphysics.es/cms/?lang=es>





Física
clickonphysics.es
6+3 categorías
+200 proyectos
3 idiomas
buscador
+ información
+ comentarios





Repositorio de proyectos propios

Cómo empezar a informar?

UVigo TV, HSci, webs

Orives

clickonphysics

Objetivos

Difusión propia

Solicitud de información

Selección de idioma

Buscador

Categoría

Foto destacada

Titulo

Proyecto completado

Subtítulo

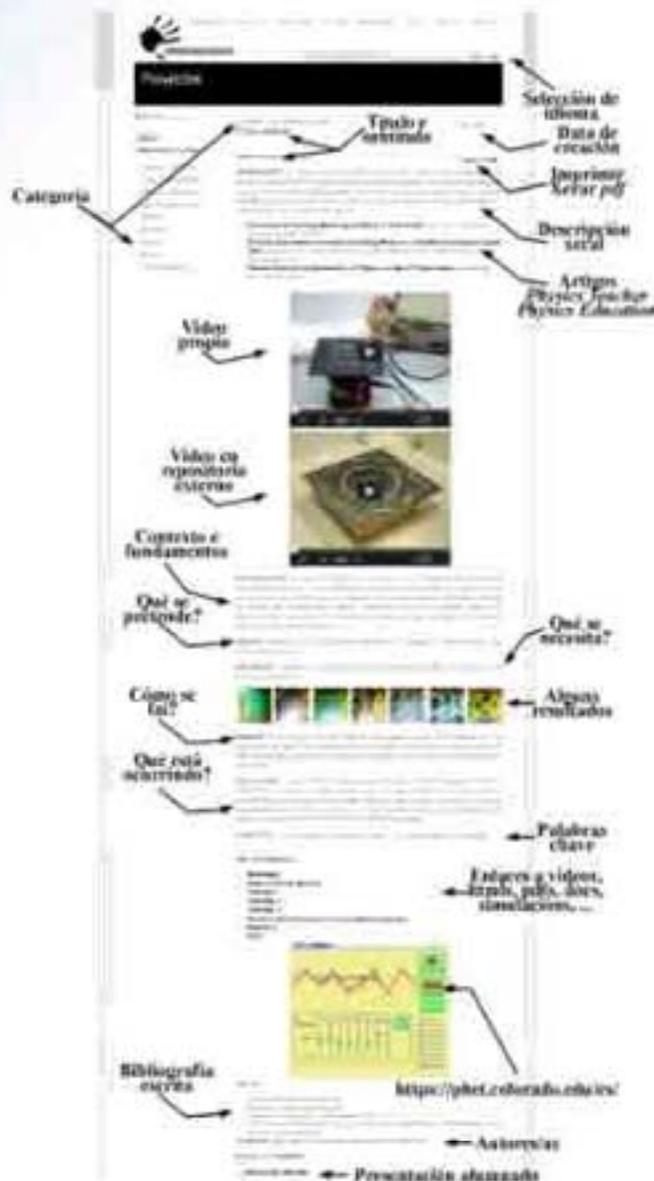
Proyecto a completar

Proyectos anteriores

Proyectos posteriores

Inducción	Inducción	Inducción
Resistencia	Junta de Faraday	Inducción
Ley de Ohm	Van de Graeff	Orbesoff Demo
Supercapacitores	Fuerza	Inducción

Física
clickonphysics.es
6+3 categorías
+200 proyectos
3 idiomas
buscador
+ información
+ comentarios



Física
clickonphysics.es
6+3 categorías
+200 proyectos
3 idiomas
buscador
+ información
+ comentarios



DEFINICIÓN

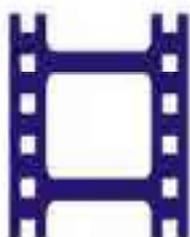
Una **actividad manipulativa** supone la utilización en aula o fuera de ella, de cualquier material, objeto, instrumento u montaje experimental utilizado para el aprendizaje de un concepto, principio, ley o aplicación, debidamente contextualizados.



webcom



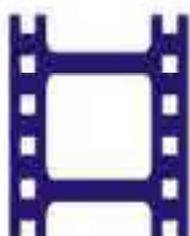
DORRÍO (1994). Rev. Ens. Cienc. 12, 63-65.



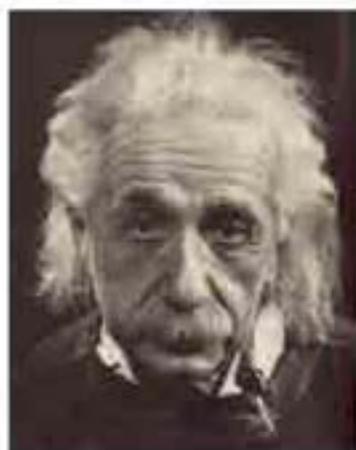
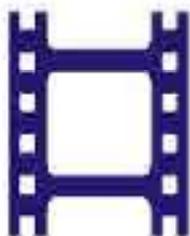


CONTENIDOS

- Introducción, fundamentos y utilidad.
- Actividades manipulativas: materiales cotidianos.
- Actividades manipulativas: relaciones CTS/CTSA.
- Act. manipulativas demostrativo-magistrales.
- Diseño de actividades manipulativas.
- Actividades manipulativas: modelos.
- Actividades manipulativas vs. simuladas.
- Actividades manipulativas vs. Historia de la CT.
- Actividades manipulativas con retroproyector.
- Actividades manipulativas: evaluación.



webcam



“Si buscáis resultados diferentes,
no hagáis siempre lo mismo”
EINSTEIN



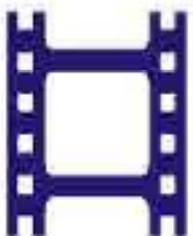
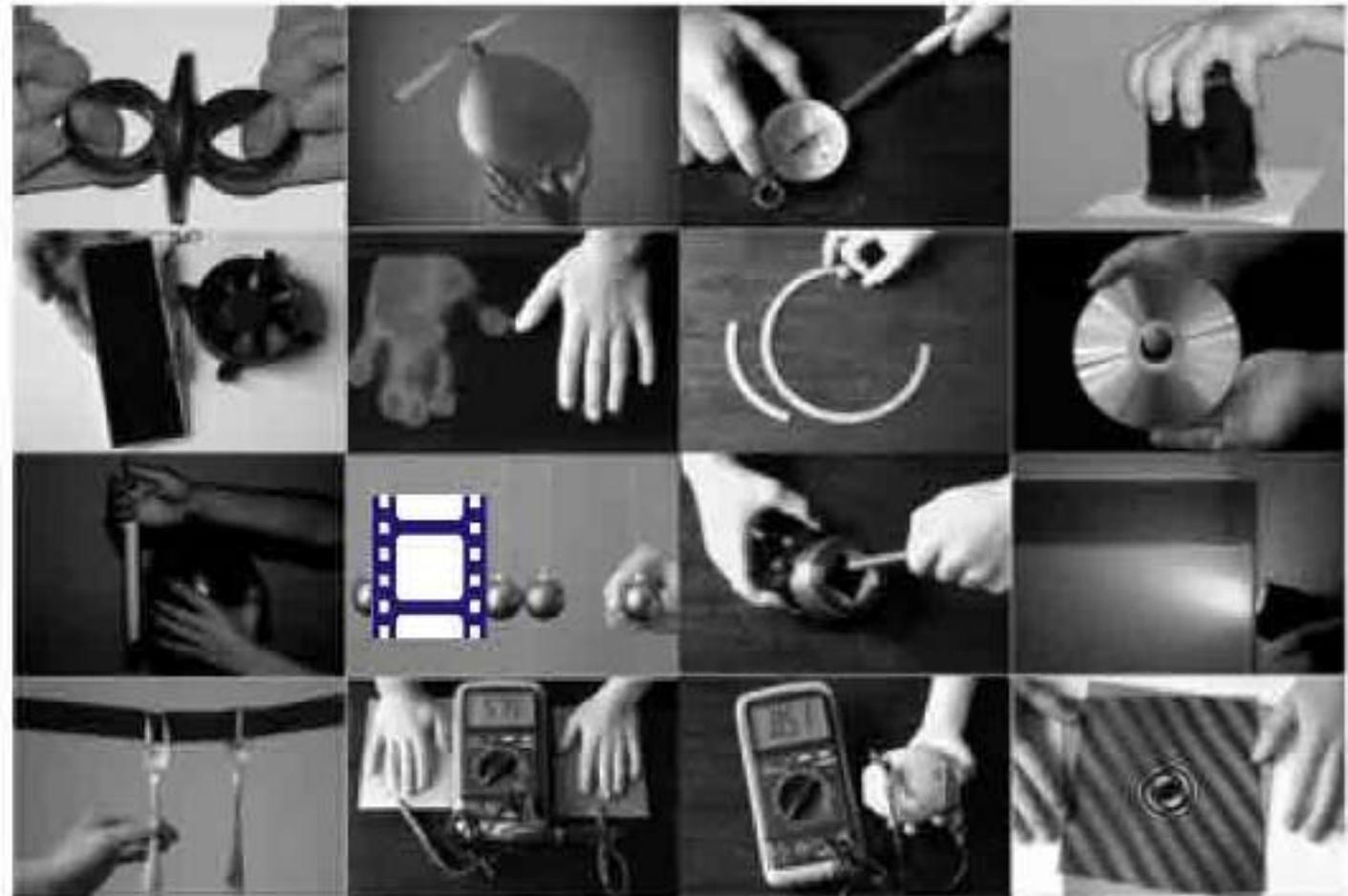
Aprender haciendo ...



***Decirle sólo las cosas a la gente
no es una buena manera de
aprender...***



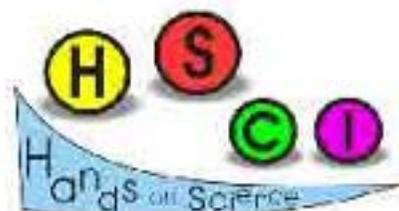
EJEMPLOS





PROYECTO EDUCATIVO

Red Hands-on Science.



En Octubre del 2003 se formó la red docente Hands-on Science (HSci) dentro del programa Sócrates de la Unión Europea (con una duración de 3 años), mediante la asociación de instituciones de diez países europeos (BE, CY, DE, ES, GR, MT, PT, RO, SL, UK) y un consorcio transnacional (CoLoS).

<http://www.hsci.info/>
<http://www.colos.org/>

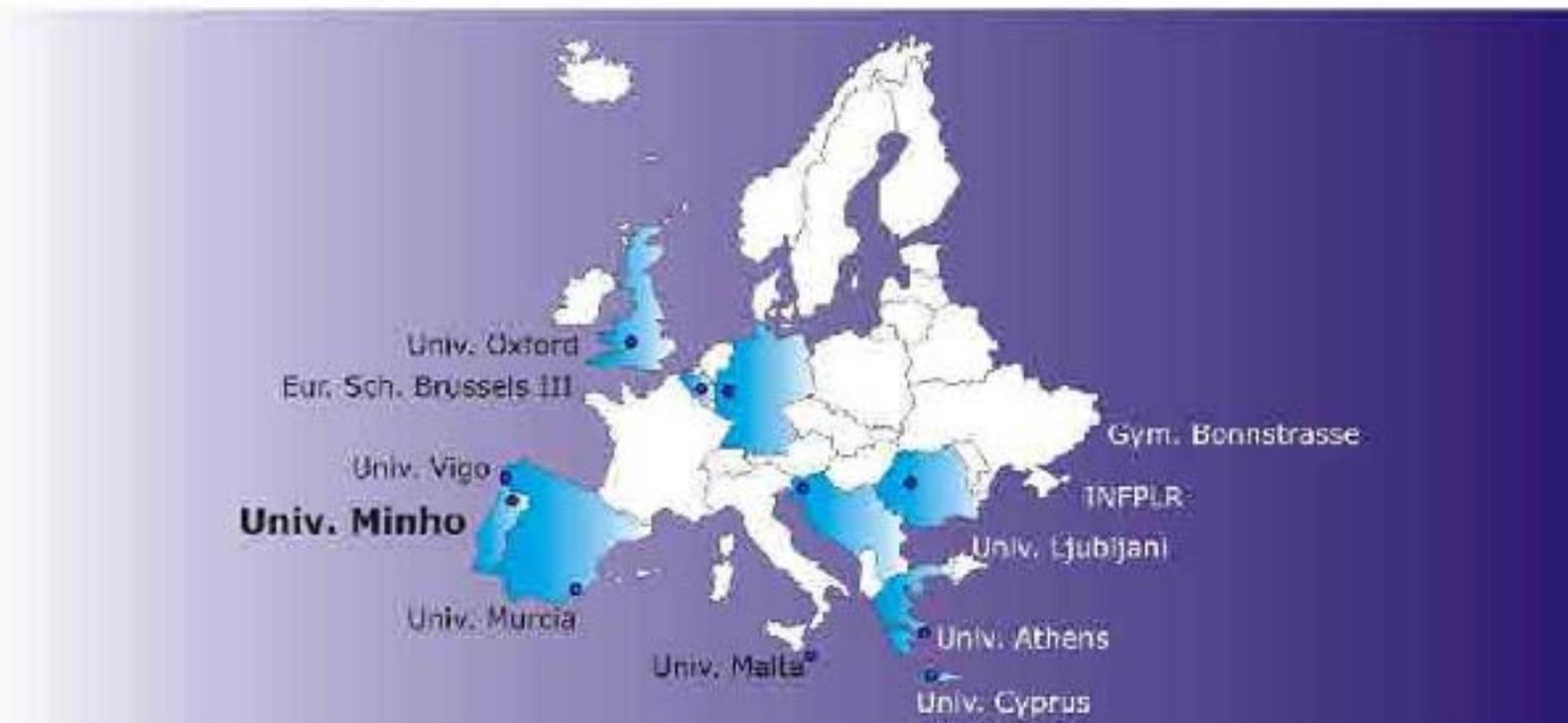


Socrates Comenius Education and Culture



PROYECTO EDUCATIVO

Red Hands-on Science.



<http://www.hsci.info/>
<http://www.colos.org/>



Socrates Comenius Education and Culture



PROYECTO EDUCATIVO

Red Hands-on Science: OBJETIVO

Promover el aprendizaje manipulativo de la Ciencia/Tecnología como una manera de mejorar el aprendizaje científico-técnico.

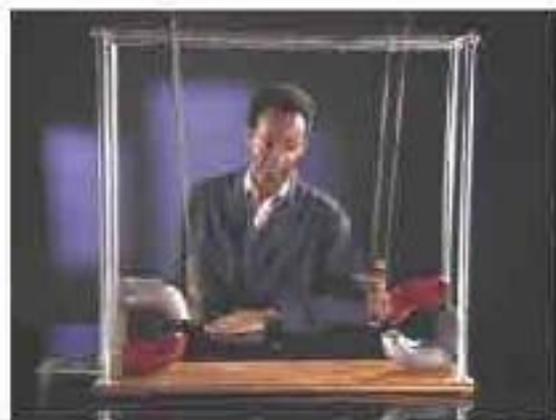


Fomentando el desarrollo y empleo de actividades manipulativas en la docencia, de forma que los los estudiantes “hagan” ciencia en vez de estar simplemente “expuestos” a ella.



PROYECTO EDUCATIVO

Red Hands-on Science: UVigo



Co-coordinación.

Desarrollo de material didáctico.

Proyectos de colaboración.

Cursos de formación del profesorado.

Difusión de resultados.

Análisis y estudios.

Organización de seminarios y congresos.





PROYECTO EDUCATIVO



Hands-on Science Network/Association 2003 ...

**Annual International Conference on Hands-on Science
Slovenia, Greece, Portugal, Brazil, India, Turkey, Slovakia, ...**

President:

Manuel Filipe Costa

University of Minho-Portugal



<http://www.hsci.info/hsci2016/>



PROYECTO EDUCATIVO

CONGRESOS

HSci2004: <http://www.hsci.info/hsci2004/>

HSci2005: <http://www.clab.edc.uoc.gr/2nd/>

HSci2006: <http://www.hsci.info/hsci2006/index.html>

HSci2007: <http://www.hsci.info/hsci2007.html>

HSci2008: <http://www.hsci.info/HSCI2008/hsci2008.html>

HSci2009: <http://www.hsci.info/HSCI2009PROCEEDINGS.pdf>

HSci2010: <http://www.clab.edc.uoc.gr/hsci2010/>

HSci2011: http://colos.fri.uni-lj.si/mptl_hsci/

HSci2012: <http://www.hsci2012.org/>

HSci2013: <http://www.hsci2013.info/>

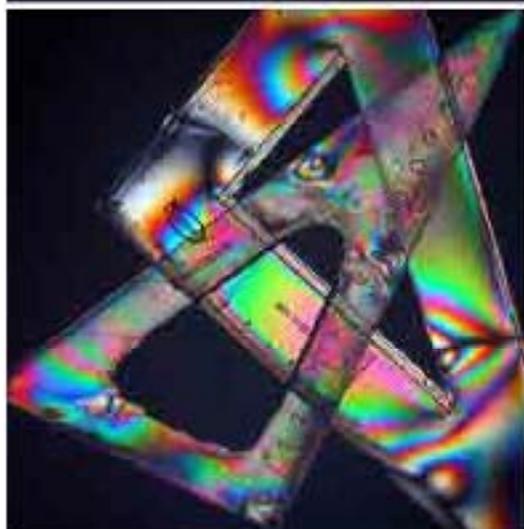
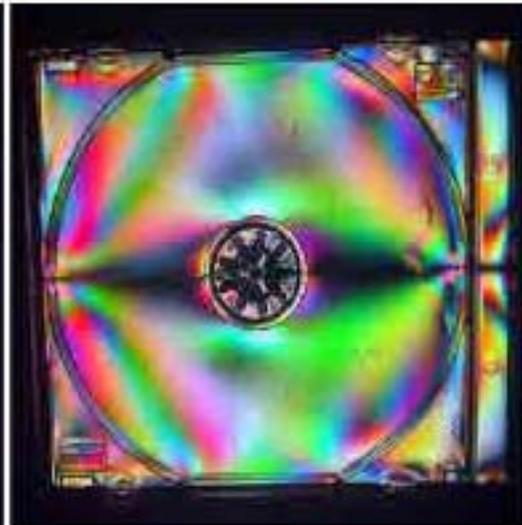
HSci2014: <http://www.hsci2014.info/>

HSci2015: <http://www.hsci2015.info/>

HSci2016: <http://www.hsci.info/hsci2016>



PROYECTO EDUCATIVO





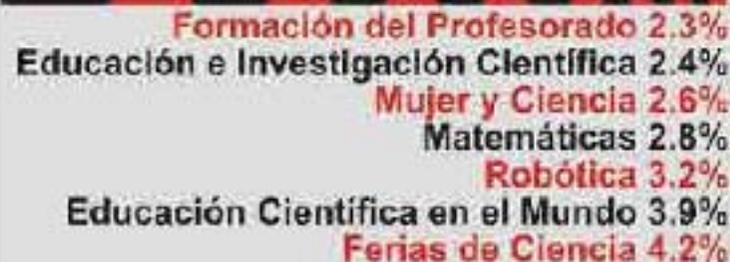
PROYECTO EDUCATIVO

<http://www.cienytech.com/>





PROYECTO EDUCATIVO





CONTEXTO

Las nuevas tendencias educativas inciden, entre otros aspectos, en el uso de tareas colaborativas, el desarrollo de pensamiento crítico y la adquisición de habilidades para la resolución práctica de problemas. Además en el caso de los contenidos científico-tecnológicos se requiere que se hagan evidentes las implicaciones sociales de su uso y que ambas se asimilen como parte fundamental de nuestra Cultura.



HODSON (1992)

Int. J. Sc. Ed. 14, 541-566.



CONTEXTO

En el ámbito preuniversitario el alumnado presenta diferentes niveles, expectativas y motivaciones. Uno de nuestros objetivos debería ser mantener el nivel teórico tan alto como sea posible y conservar (o incrementar) el interés de los estudiantes usando diferentes herramientas.





CONTEXTO

webcam



El aprendizaje de los contenidos científico-tecnológicos, como proceso continuo, necesita reforzar los contenidos adquiridos en la enseñanza formal con trabajos adicionales, ya que muchas veces éste se reduce a una mera colección de hechos, discusiones dirigidas y actividades ocasionales, muy centrada en general en la clase magistral



KELLY (2000). Int. J. Sc.Ed. 22, 755-777.





CONTEXTO. Se requiere:

Conocer los problemas que originaron el conocimiento

Conocer la metodología empleada.

Conocer el papel de las interacciones CTS

Conocer los desarrollos recientes

Conocer las aplicaciones técnicas relacionadas



CONTEXTO

Es bien sabido que el complejo aprendizaje efectivo de los contenidos científico-tecnológicos requiere del empleo de múltiples y variadas herramientas, siendo primordiales la observación y la experimentación.



Aula+videos+simulaciones
+experimentos+ ...

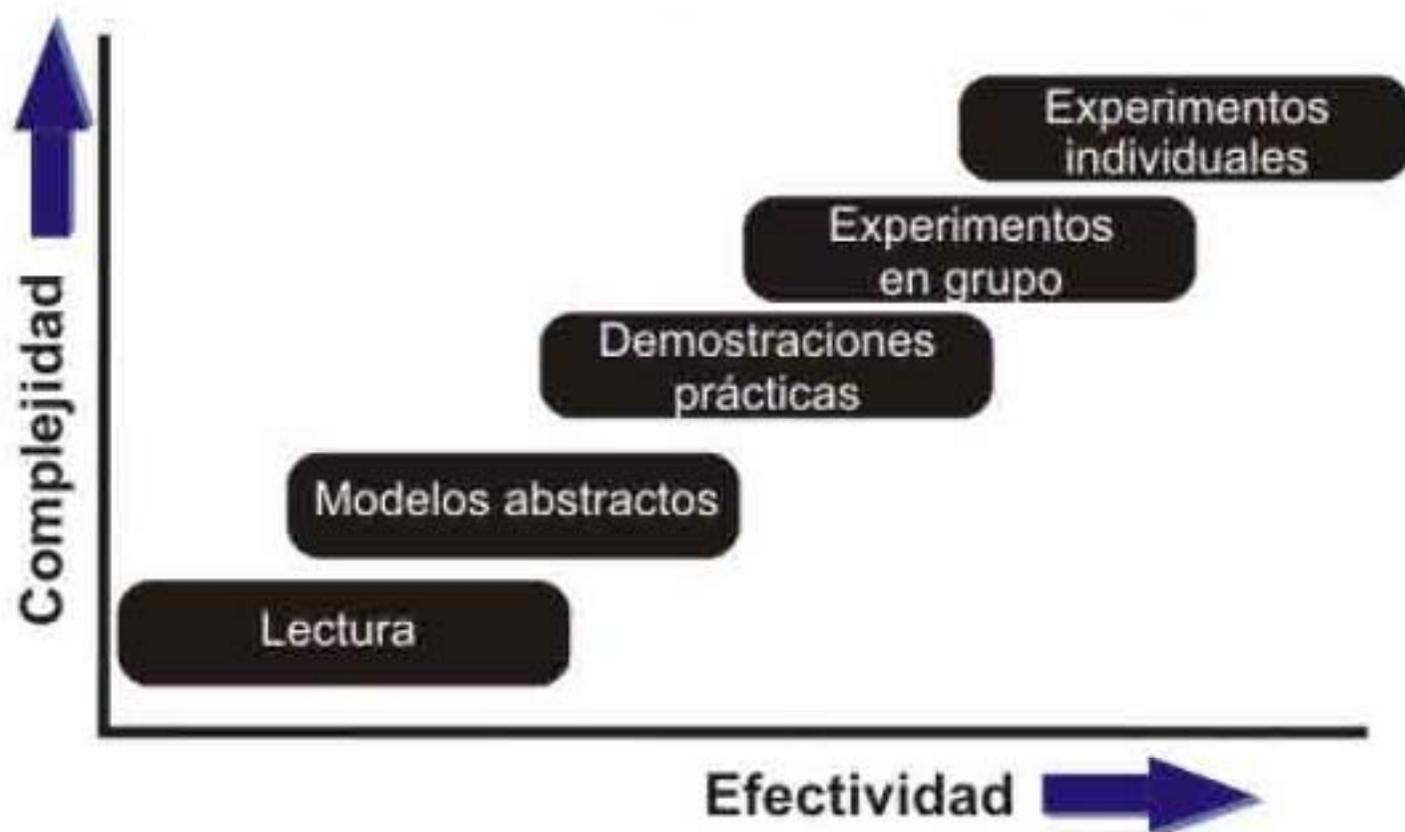
“Todo se presente a cuantos
sentidos sea posible”

COMENIUS



CONTEXTO

Efectividad en el aprendizaje en función de las herramientas empleadas



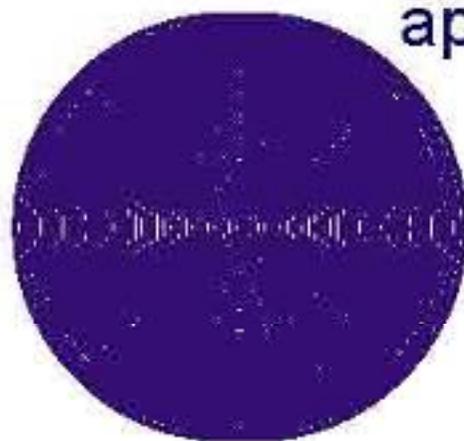
Actividades experimentales en las materias del ámbito científico





CONTEXTO

El uso de las actividades manipulativas pueden contribuir a estos objetivos como una herramienta adicional más convirtiendo a los alumnos en partícipes activos del proceso, manipulando los conceptos que aprenden bien con objetos cotidianos bien con instrumentación facilitada por el profesor, planteándose la posibilidad de asomarse a actividades que posibiliten una aproximación al trabajo científico y al empleo del "método científico" de forma aplicada: creando para aprender y aprendiendo para crear.



webcam

FLICK (1993).

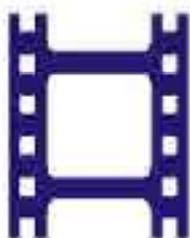
J. Sc. Tea. Ed. 4, 1-8.



CONTEXTO



Esta visión del aprendizaje con un enfoque más práctico cercano a la filosofía del aprendizaje informal se lleva a cabo usualmente en los museos interactivos, en los que se distinguen dos tipos de filosofía de aprendizaje por “revelación” en donde se presenta la ciencia y la técnica como un producto acabado y por “invención” en donde se induce a aprender y explorar a través de sus propias experiencias.



ANSBACHER (1996). Inf. Sci. Rew. 18.



CONTEXTO





CONTEXTO

Las actividades manipulativas son una conocida herramienta de aprendizaje científico-tecnológico en donde la comprensión de procesos naturales concretos se realiza a través de la experimentación directa asumiendo que el manejo de materiales y objetos puede conducir a un conocimiento más profundo que aquel que se obtiene a través de la mera observación audiovisual, si las condiciones necesarias se ponen en juego.



GIL (1995). Ens. Cienc. 4, 111-121.
QUIN (1990). Phys. Ed. 25, 243-246.

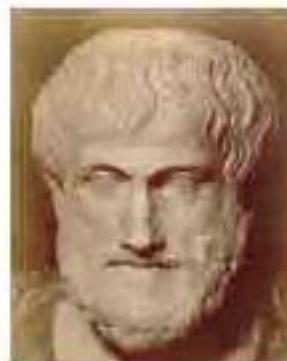
webcam



DESDE ANTIGUO ...

“Lo que tenemos que aprender a hacer, lo aprendemos haciéndolo”

ARISTÓTELES

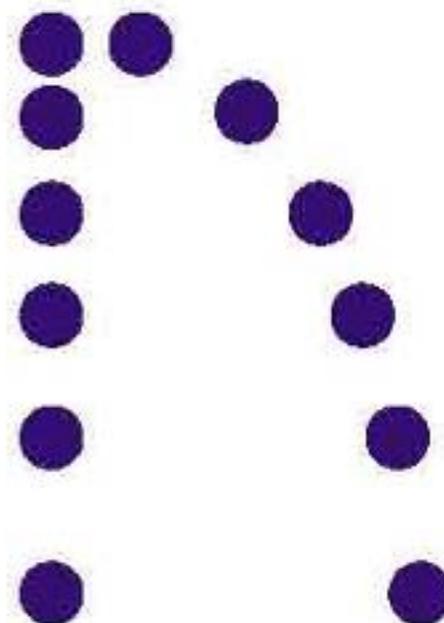


“Me lo contaron y lo olvidé.

Lo vi y lo entendí.

Lo hice y lo aprendí.”

CONFUCIO





CONTEXTO. Ciencia vs. Ciencia Escolar

CIENTÍFICO/A	ALUMNO/A
Dedicación "exclusiva"	Dedicación "compartida"
Madurez cognitiva	En proceso de formación
OBJETIVO: Aumentar los límites	OBJETIVO: Dentro de los límites
CONTENIDOS: Especializados	CONTENIDOS: Fundamentales
Elección "posible"	Elección "limitada"
CONTEXTO: no regulado	CONTEXTO: regulado
TRABAJO: en grupo	TRABAJO: individual

Ciencia para Educadores. Garrido-Perales-Galdón. Pearson 2008



CONTEXTO

Modelo de Transmisión-Recepción

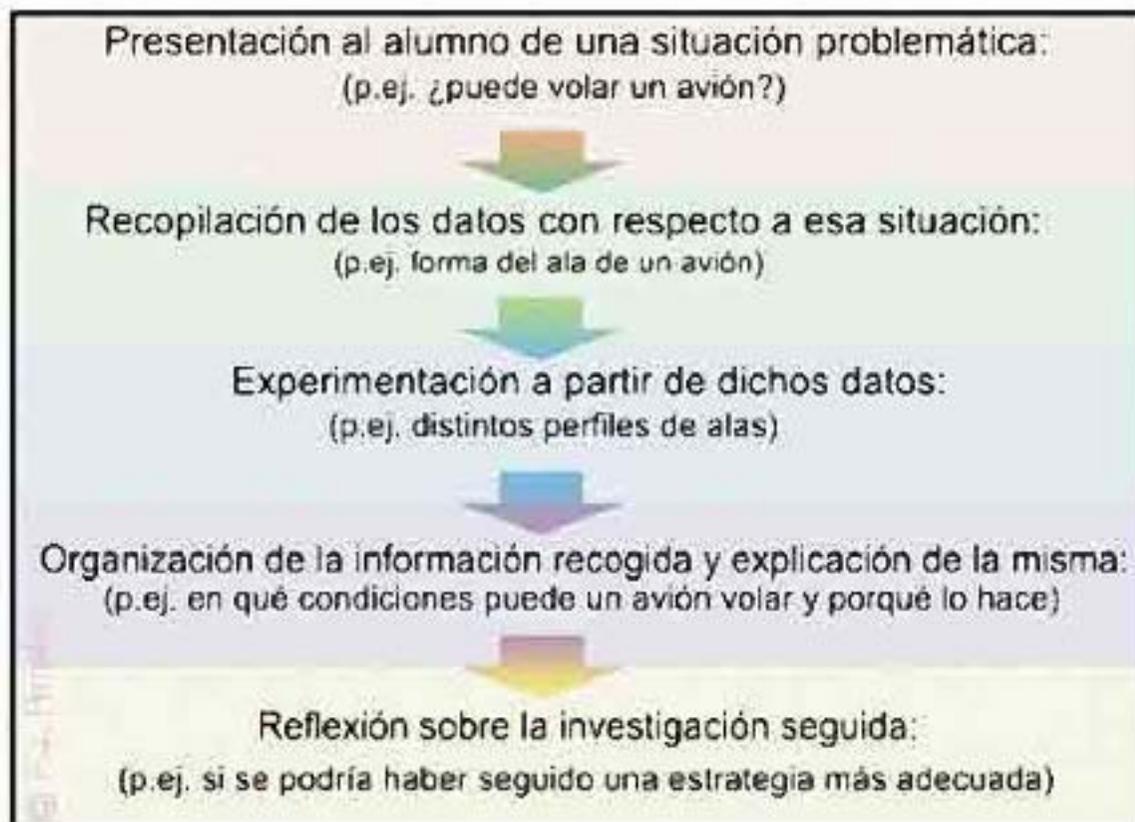


Ciencia para Educadores. Garrido-Perales-Galdón. Pearson 2008



CONTEXTO

Modelo de Descubrimiento

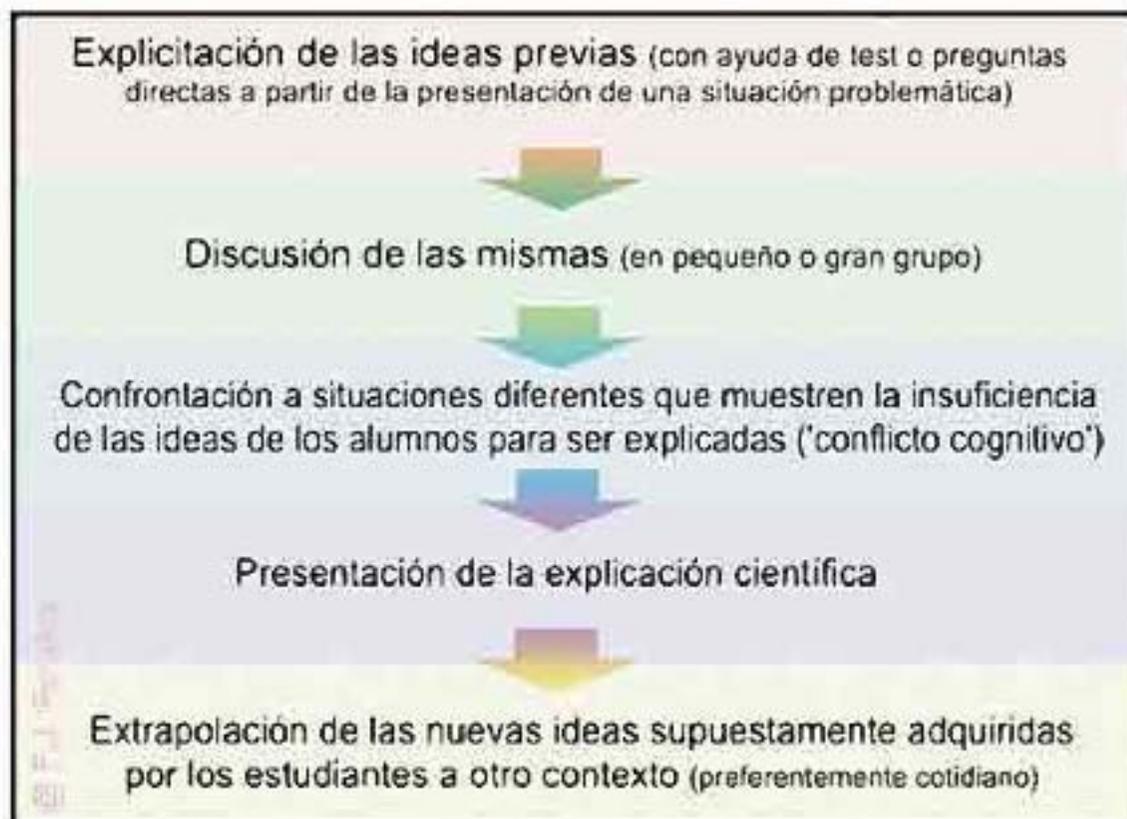


Ciencia para Educadores. Garrido-Perales-Galdón. Pearson 2008



CONTEXTO

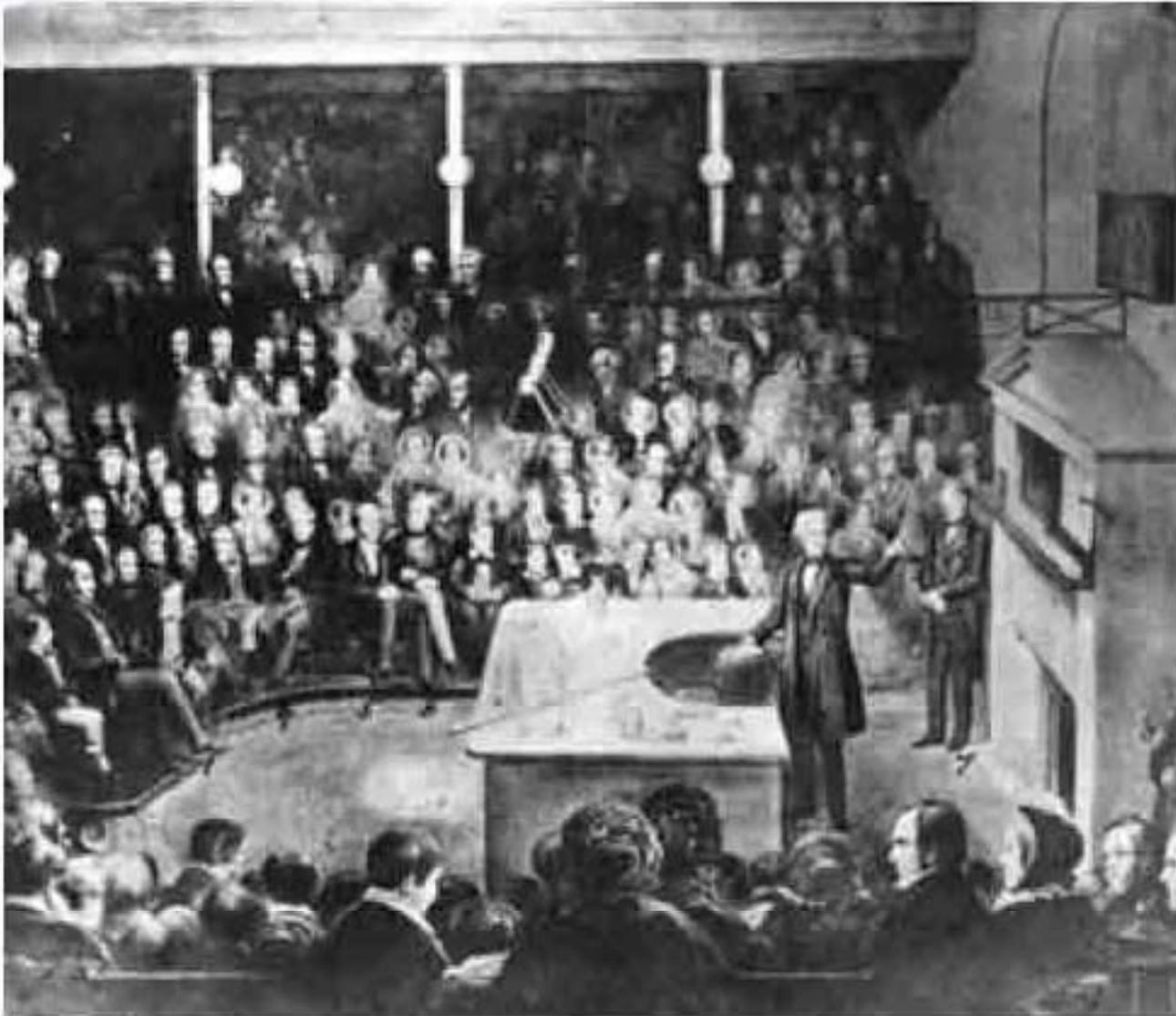
Modelo Constructivista



Ciencia para Educadores. Garrido-Perales-Galdón. Pearson 2008



DESDE ANTIGUO ...



FARADAY





DESDE ANTIGUO ...

Experimento de Oersted
Esferas de Magdebourg
Disco de Delezenne

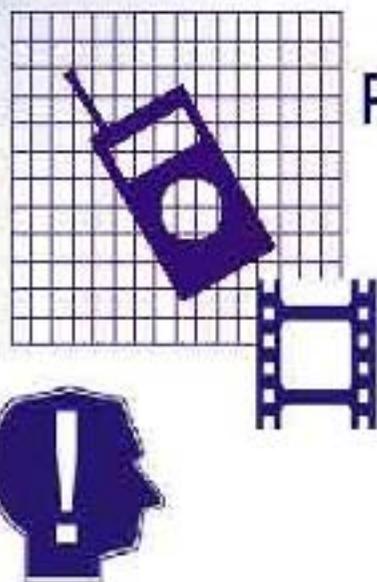


<http://museu.fis.uc.pt/>





APRENDIZAJE INFORMAL



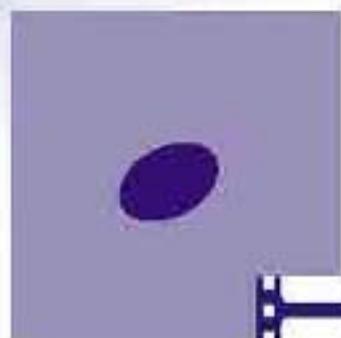
Por otra parte, es bien conocido que el aprendizaje científico–tecnológico ocurre también fuera del ámbito docente a través de las experiencias cotidianas, y que estas experiencias influyen de forma muy importante en nuestro conocimiento y actitud ante la Ciencia y la Técnica.



RENNIE (2003). Int. J. Sc. Ed. 25, 759-773.
LÓPEZ GARCÍA (2004). Eureka 1, 17-30.



APRENDIZAJE INFORMAL



En este último caso existen evidencias de que las actividades manipulativas conducen a una mejor comprensión y parece, por tanto, que es necesario el empleo de modelos alternativos asumiendo una perspectiva constructivista basada así en la adquisición del conocimiento conceptual a través de la experiencia y empleando el conflicto cognitivo, entre otros, para promover la construcción de conocimiento.



MAXWELL (2002). J. Mus. Ed. 27, 3-7.

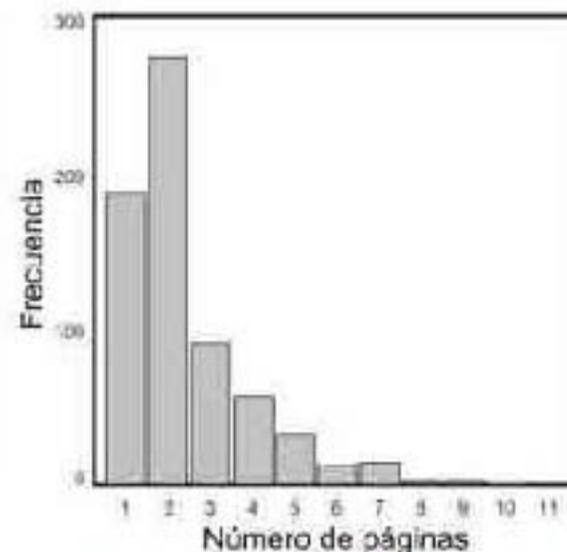




PROYECTO EDUCATIVO

Red Hands-on Science.UVigo

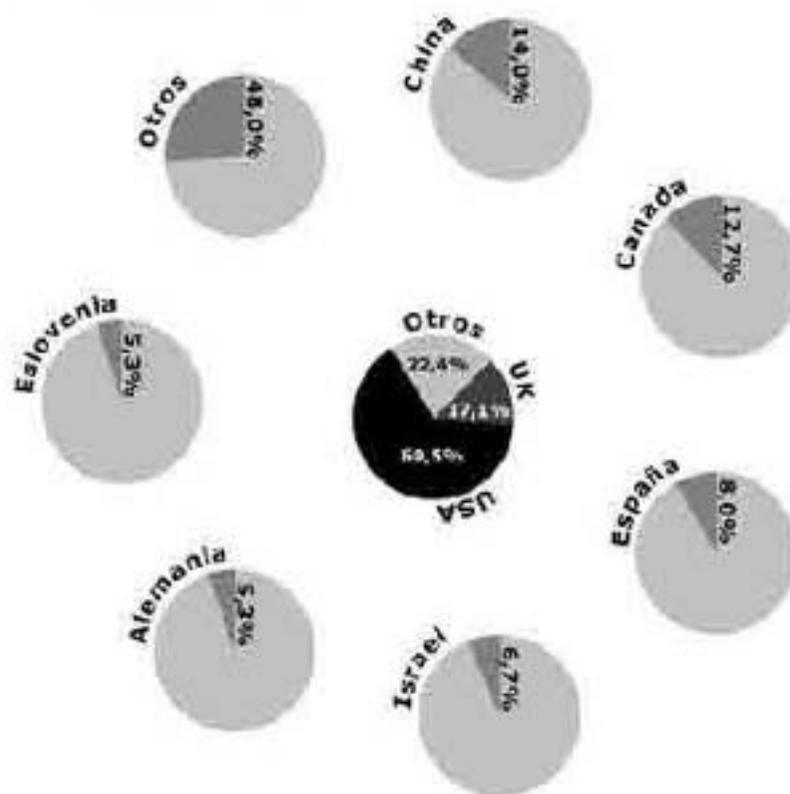
Se llevó a cabo una revisión y análisis de la literatura publicada en significativas revistas educativas desde 1980 sobre actividades manipulativas empleadas en la enseñanza de la Física.



[DORRÍO \(2007\). RIOE 42/7, 1-15.](#)



PROYECTO EDUCATIVO



RAÑAL LOUREIRO F (2004). Bol. Cienc 55, 67-77.



PIRA Physics Instructional Resource Association 1984 AAPT



MIT Physics Demo -- Resonant RLC Circuit

mittechtv 31 videos 209,798
Subscribe 16,200
211 14

 **University of Texas at Austin**
Physics Lecture Demonstration Office
Andrew Yue | Leo Shihager | Phone: 246-1471-6411

The Physics Lecture Demonstration Office is part of the [Physics Department at UT Austin](#). Our mission is to provide demonstration support for Physics courses taught in [Foster Hall](#).

[Check Calendar](#) [Palmer LAB](#) [Change Dates](#) [Cancel Demo](#) [Email Us](#)

[Check Calendar \(Table 1.0\)](#) | [Request Demo](#) | [Cancel a Request](#) | [Send a Comment](#)
["Click Here" for Demo Ordering Instructions.](#)

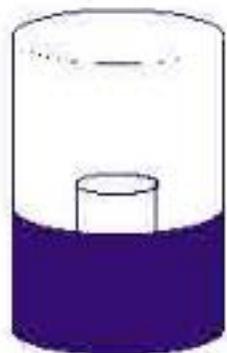
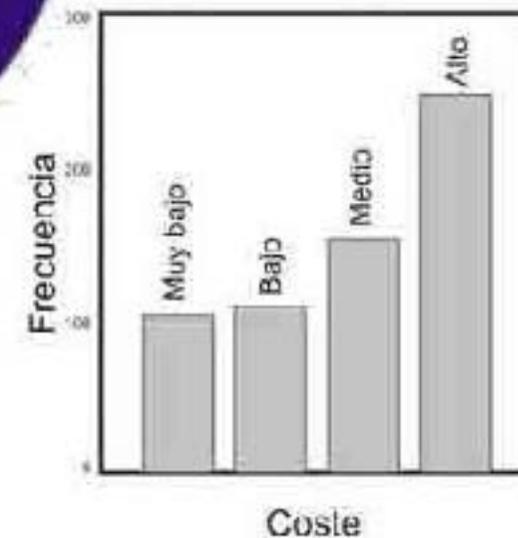
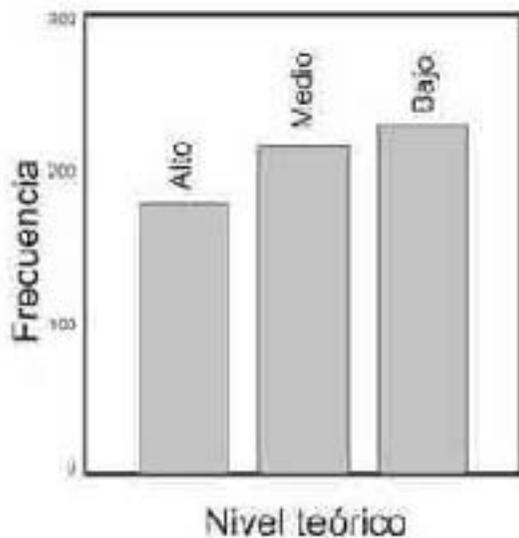
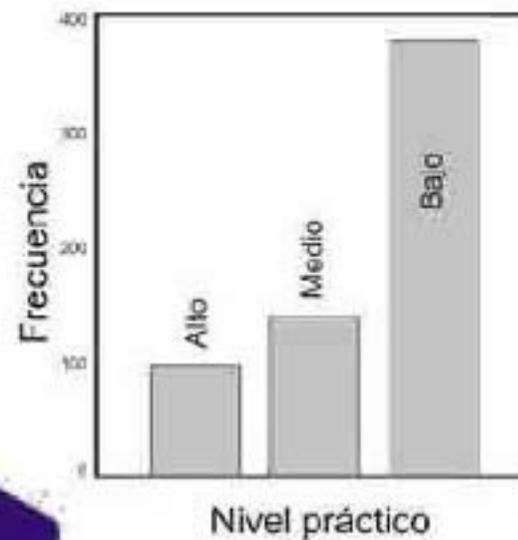
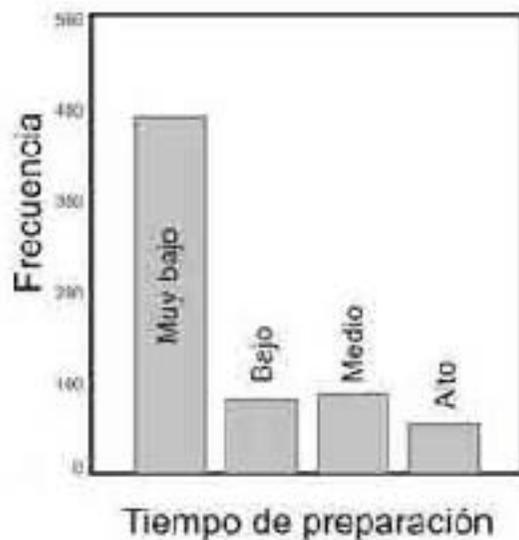
The [Master List Index](#) is divided into individual subtopics below:

Mechanics (AAXX.XX)	Fluid Mechanics (GAXX.XX)	Oscillations and Waves (SAXX.XX)
Thermodynamics (HAXX.XX)	Electricity and Magnetism (EAXX.XX)	Optics (IAXX.XX)
	Modern Physics (CAXX.XX)	





PROYECTO EDUCATIVO



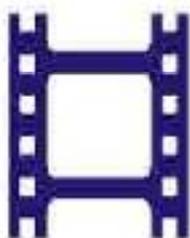
webcam



PROYECTO EDUCATIVO

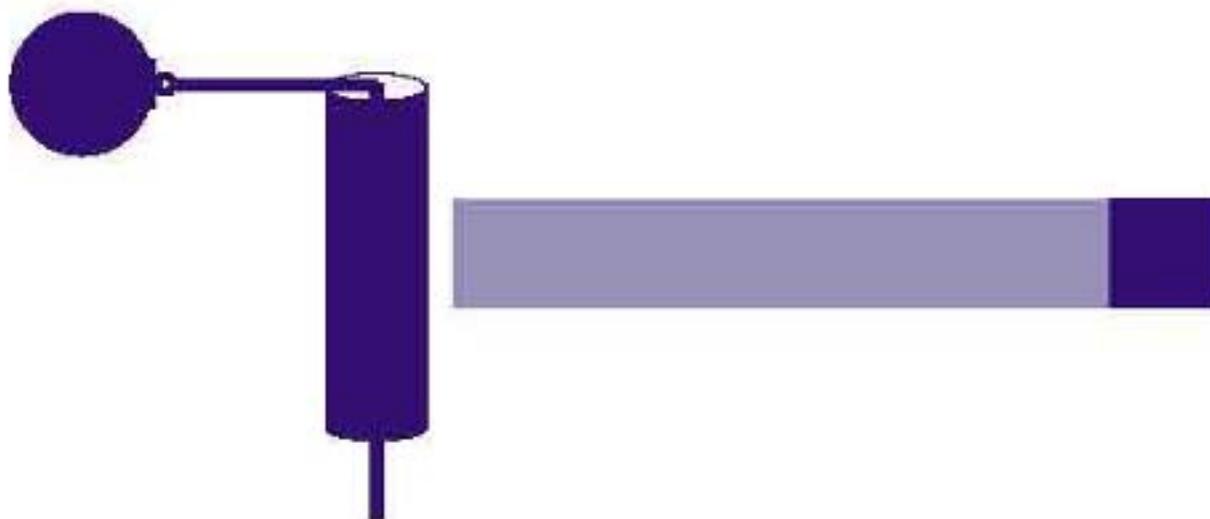
Como resultados podemos destacar que:

- a) el 95,6% de los artículos trata un tópicos en exclusiva,
- b) mayoritariamente la autoría de los trabajos se encuentra en el mundo anglosajón,
- c) la institución que más publica es la universidad,
- d) la extensión más habitual es una o dos páginas,





PROYECTO EDUCATIVO



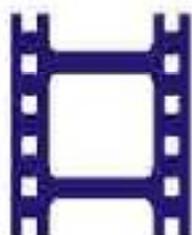
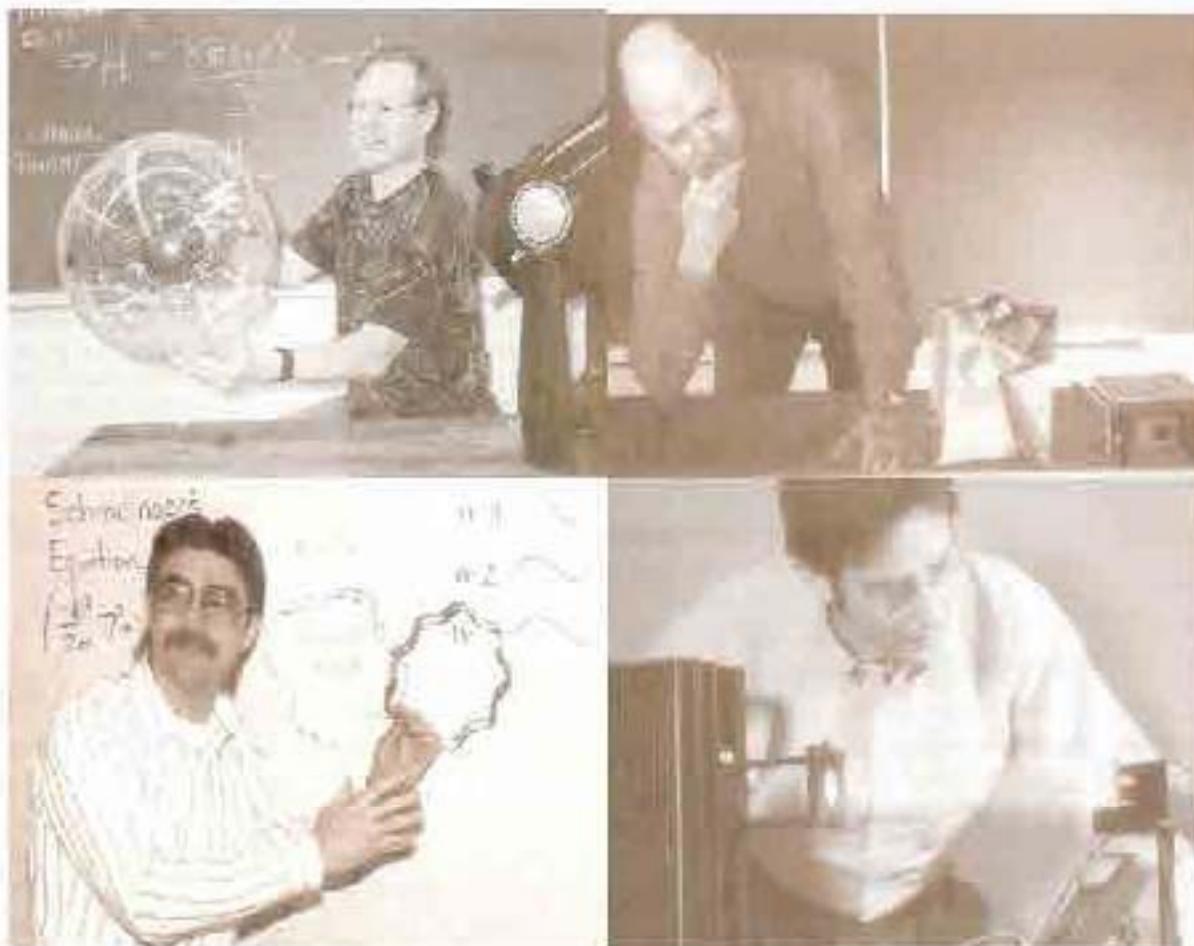
- e) aunque el nivel de preparación suele ser bajo, aun existe un alto porcentaje de prácticas de coste alto
- f) el nivel teórico de las actividades está distribuido por igual y el nivel práctico es mayoritariamente bajo,
- g) sólo el 6,1% de las actividades son modelos.



EJEMPLOS

Relatividad general- Presión atmosférica

Órbita electrónica- Efecto fotoeléctrico

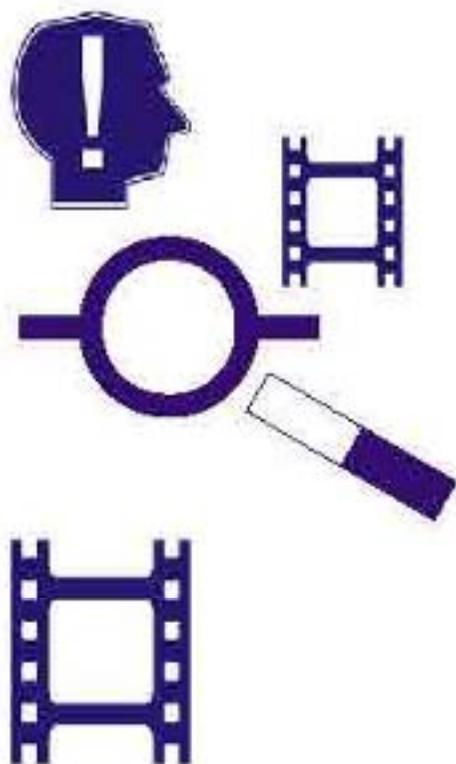
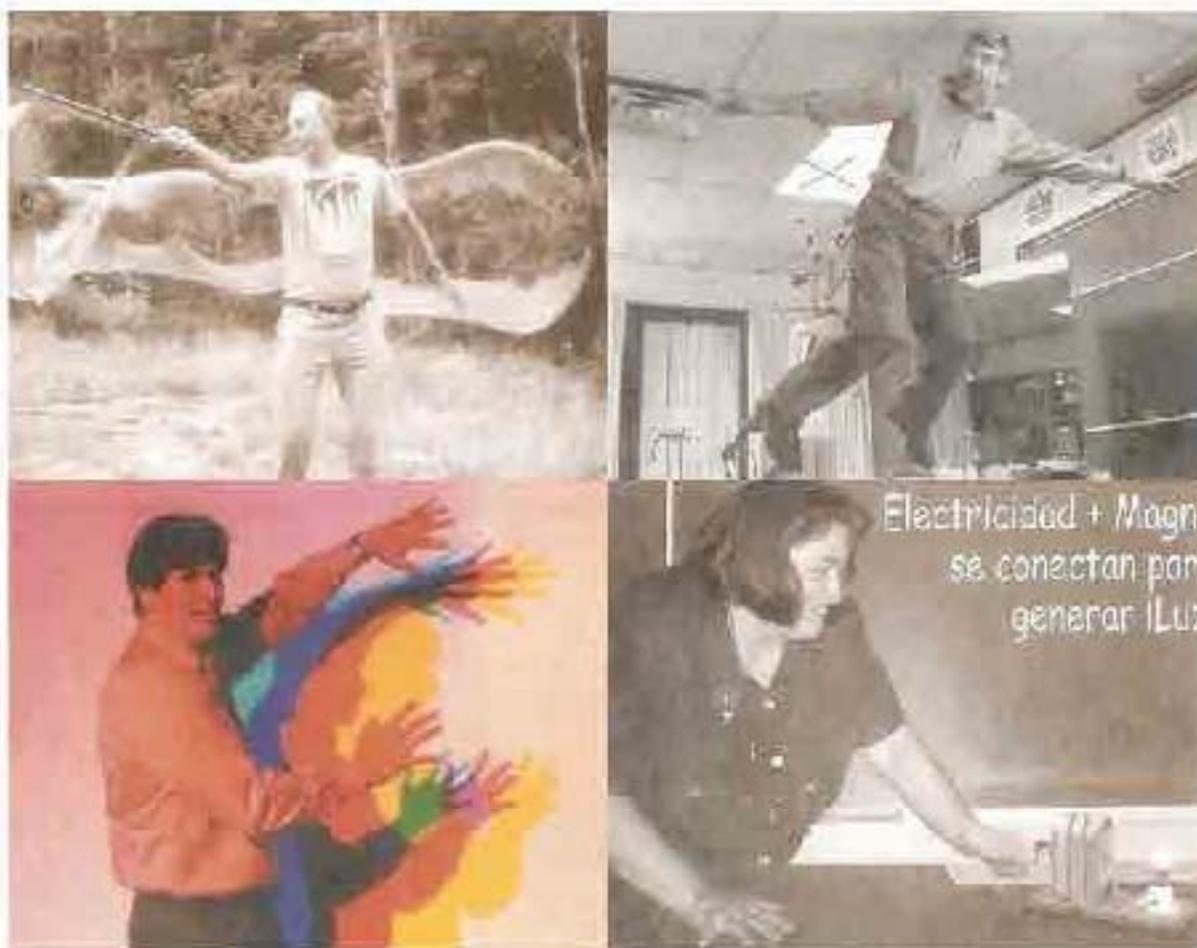




EJEMPLOS

Interferencia-Imagen virtual

Color-Generador eléctrico





EJEMPLOS

Ondas estacionarias-Cámara de niebla

Fusión por presión-Expansión térmica

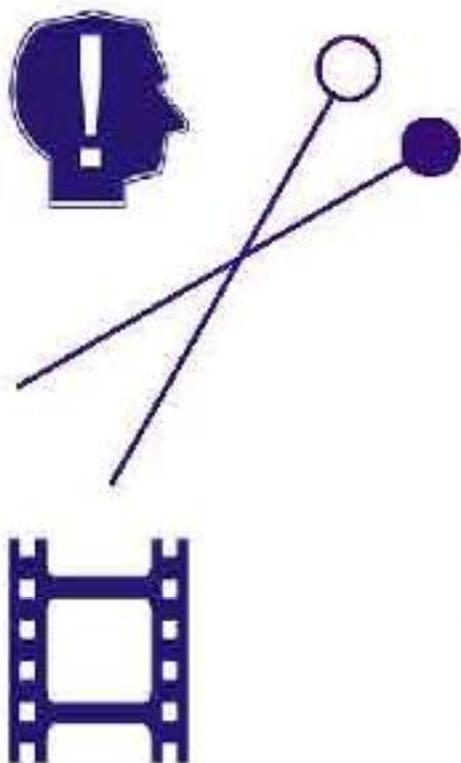
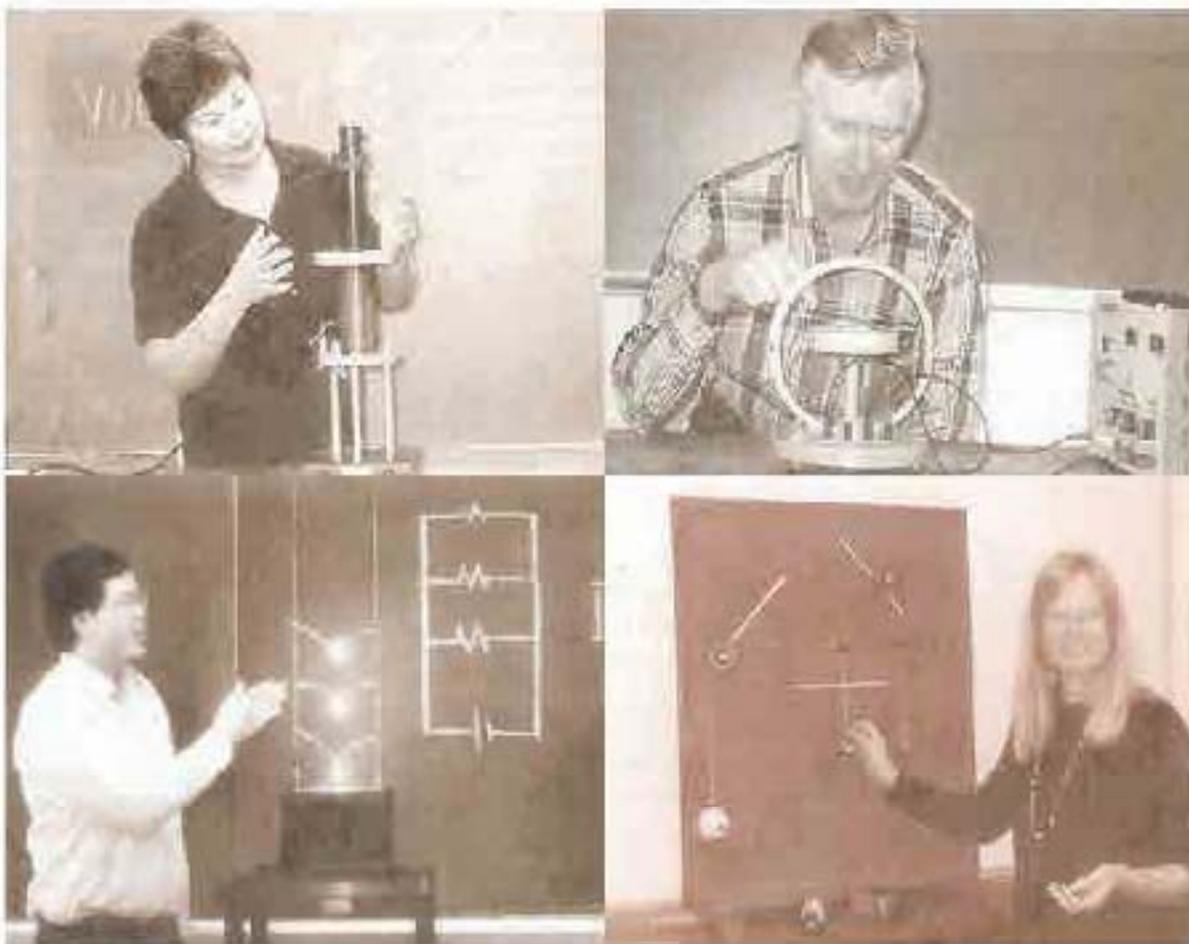




EJEMPLOS

Inducción electromagnética-Campo magnético

Circuito de corriente continua-Equilibrio

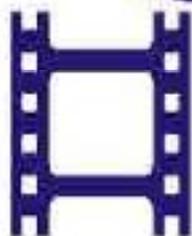




EJEMPLOS

Alcance-Mareas

Precesión-Conductividad térmica

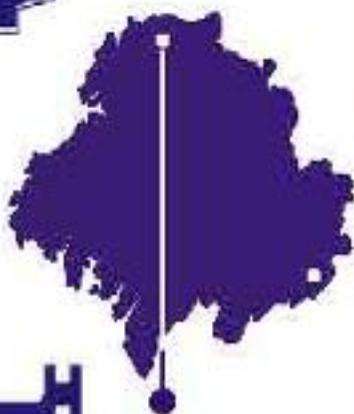




EJEMPLOS

Rozamiento- Presión en fluidos

Centro de masas- Péndulo balístico

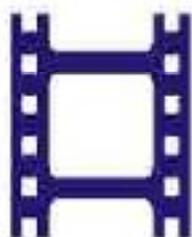
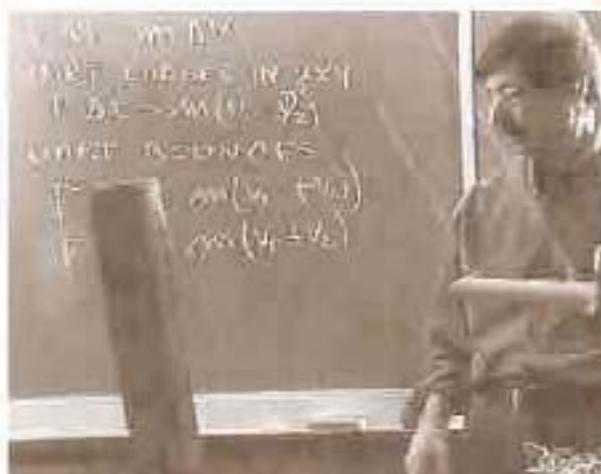




EJEMPLOS

Choque-Resonancia

Equilibrio-Velocidad media





ANALISIS DE CURRICULUMS-LOE vs LOMCE

2014-2015	1º,3º, 6º PRIMARIA 1º FP BÁSICA
2015-2016	2º,4º,6º PRIMARIA 1º,3º ESO 2º FP BÁSICA 1º BACHILLERATO 1º FP GRADO MEDIO
2016-2017	2º,4º ESO 2º BACHILLERATO 2º FP GRADO MEDIO <i>EVALUACIÓN FINAL 4º ESO/2º BACHILLERATO</i>
2017-2018	<i>DESAPARECE SELECTIVIDAD</i> EVALUACIÓN FINAL BACHILLERATO (40%)



ANALISIS DE CURRICULUMS-LOE

MATERIA	NIVEL
Ciencias de la Naturaleza	1º ESO
Ciencias de la Naturaleza	2º ESO
Biología-Geología	3º ESO
Física-Química	3º ESO
Biología-Geología	4º ESO
Física-Química	4º ESO

MATERIA	NIVEL
Biología-Geología	1º BAC
Física-Química	1º BAC
<i>Ciencias para el Mundo Contemporáneo</i>	1º BAC
Biología	2º BAC
<i>Ciencias de la Tierra y medioambiente</i>	2º BAC
Química	2º BAC
Geología	2º BAC
Física	2º BAC

Diversificación Curricular

REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Enseñanza Secundaria Obligatoria.

Decreto 133/2007, do 5 de xullo, polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia.



ANALISIS DE CURRICULUMS-LOMCE

MATERIA	NIVEL	MATERIA	NIVEL
Biología-Geología	1º ESO	Biología-Geología	1º BAC
Física-Química	2º ESO	Física-Química	1º BAC
Biología-Geología	3º ESO	Biología	2º BAC
Física-Química	3º ESO	<i>Ciencias de la Tierra y medioambiente</i>	2º BAC
Biología-Geología	4º ESO	Química	2º BAC
Física-Química	4º ESO	Geología	2º BAC
<i>Cultura Científica</i>	4º ESO	Física	2º BAC

Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (PMAR)

Ley orgánica 8/2013, del 9 de diciembre , para la mejora de la calidad educativa.
Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
 Decreto 86/2015, do 25 de xuño, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria e do bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia.



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-FÍSICA

QUÍMICA-MATEMÁTICAS-...



Competencias clave:

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCCT).

Competencia Digital (CD).

Aprender a aprender (CAA).

Competencias sociales y cívicas (CSC).

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSIEE).

Conciencia y expresiones culturales (CCEC)



ANALISIS DE CURRICULUMS

Exposición Recursos Naturales de Galicia

Universidade de Vigo

Energía dos ríos **Energía eólica** **Energía xeotérmica**

Facultade de Enxeñaría Superior de Minas

RECURSOS NATURAIS DE GALICIA

<http://web.uvigo.es/etominas>

Universidade de Vigo

Energía solar **A biomasa** **O granito**

Facultade de Enxeñaría Superior de Minas

RECURSOS NATURAIS DE GALICIA

<http://web.uvigo.es/etominas>

Universidade de Vigo

Os áridos **A lousa** **Augas minerais**

Facultade de Enxeñaría Superior de Minas

RECURSOS NATURAIS DE GALICIA

<http://web.uvigo.es/etominas>



ANALISIS DE CURRICULUMS

- ✓ **Biología-Geología de 1º ESO (materiales terrestres; ...)**
- ✓ **Física-Química de 2º ESO (materia y energía; ...)**
- ✓ **Biología-Geología de 3º ESO (las personas y el medio ambiente; transformaciones geológicas debidas a la energía externa; ...)**
- ✓ **Biología-Geología de 4º ESO (las transformaciones en los ecosistemas; ...)**
- ✓ **Física-Química de 3º ESO (profundización en el estudio de los cambios; ...)**
- ✓ **Física-Química de 4º ESO (estructura y propiedades de las sustancias; iniciación al estudio de la química orgánica; ...)**
- ✓ **Física-Química de 4º ESO (la contribución de la ciencia a un futuro sostenible; ...)**
- ✓ **Biología-Geología 1º Bach. (origen y estructura de la Tierra; geodinámica interna; la tectónica de placas; geodinámica externa y historia de la Tierra; ...)**
- ✓ **Física-Química de 1º Bach. (la energía y su transferencia; trabajo y calor; introducción a la química orgánica; ...)**
- ✓ **Geología de 2º Bach. (la Tierra cómo sistema; geología de España y de Galicia; ...).**



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º ESO

BLOQUE 1. HABILIDADES, DESTREZAS Y ESTRATEGIAS. METODOLOGÍA CIENTÍFICA.

B1.1. El vocabulario científico en la expresión oral y escritura.

B1.2. Metodología científica: características básicas.

B1.3. Experimentación en biología y geología: obtención, selección e interpretación de información de carácter científico a partir de la selección y la recogida de muestras del medio natural o de otras fuentes.

B1.4. Planificación y realización del trabajo experimental, e interpretación de sus resultados.

B1.5. Normas de seguridad en el laboratorio, y cuidado de los instrumentos y del material.

CIGOTO Mitosis





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º ESO

BLOQUE 2. LA TIERRA EN EL UNIVERSO.

B2.1. Principales modelos sobre el origen del Universo.

B2.2. Componentes del Universo.

B2.3. Características del Sistema Solar y de sus componentes.

B2.4. Concepciones sobre el Sistema Solar a lo largo de la historia.

B2.5. Los planetas en el Sistema Solar.

B2.6. El planeta Tierra: características.

B2.7. Los movimientos de la Tierra, de la Luna y del Sol, y sus consecuencias.

B2.8. La geosfera : estructura y composición de la corteza, el manto y el núcleo.

B2.9. Minerales y rocas: propiedades, características y utilidades.

B2.10. Gestión sostenible de los recursos minerales.

Recursos minerales en Galicia.



HELIOCÉNTRICO: Copérnico
GEOCÉNTRICO: Tolomeo





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º ESO



BLOQUE 2. LA TIERRA EN EL UNIVERSO.

B2.11. La atmósfera: composición y estructura. El aire y sus componentes. Efecto invernadero. Importancia de la atmósfera para los seres vivos.

B2.12. Contaminación atmosférica: repercusiones y posibles soluciones.

B2.13. La hidrosfera. Propiedades del agua. Importancia del agua para los seres vivos.



Contaminación
México

B2.14. El agua en la Tierra. Agua dulce y salada.

B2.15. Ciclo del agua.

B2.16. El agua como recurso.

B2.17. Gestión sostenible del agua.

B2.18. Contaminación de las aguas dulces y saladas.



HIDROSFERA
70,8% Tierra



FELDESPATO
+ Abundante



ANALISIS DE CURRICULUMS

Carl von LINNEO
Nomenclatura
binómica



BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º ESO

BLOQUE 3. LA BIODIVERSIDAD EN EL PLANETA TIERRA.

B3.1. Concepto de biodiversidad. Importancia de la biodiversidad.

B3.2. Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie.
Nomenclatura binomial.

B3.3. Reinos de los seres vivos: Moneras, Protoctistas, Fungi, Metafitas y Metazoos.

B3.4. Invertebrados: poríferos, celentéreos, anélidos, moluscos, equinodermos y artrópodos. Características anatómicas y fisiológicas.

B3.5. Vertebrados: pescados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
Características anatómicas y fisiológicas.

B3.6. Plantas: musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas.
Características principales, nutrición, relación y reproducción.

B3.7. Clasificación de animales y plantas a partir de claves dicotómicas y otros medios.

B3.8. Identificación de plantas y animales propios de algunos ecosistemas, especies en extinción y especies endémicas. Adaptaciones de los animales y las plantas al medio. Biodiversidad en Galicia.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º ESO



BLOQUE 4. LOS ECOSISTEMAS.

B4.1. Ecosistema: identificación de sus componentes.

B4.2. Factores abióticos y bióticos en los ecosistemas.

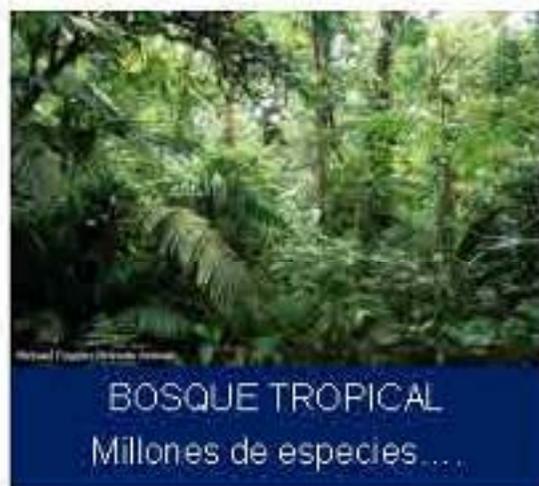
B4.3. Ecosistemas acuáticos.

B4.4. Ecosistemas terrestres.

B4.5. Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas.

B4.6. Estrategias para restablecer el equilibrio en los ecosistemas.

B4.7. Acciones que favorecen la conservación ambiental.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º ESO

BLOQUE 5. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

- B5.1. Método científico. Elaboración de hipótesis, y su comprobación y argumentación a partir de la experimentación o de la observación.
- B5.2. Artículo científico. Fuentes de divulgación científica.
- B5.3. Proyecto de investigación en equipo: organización. Participación y colaboración respetuosa en el trabajo individual y en equipo. Presentación de conclusiones.



YouTube





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

FÍSICA Y QUÍMICA 2º ESO

BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.

B1.1. Método científico: etapas.

B1.2. Utilización de las tecnologías de la información y de la comunicación.

B1.3. Aplicaciones de la ciencia a la vida cotidiana y a la sociedad.

B1.4. Medida de magnitudes. Sistema Internacional de Unidades.

B1.5. Trabajo en el laboratorio.

B1.6. Búsqueda y tratamiento de información.

Timothy Berners-Lee

www 1989



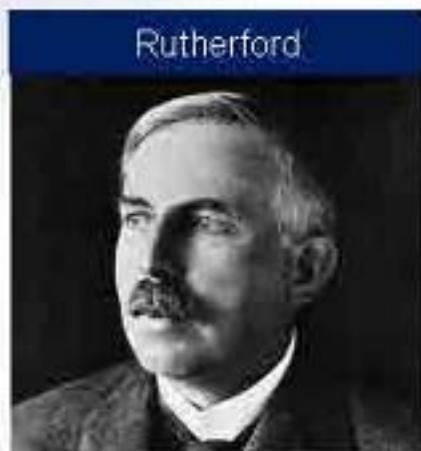
YouTube





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

FÍSICA Y QUÍMICA 2º ESO



BLOQUE 2. LA MATERIA.

B2.1. Propiedades de la materia.

B2.2. Aplicaciones de los materiales.

B2.3. Estados de agregación. Cambios de estado.

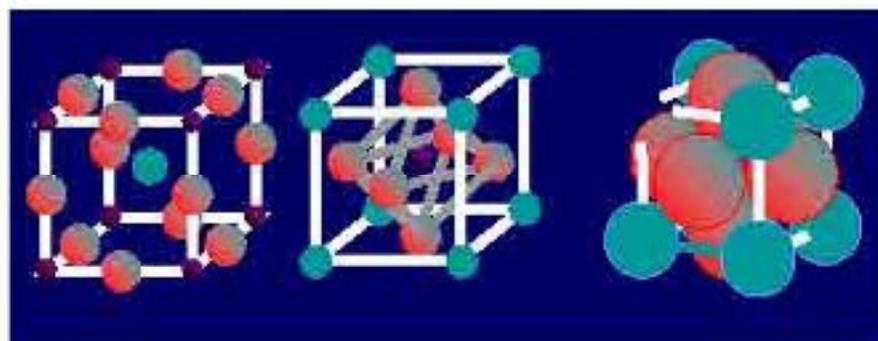
Modelo cinético-molecular.

B2.4. Leyes de los gases.

B2.5. Sustancias puras y mezclas.

B2.6. Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides.

B2.7. Métodos de separación de mezclas.





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

FÍSICA Y QUÍMICA 2º ESO



BLOQUE 3. LOS CAMBIOS.

B3.1. Cambios físicos y cambios químicos.

B3.2. Reacción química.

B3.3. La química en la sociedad y el ambiente.



U.M. 1007. Los estados. Reseña de la física en 2º ESO.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA Y QUÍMICA 2º ESO

BLOQUE 4. EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS.



B4.1. Fuerzas: efectos.

B4.2. Medida de las fuerzas.

B4.3. Velocidad media.

B4.4. Velocidad instantánea y aceleración.

B4.5. Máquinas simples.

B4.6. El roce y sus efectos.

B4.7. Fuerza gravitatoria.

B4.8. Estructura del Universo.

B4.9. Velocidad de la luz.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA Y QUÍMICA 2º ESO

Termómetro Hg



YouTube

BLOQUE 5. ENERGÍA.

B5.1. Energía: unidades.

B5.2. Tipos de energía.

B5.3. Transformaciones de la energía.

B5.4. Conservación de la energía.

B5.5. Energía térmica. Calor y temperatura.

B5.6. Escalas de temperatura.

B5.7. Uso racional de la energía.

B5.8. Efectos de la energía térmica.

B5.9. Fuentes de energía.

B5.10. Aspectos industriales de la energía.

ENERGÍA. Eólica





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 3º ESO



BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.

B1.1. Método científico: etapas.

B1.2. Utilización de las tecnologías de la información y de la comunicación.

B1.3. Aplicaciones de la ciencia a la vida cotidiana y a la sociedad.

B1.4. Medida de magnitudes. Sistema Internacional de Unidades. Notación científica.

B1.5. Errores.

B1.6. Trabajo en el laboratorio.

B1.7. Búsqueda y tratamiento de información.

B1.8. Proyecto de investigación.

CERN Acelerador



JOULE Julio





ANALISIS DE CURRICULUMS

ATOMIUM
BRUSELAS
Molécula de Fe



FÍSICA-QUÍMICA 3º ESO

BLOQUE 2. LA MATERIA.

B2.1. Estructura atómica. Modelos atómicos.

B2.2. Isótopos.

B2.3. Aplicaciones de los isótopos.

B2.4. Sistema periódico de los elementos.

B2.5. Uniones entre átomos: moléculas y cristales.

B2.6. Masas atómicas y moleculares.

B2.7. Elementos y compuestos de especial interés con aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas.

B2.8. Planteamiento y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 3º ESO

BLOQUE 3. CAMBIOS QUÍMICOS Y SUS REPERCUSIONES.

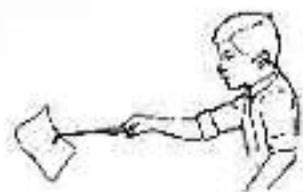
B3.1. Reacción química.

B3.2. Cálculos estequiométricos sencillos.

B3.3. Ley de conservación de la masa.

B3.4. Velocidad de reacción.

B3.5. La química en la sociedad y el ambiente.



Yoduro de K+ Nitrato de Pb.
Yoduro de Pb



S ardiendo
 SO_2 H_2SO_4



COMBUSTIÓN
Limón



OXIDACIÓN
Fe



COMBUSTIÓN
Exotérmica





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 3º ESO

BLOQUE 4. LOS CAMBIOS.

B4.1. Carga eléctrica.

B4.2. Fuerza eléctrica.

B4.3. Imanes. Fuerza magnética.

B4.4. Electroimán.

B4.5. Experimentos de Oersted y Faraday.

B4.6. Fuerzas de la naturaleza.



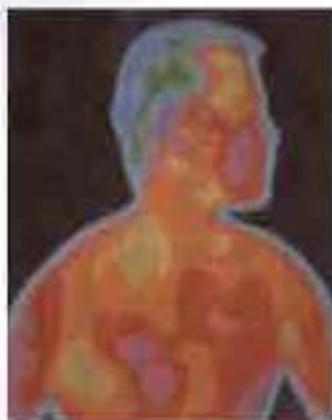
YouTube





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 3º ESO



YouTube BLOQUE 5. ENERGÍA.

B5.1. Fuentes de energía.

B5.2. Uso racional de la energía.

B5.3. Electricidad y circuitos eléctricos. Ley de Ohm.

B5.4. Transformaciones de la energía.

B5.5. Dispositivos electrónicos de uso frecuente.

B5.6. Tipos de energía.

B5.7. Aspectos industriales de la energía.

Conducción, convección, radiación





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO



BLOQUE 1. HABILIDADES, DESTREZAS Y ESTRATEGIAS. METODOLOGÍA CIENTÍFICA.

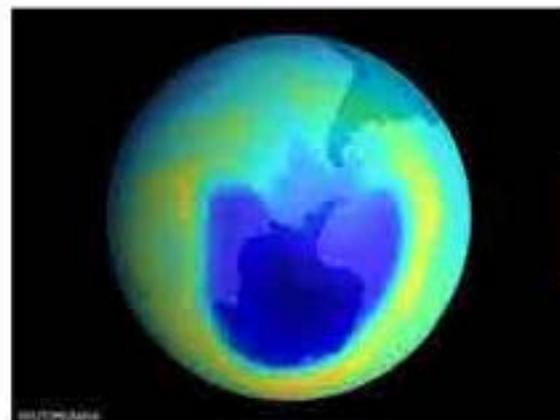
B1.1. El vocabulario científico en la expresión oral y escritura.

B1.2. Metodología científica: características básicas.

B1.3. Experimentación en biología y geología: obtención, selección e interpretación de información de carácter científico a partir de la selección y la recogida de muestras del medio natural o de otras fuentes.

B1.4. Planificación y realización del trabajo experimental, e interpretación de sus resultados.

B1.5. Normas de seguridad en el laboratorio, y cuidado de los instrumentos y del material.



AGUJERO
Ozono O3

Google

You Tube





ANALISIS DE CURRICULUMS

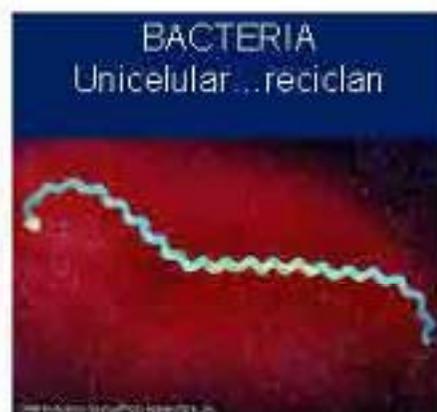
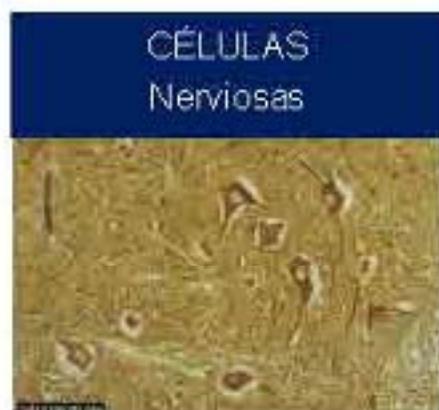
BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO

BLOQUE 2. LA CÉLULA, UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS.

B2.1. Características de la materia viva y diferencias con la materia inerte.

B2.2. La célula. Características básicas de la célula procariota y eucariota, animal y vegetal.

B2.3. Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO

PASTEUR
Rabia

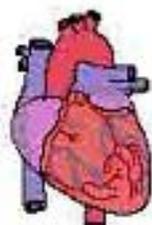
BLOQUE 3. LAS PERSONAS Y LA SALUD. PROMOCIÓN DE LA SALUD.



Oliver Piñero

B3.1. Niveles de organización de la materia viva.

B3.2. Organización general del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas



B3.3. La célula animal: estructuras celulares. Orgánulos celulares y su función.

B3.4. Los tejidos del cuerpo humano: estructura y funciones.



B3.5. Salud y dolencia, y factores que las determinan.

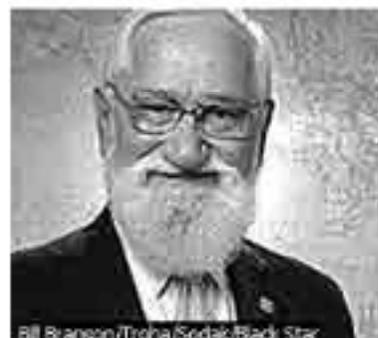
B3.6. Dolencias infecciosas y no infecciosas.

B3.7. Higiene y prevención. Hábitos y estilos de vida saludables.

B3.8. Sistema inmunitario. Vacunas, sueros y antibióticos.

B3.9. Uso responsable de medicamentos.

B3.10. Trasplantes y donación de células, sangre y órganos.



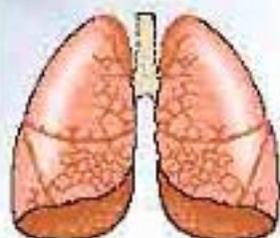
SABIN
Poliomelitis

Bill Branson/Troha/Sodak/Black Star



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO



BLOQUE 3. LAS PERSONAS Y LA SALUD. PROMOCIÓN DE LA SALUD.

B3.11. Sustancias aditivas: tabaco, alcohol y otras drogas. Problemas asociados.

B3.12. Alimentación y nutrición. Alimentos y nutrientes: tipos y funciones básicas.

B3.13. Dieta y salud. Dieta equilibrada. Diseño y análisis de dietas. Hábitos nutricionales saludables. Trastornos de la conducta alimentaria.

B3.14. Función de nutrición. Visión global e integradora de aparatos y procesos que intervienen en la nutrición.

B3.15. Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.

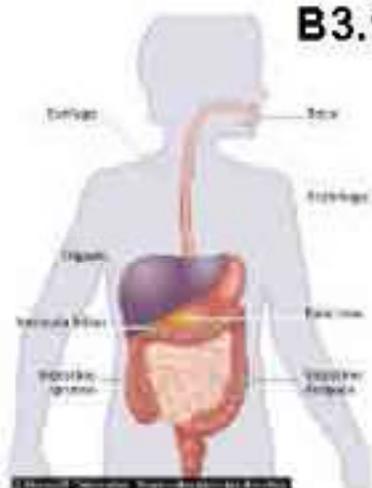
B3.16. Alteraciones más frecuentes y dolencias asociadas a los aparatos que intervienen en la nutrición: prevención y hábitos de vida saludables.

B3.17. Función de relación. Sistema nervioso y sistema endócrino.

B3.18. Órganos de los sentidos: estructura y función; cuidado e higiene.

B3.19. Coordinación y sistema nervioso: organización y función.

B3.20. Dolencias comunes del sistema nervioso: causas, factores de riesgo y prevención.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO



BLOQUE 3. LAS PERSONAS Y LA SALUD. PROMOCIÓN DE LA SALUD.

**B3.21. Sistema endócrino: glándulas endócrinas y su funcionamiento.
Principales alteraciones.**

B3.22. Visión integradora de los sistemas nervioso y endócrino.

**B3.23. Aparato locomotor. Organización y relaciones funcionales
entre huesos, músculos y sistema nervioso.**

B3.24. Factores de riesgo y prevención de las lesiones.

**B3.25. Reproducción humana. Anatomía y fisiología del aparato
reproductor. Cambios físicos y psíquicos en la adolescencia.**

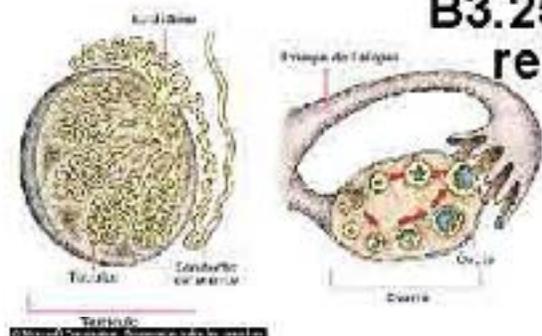
B3.26. Ciclo menstrual. Fecundación, embarazo y parto.

B3.27. Análisis de los métodos anticonceptivos.

B3.28. Dolencias de transmisión sexual: prevención.

B3.29. Técnicas de reproducción asistida.

**B3.30. Respuesta sexual humana. Sexo y
sexualidad. Salud e higiene sexual.**





ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO

BLOQUE 4. EL RELIEVE TERRESTRE Y SU EVOLUCIÓN.

Gran Karoo Sudafrica



B4.1. Modelaje del relieve. Factores que condicionan el relieve terrestre.

B4.2. Procesos geológicos externos y diferencias con los internos. Meteorización, erosión, transporte y sedimentación.

B4.3. Aguas superficiales y modelaje del relieve: formas características.

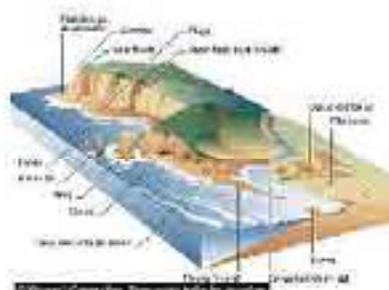
B4.4. Aguas subterráneas: circulación y explotación.

B4.5. Acción geológica del mar: dinámica marina y modelaje litoral.

B4.6. Acción geológica del viento: modelaje eólico.

B4.7. Acción geológica de los glaciares: formas de erosión y depósito que originan.

MODELADO
Costero





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO

BLOQUE 4. EL RELIEVE TERRESTRE Y SU EVOLUCIÓN.

B4.8. Factores que condicionan el modelaje del paisaje gallego.

B4.9. Acción geológica de los ser vivos. La especie humana como agente geológico.

B4.10. Manifestaciones de la energía interna de la Tierra.

B4.11. Actividad sísmica y volcánica: origen y tipos de magmas.

B4.12. Distribución de volcanes y terremotos. Riesgos sísmico y volcánico: importancia de su predicción y de su prevención.

B4.13. Sismicidad en Galicia.



Alaska 1964 9,2 R. 131p
Haiti 2010 7,3R 217.000p

VOLCAN EN SIBERIA
Montes Sredinni 25





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO



2015

Año Internacional
de los Suelos

BLOQUE 5. EL SUELO COMO ECOSISTEMA.

B5.1. El suelo como ecosistema.

B5.2. Componentes del suelo y sus interacciones.

B5.3. Importancia del suelo. Riesgos de su sobreexplotación, degradación o pérdida.

EROSIÓN
El hombre...



Contaminación
Prestige 2002



YouTube



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 3º ESO



BLOQUE 6. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

B6.1. Método científico. Elaboración de hipótesis, y su comprobación y argumentación, a partir de la experimentación o la observación.

B6.2. Artículo científico. Fuentes de divulgación científica.

B6.3. Proyecto de investigación en equipo. Organización. Participación y colaboración respetuosa en el trabajo individual y en equipo. Presentación de conclusiones.

NEBULOSA

ESTRELLA

SUPERNOVA

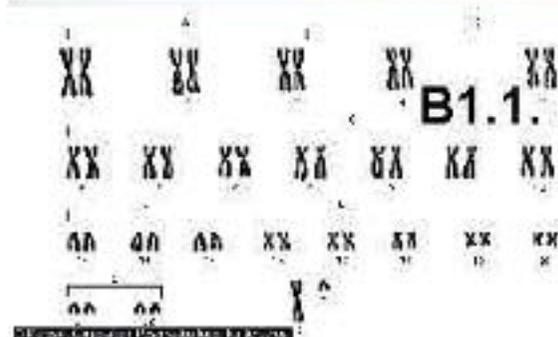




ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 4º ESO

CROMOSOMA 23 pares



BLOQUE 1. LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA.

B1.1. Célula procariota y célula eucariota: relaciones evolutivas.

Célula animal y célula vegetal: morfología y función.

B1.2. Núcleo y ciclo celular.

B1.3. Cromatina y cromosomas. Cariotipo.

B1.4. Mitosis y meiosis: principales procesos, importancia y significado biológico.

B1.5. Ácidos nucleicos: ADN y ARN.

B1.6. ADN y genética molecular. Proceso de replicación del ADN. Concepto de gen.

B1.7. Expresión de la información genética. Código genético.

B1.8. Mutaciones. Relaciones con la evolución.

B1.9. Herencia y transmisión de caracteres. Introducción y desarrollo de las leyes de Mendel.

B1.10. Base cromosómica de la herencia mendeliana.



MENDEL Guisantes





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 4º ESO



BLOQUE 1. LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA.

B1.11. Aplicaciones de las leyes de Mendel.

B1.12. Herencia del sexo y herencia ligada al sexo.

B1.13. Dolencias hereditarias más frecuentes y su alcance social.

B1.14. Técnicas de la ingeniería genética.

B1.15. Aplicaciones de la ingeniería genética. Biotecnología. Bioética.

B1.16. Origen y evolución de los ser vivos. Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra.

B1.17. Teorías de la evolución. Hecho y mecanismos de la evolución.

B1.18. Los árboles filogenéticos en el proceso de evolución.

B1.19. Evolución humana: proceso de hominización.



CULTIVOS
Transgénicos

Australopithecus



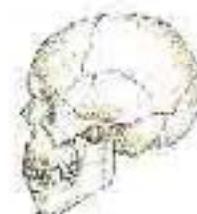
Homo erectus



Homo neanderthalensis



Homo (sapiens) sapiens



© Ministerio de Educación. Reproducción no autorizada.



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 4º ESO



BLOQUE 2. LA DINÁMICA DE LA TIERRA.

B2.1. Historia de la Tierra. Origen de la Tierra. Tiempo geológico: ideas históricas sobre la edad de la Tierra. Principios y procedimientos que permiten reconstruir su historia. Utilización del actualismo como método de interpretación.

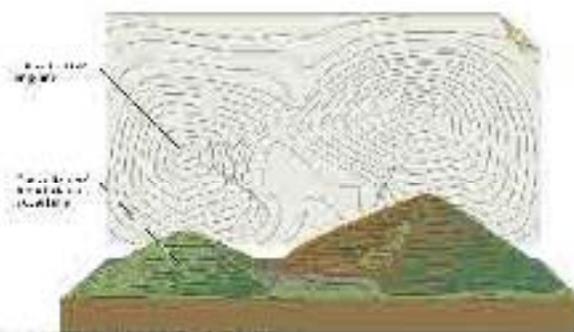
B2.2. Eones, eras geológicas y períodos geológicos: situación de los acontecimientos geológicos y biológicos importantes.

B2.3. Los fósiles guía y su empleo para la datación y el estudio de procesos geológicos.

B2.4. Interpretación de mapas topográficos y realización de perfiles topográficos. Interpretación y datación de procesos representados en cortes geológicos.



ESCORPIÓN
Era paleozoica



TOPOGRAFÍA
Fotos aéreas



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 4º ESO

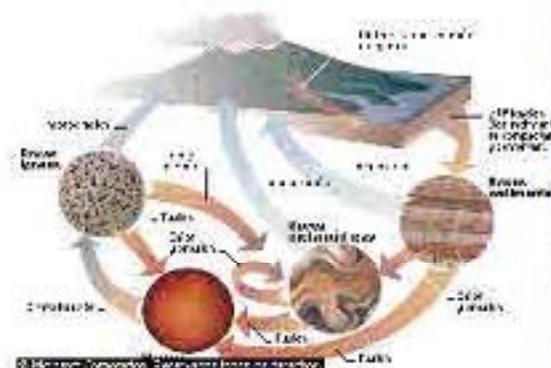
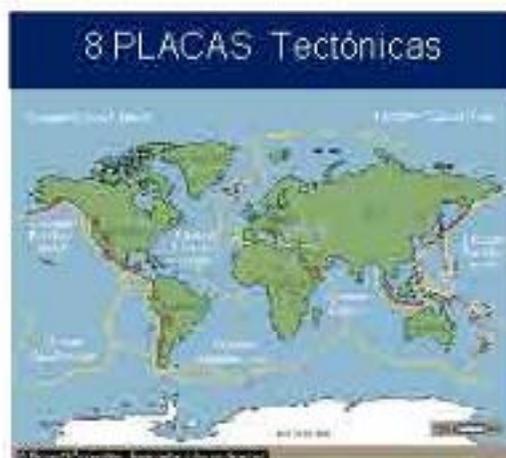


BLOQUE 2. LA DINÁMICA DE LA TIERRA.

B2.5. Estructura y composición de la Tierra. Modelos geodinámico y geoquímico.

B2.6. La tectónica de placas y sus manifestaciones. Evolución histórica de la deriva continental a la tectónica de placas.

B2.7. Evolución del relieve como resultado de la interacción de la dinámica externa e interna.





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 4º ESO



BLOQUE 3. ECOLOGÍA Y MEDIOAMBIENTE.

B3.1. Componentes y estructura del ecosistema: comunidad y biótomo. Hábitat y nicho ecológico.

B3.2. Factores ambientales y ser vivos. Factores limitantes y adaptaciones. Límite de tolerancia.

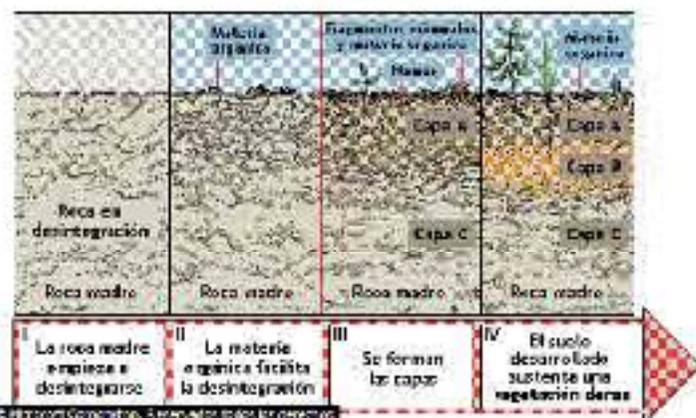
B3.3. Relaciones intraespecíficas y interespecíficas. Influencia en la regulación de los ecosistemas.

B3.4. Autorregulación del ecosistema, de la población y de la comunidad.

B3.5. Relaciones tróficas: cadenas y redes.

B3.6. Dinámica del ecosistema.

B3.7. Ciclo de la materia y flujo de la energía.



FORMACIÓN del suelo





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 4º ESO



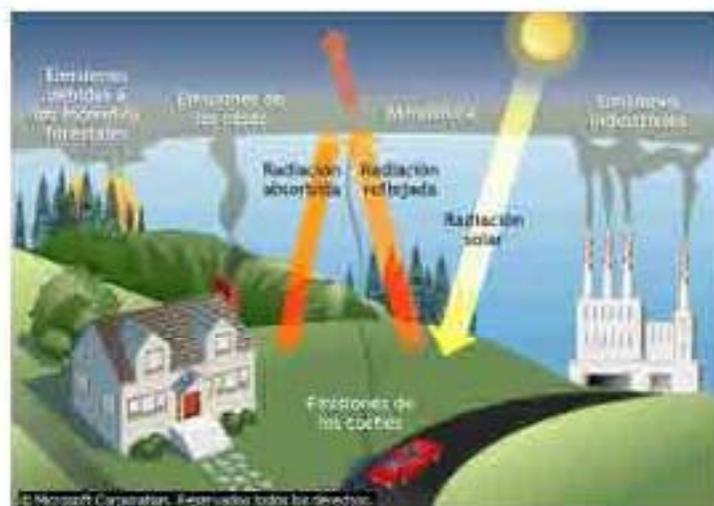
BLOQUE 3. ECOLOGÍA Y MEDIOAMBIENTE.

B3.8. Pirámides ecológicas.

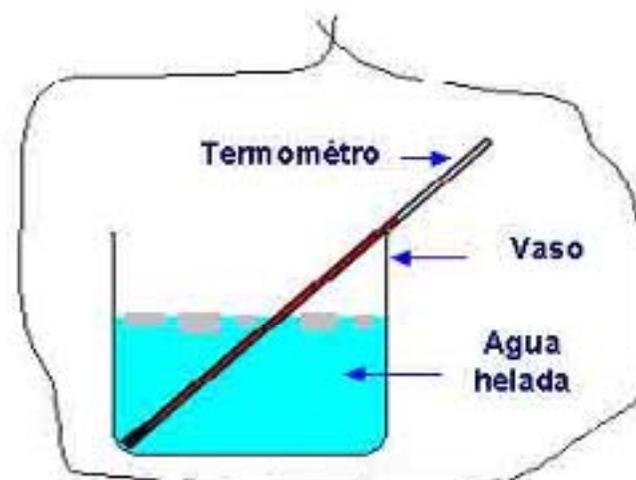
B3.9. Ciclos biogeoquímicos y sucesiones ecológicas.

B3.10. Eficiencia ecológica y aprovechamiento de los recursos alimentarios. Regla del 10 %.

B3.11. Actividad humana y medio ambiente. Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.



Efecto Invernadero CO₂





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 4º ESO

BLOQUE 3. ECOLOGÍA Y MEDIOAMBIENTE.

B3.12. Los recursos naturales y sus tipos. La superpoblación y sus consecuencias: deforestación, sobreexplotación, incendios, etc.

B3.13. Los residuos y su gestión. Conocimiento de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración ambiental.

B3.14. Uso de energías renovables como factor fundamental para un desarrollo sostenible. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía.

ALUMINIO

PAPEL

PLÁSTICO

VIDRIO



YouTube



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 4º ESO



BLOQUE 4. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

B4.1. Método científico. Elaboración de hipótesis, y comprobación y argumentación a partir de la experimentación o la observación.

B4.2. Artículo científico. Fuentes de divulgación científica.

B4.3. Proyecto de investigación: organización. Participación y colaboración respetuosa en el trabajo individual y en equipo. Presentación de conclusiones.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 4º ESO

BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.



B1.1. Investigación científica.

B1.2. Magnitudes escalar y vectoriales.

B1.3. Magnitudes fundamentales y derivadas.

Ecuación de dimensiones.

B1.4. Errores en la medida.

B1.5. Expresión de resultados.

B1.6. Análisis de los datos experimentales.

B1.7. Tecnologías de la información y de la
Comunicación en el trabajo científico.

B1.8. Proyecto de investigación.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 4º ESO



BLOQUE 2. LA MATERIA.

B2.1. Modelos atómicos.

B2.2. Sistema periódico y configuración electrónica.

B2.3. Enlace químico: iónico, covalente y metálico.

B2.4. Fuerzas intermoleculares.

B2.5. Planteamiento y nomenclatura de compuestos inorgánicos según las normas de la IUPAC.

B2.6. Fuerzas intermoleculares.

B2.7. Introducción a la química orgánica.

+30 elementos químicos

A black and white image of a periodic table of elements. In the top right corner, there is a small portrait of Dmitri Mendeleev, the discoverer of the periodic table.



ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 4º ESO



BLOQUE 3. LOS CAMBIOS.

B3.1. Reacciones y ecuaciones químicas.

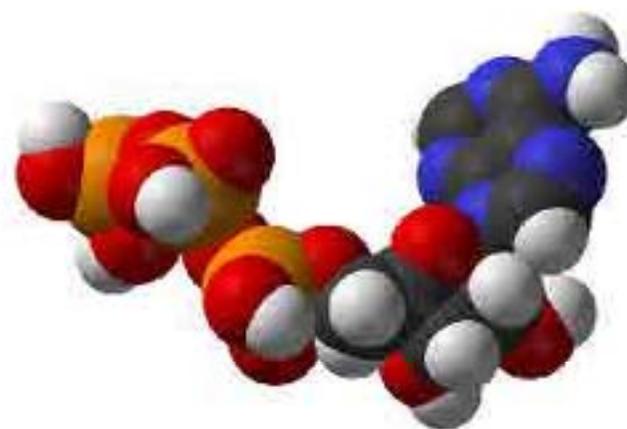
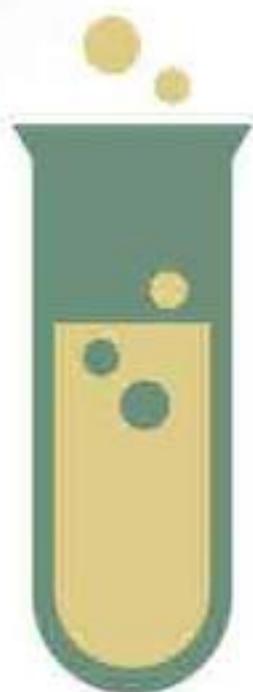
B3.2. Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones.

B3.3. Cantidad de sustancia.

B3.4. Concentración molar.

B3.5. Cálculos estequiométricos.

B3.6. Reacciones de especial interés.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 4º ESO



VOYAGER 2
1977 URANO

BLOQUE 4. EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS.

B4.1. Movimiento. MRU.MRUA.MCU.

B4.2. Naturaleza vectorial de las fuerzas.

B4.3. Leyes de Newton.

B4.4. Fuerzas de especial interés: peso, normal, roce y centrípeta.

B4.5. Ley de la gravitación universal.

B4.6. Presión.

B4.7. Principios de la hidrostática.

B4.8. Física de la atmósfera.

Jesse OWENS
4 BERLIN 1936



Rex Features, Ltd.



American Stock/Archive Photos





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 4º ESO



BLOQUE 5. LA ENERGÍA.

B5.1. Energías cinética y potencial. Energía mecánica. Principio de conservación.

B5.2. Formas de intercambio de energía: trabajo y calor.

B5.3. Trabajo y potencia.

B5.4. Efectos del calor sobre los cuerpos.

B5.5. Máquinas térmicas.



CARBÓN CO₂





ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC

BLOQUE 1. LOS SERES VIVOS: COMPOSICIÓN E FUNCIÓN.

HELECHO
Lugares húmedos... 20m



B1.1. Niveles de organización de los seres vivos.

B1.2. Características de los seres vivos:
funciones de nutrición, relación y reproducción.

B1.3. Concepto de bioelemento y biomolécula.

B1.4. Clasificación de los bioelementos
y de las biomoléculas.

B1.5. Estructura, composición química
y propiedades de las biomoléculas.

B1.6. Relación entre estructura
y funciones biológicas
de las biomoléculas.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC

BLOQUE 2. LA ORGANIZACIÓN CELULAR.

B2.1. La célula como unidad estructural, funcional y genética.

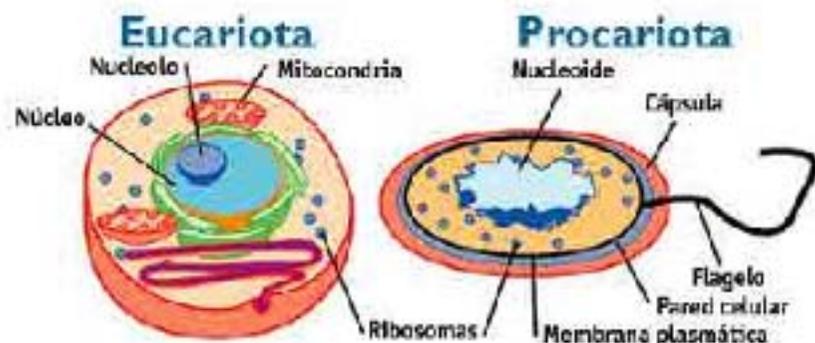
B2.2. Modelos de organización celular:

célula procariota y eucariota;
célula animal y célula vegetal.

B2.3. Estructura y función de
los orgánulos celulares.

B2.4. Planificación y realización de prácticas
de laboratorio. Observación microscópica
de células eucariotas animales y vegetales.

B2.5. Ciclo celular. División celular: mitosis y
meiosis. Importancia en
la evolución de los ser vivos.



Microscopio 100 millones de veces





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC

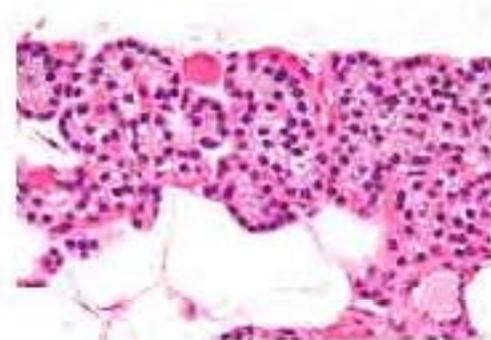
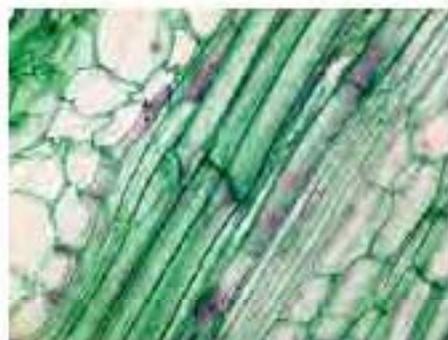


BLOQUE 3. HISTOLOGÍA.

- B3.1. Concepto de tejido, órgano, aparato y sistema.
- B3.2. Principales tejidos animales: estructura y función.
- B3.3. Principales tejidos vegetales: estructura y función.
- B3.4. Observaciones microscópicas de tejidos animales y vegetales.



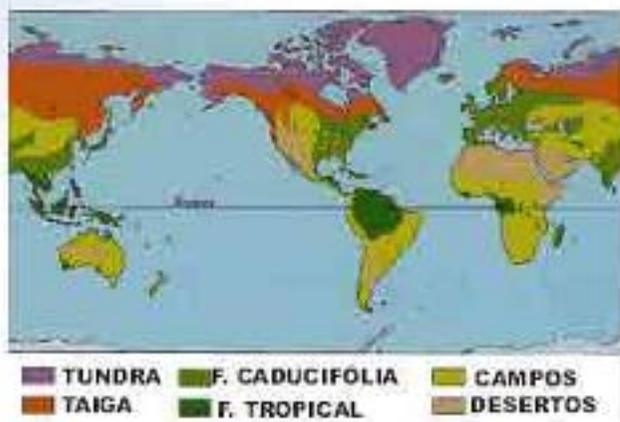
Van Leeuwenhoek
Microscopio: Bacteria





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC



BLOQUE 4. LA BIODIVERSIDAD.

B4.1. Clasificación y nomenclatura de los ser vivos.

Grandes grupos taxonómicos.

B4.2. Concepto de biodiversidad.

Índices de biodiversidad.

B4.3. Características de los dominios y de los reinos de los ser vivos.

B4.4. Grandes zonas biogeográficas.

B4.5. Patrones de distribución. Principales biomas. Los biomas gallegos.

B4.6. Factores geológicos y biológicos que influyen en la distribución de los ser vivos.

B4.7. La evolución como fuente de biodiversidad. Proceso de especiación.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC



BLOQUE 4. LA BIODIVERSIDAD.

B4.8. Ecosistemas de la Península Ibérica.
Ecosistemas de Galicia.

B4.9. Importancia ecológica de las islas y su relación con la biodiversidad.

B4.10. Concepto de endemismo.
Principales endemismos de la Península Ibérica y de Galicia.

B4.11. Importancia biológica de la biodiversidad.

B4.12. Causas de la pérdida de biodiversidad.

B4.13. El factor antrópico en la conservación de la biodiversidad.

B4.14. Estudio de un ecosistema.
Cómputo de la biodiversidad.



ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC

BLOQUE 5. LAS PLANTAS: FUNCIONES Y ADAPTACIONES AL MEDIO.



B5.1. Absorción del agua y las sales minerales en los vegetales.

B5.2. Funciones de nutrición en las plantas.

Proceso de obtención y transporte de los nutrientes.

B5.3. Procesos de transpiración, intercambio de gases y gutación.

B5.4. Transporte del zumo elaborado.

B5.5. Fotosíntesis.

B5.6. Importancia biológica de la fotosíntesis.

B5.7. La excreción en vegetales.

Tejidos excretores.





ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC

BLOQUE 5. LAS PLANTAS: FUNCIONES Y ADAPTACIONES AL MEDIO.

B5.8. Funciones de relación en las plantas. Tropismos y nastias.

B5.9. Hormonas vegetales: tipos y funciones.

B5.10. Efectos de la luz y la temperatura sobre el desarrollo de las plantas.

B5.11. Funciones de reproducción en vegetales: tipos de reproducción.

B5.12. Ciclos biológicos de los principales grupos de plantas.

B5.13. Semilla y fruto.

B5.14. Polinización y fecundación en las espermafitas.

B5.15. Propagación de los frutos y diseminación de las semillas. Proceso de la germinación.

B5.16. Adaptaciones de los vegetales al medio.

B5.17. Aplicaciones y experiencias prácticas de anatomía y fisiología vegetal.

DIATOMEA. Alga unicelular...



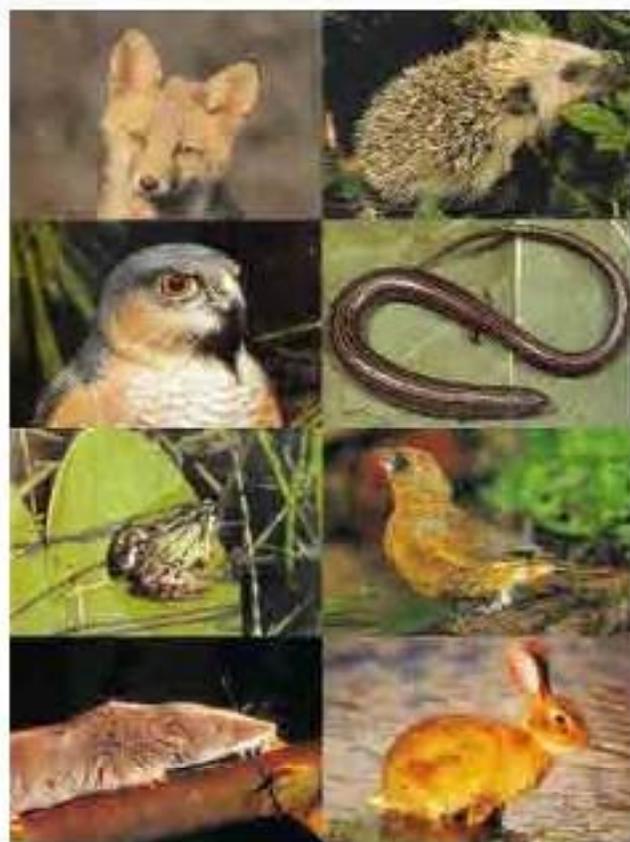


ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC

BLOQUE 6. LOS ANIMALES: FUNCIONES Y ADAPTACIONES AL MEDIO.



B6.1. Funciones de nutrición en los animales.

B6.2. Estructura y función de los aparatos digestivos y sus glándulas.

B6.3. Aparatos circulatorios. Pigmentos respiratorios en los animales. Linfa.

B6.4. Transporte de gases y respiración. Tipos de aparatos respiratorios.

Respiración celular.

B6.5. Transporte de gases y la respiración.

Tipos de aparatos respiratorios. Respiración celular.

B6.6. Excreción: tipos de aparatos excretores en invertebrados y

vertebrados. Productos de la excreción.



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC



BLOQUE 6. LOS ANIMALES: FUNCIONES Y ADAPTACIONES AL MEDIO.

B6.7. Funciones de relación en los animales. Receptores y efectores. Sistema nervioso y endócrino. Homeostasis.

B6.8. Reproducción en los animales. Tipos de reproducción.



Ventajas e inconvenientes.

B6.9. Gametogénesis.

B6.10. Fecundación y desarrollo embrionario.

B6.11. Ciclos biológicos más característicos de los animales.

B6.12. Adaptaciones de los animales al medio.

B6.13. Aplicaciones y experiencias prácticas de anatomía y fisiología animal.





ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC

BLOQUE 7. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA TIERRA.

B7.1. Análisis e interpretación de los métodos de estudio de la Tierra.

B7.2. Estructura del interior terrestre: capas que se diferencian en función de su composición y de su mecánica.

B7.3. Dinámica litosférica.

B7.4. Evolución de las teorías desde la deriva continental hasta la tectónica de placas.

B7.5. Aportaciones de las nuevas tecnologías en la investigación de nuestro planeta.

B7.6. Minerales y rocas: conceptos. Clasificación genética de las rocas.

B7.7. Observación de colecciones de minerales y rocas.

B7.8. Reconocimiento e identificación de minerales y rocas frecuentes en Galicia.

Micasquisto, cuarcita, mármol





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC



BLOQUE 8. LOS PROCESOS GEOLÓGICOS Y PETROGENÉTICOS.

B8.1. Magmatismo. Clasificación de las rocas magmáticas. Rocas magmáticas de interés. El magmatismo en la tectónica de placas.

B8.2. Riesgos geológicos: vulcanismo y sismicidad.

B8.3. Metamorfismo: procesos metamórficos. Físicoquímica del metamorfismo; tipos de metamorfismo. Clasificación de las rocas metamórficas. El metamorfismo en la Tectónica de placas.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC



BLOQUE 8. LOS PROCESOS GEOLÓGICOS Y PETROGENÉTICOS.

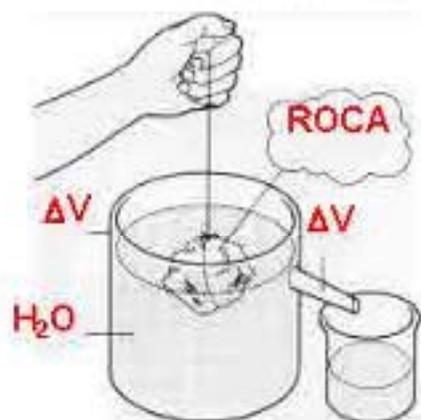
B8.4. Procesos sedimentarios. Facies sedimentarias: identificación e interpretación. Clasificación y génesis de las principales rocas sedimentarias.

B8.5. La deformación en relación a la tectónica de placas. Comportamiento mecánico de las rocas.

B8.6. Tipos de deformación: doblas y faltas.

B8.7. Técnicas para la identificación de distintos tipos de rocas.

B8.8. Construcción de modelos donde se representen los principales tipos de plegamientos y faltas.



GRANITO ROCA IGNEA
Feldespato-cuarzo-mica



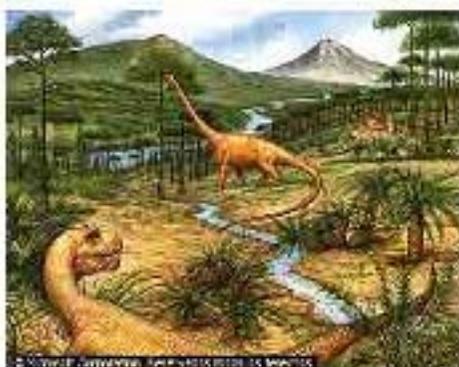


ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA-GEOLOGÍA 1º BAC



DINOSAURIOS Jurásico



Valle de la Luna Argentina



BLOQUE 9. HISTORIA DE LA TIERRA.

B9.1. Estratigrafía: concepto y objetivos.

Principios. Definición de estrato.

B9.2. Interpretación y realización de mapas topográficos y cortes geológicos.

B9.3. Dataciones relativas y absolutas: estudio de cortes geológicos sencillos. Grandes divisiones geológicas: Tabla del tiempo geológico.

Principales acontecimientos en la historia geológica de la Tierra. Orogenias.

B9.4. Extinciones masivas y sus causas naturales.

B9.5. Estudio y reconocimiento de fósiles.



ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC

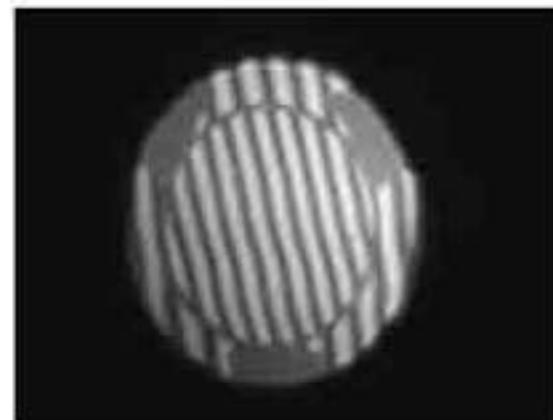
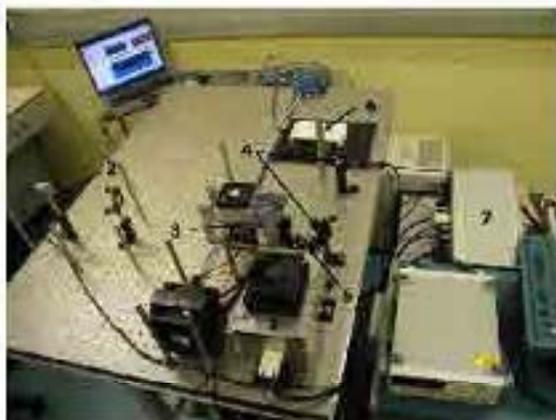


BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.

B1.1. Estrategias necesarias en la actividad científica.

B1.2. Tecnologías de la información y de la comunicación en el trabajo científico.

B1.3. Proyecto de investigación.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC

BLOQUE 2. ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA QUÍMICA.



B2.1. Revisión de la teoría atómica de Dalton.

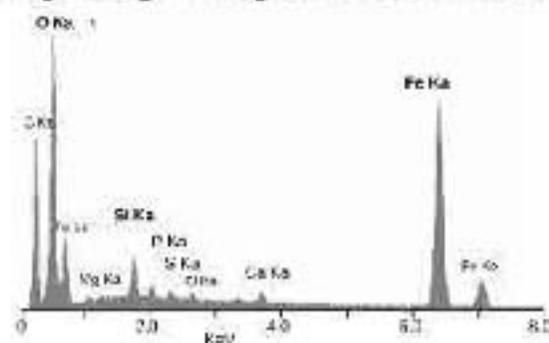
B2.2. Leyes de los gases.

Ecuación de estado de los gases ideales.

B2.3. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.

B2.4. Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas.

B2.5. Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC

BLOQUE 3. REACCIONES QUÍMICAS.

B3.1. Estequiometría de las reacciones.

Reactivo limitante y rendimiento de una reacción.

B3.2. Química e industria.

LIMÓN
Ácido cítrico



ZINC
Metabolismo





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC

BLOQUE 4. TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS Y ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.

B4.1. Sistemas termodinámicos.

B4.2. Primer principio de la termodinámica. Energía interna.

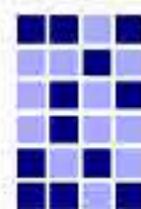
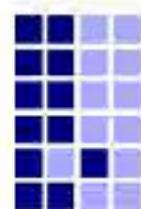
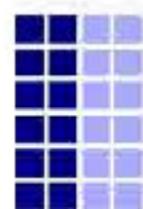
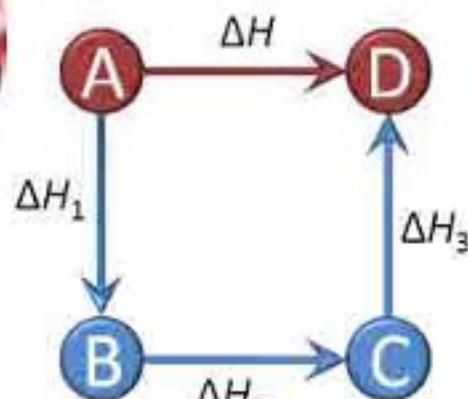
B4.3. Entalpía. Ecuaciones termoquímicas.

B4.4. Ley de Hess.

B4.5. Segundo principio de la termodinámica. Entropía.

B4.6. Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.

B4.7. Consecuencias sociales y ambientales de las reacciones químicas de combustión.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC



BLOQUE 5. QUÍMICA DEL CARBONO.

B5.1. Enlaces del átomo de carbono.

B5.2. Compuestos de carbono: hidrocarburos.

B5.3. Planteamiento y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono.

B5.4. Compuestos de carbono nitrogenados y oxigenados.

B5.5. Isomería estructural.

B5.6. Petróleo y nuevos materiales.

B5.7. Aplicaciones y propiedades de los compuestos del carbono.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC

BLOQUE 6. CINEMÁTICA.

B6.1. Sistemas de referencia inerciales. Pº de relatividad de Galileo.

B6.2. Movimientos rectilíneo y circular.

B6.3. MCUA.

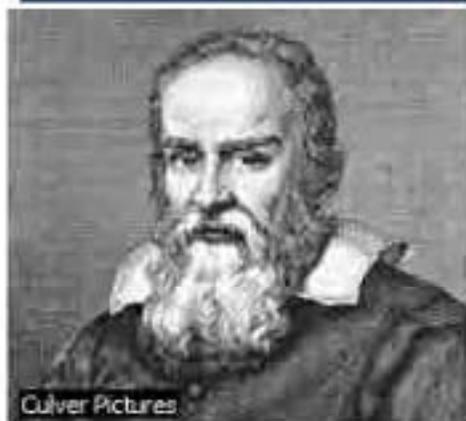
B6.4. Composición de los MRU y MRUA.

B6.5. Descripción del movimiento armónico simple (MAS).



Eppur si muove

Y sin embargo se mueve



AVE

300km/h



Kareem Abdul-Jabbar

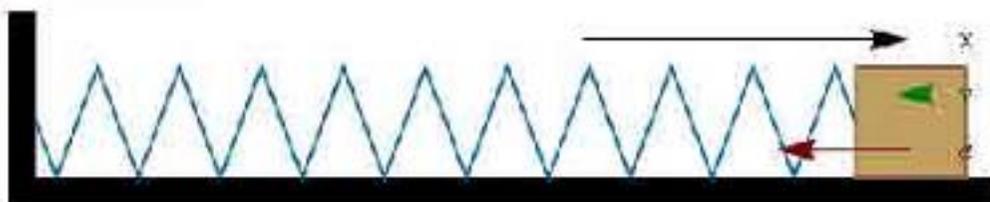
Sky Hook =Gancho desde el cielo





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC



BLOQUE 7. DINÁMICA.

B7.1. La fuerza como interacción.

B7.2. Leyes de Newton.

B7.3. Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados.

B7.4. Fuerzas elásticas. Dinámica del MAS.

B7.5. Sistema de dos partículas.

B7.6. Conservación del momento lineal e impulso mecánico.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC



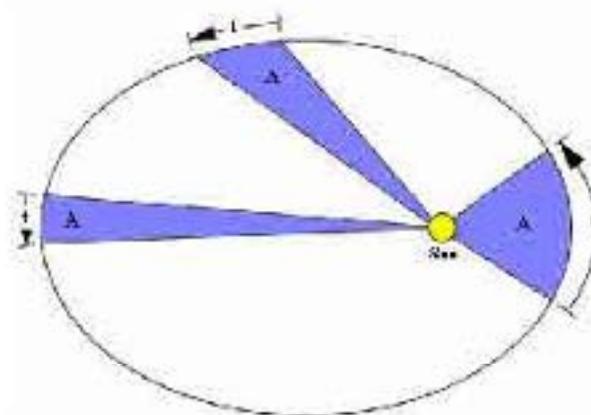
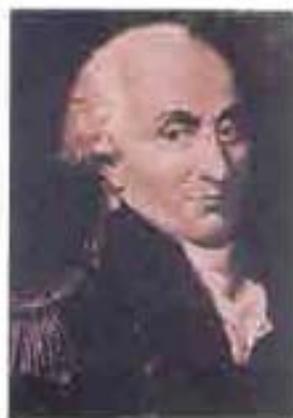
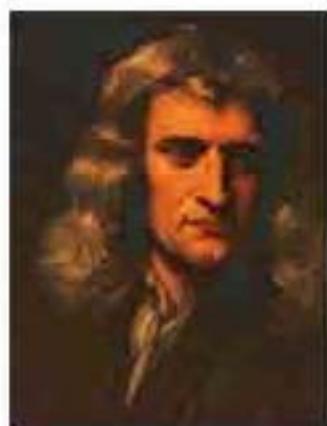
BLOQUE 7. DINÁMICA.

B7.8. Leyes de Kepler.

B7.9. Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular.
Conservación del momento angular.

B7.10. Ley de gravitación universal.

B7.11. Interacción electrostática: ley de Coulomb.





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

FÍSICA-QUÍMICA 1º BAC



BLOQUE 8. ENERGÍA.

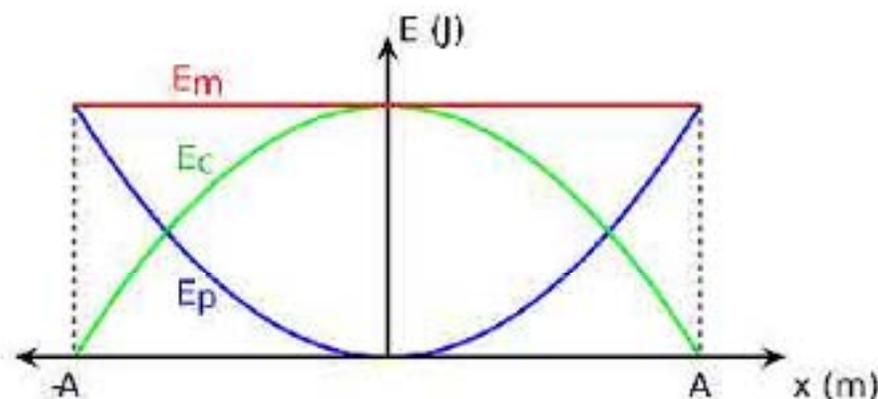
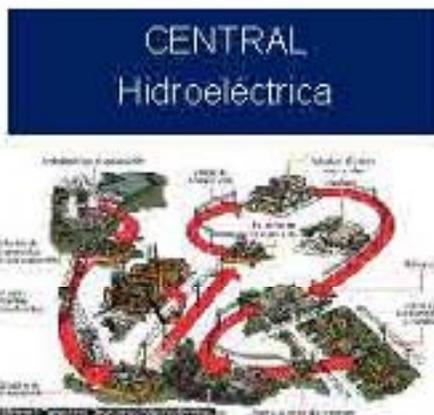
B8.1. Energía mecánica y trabajo.

B8.2. Teorema de las fuerzas vivas.

B8.3. Sistemas conservativos.

B8.4. Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple.

B8.5. Diferencia de potencial eléctrico.





ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE1. LA BASE MOLECULAR Y FISICOQUÍMICA DE LA VIDA.

B1.1. Componentes químicos de la vida. Concepto de Bioelemento. Tipos, propiedades y funciones de los Bioelementos.

B1.2. Los enlaces químicos y su importancia en biología.

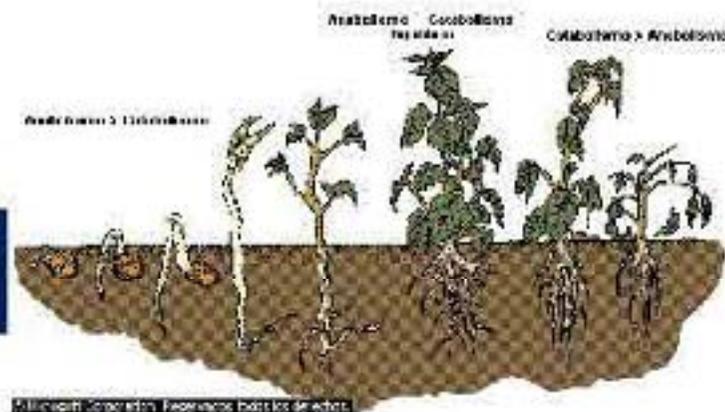
B1.3. Biomoléculas: concepto, clasificación y técnicas de separación.

B1.4. Biomoléculas inorgánicas. Estructura y propiedades fisicoquímicas del agua que la hacen una molécula imprescindible para la vida. Funciones de las sales minerales.



CÉLULAS SEXUALES
Gametos

ANABOLISMO
CATABOLISMO



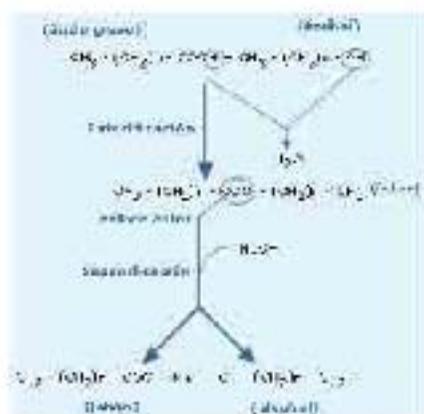


ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE1. LA BASE MOLECULAR Y FISICOQUÍMICA DE LA VIDA.



- B1.5. Fisicoquímica de las dispersiones acuosas. Difusión, osmosis y diálisis.
- B1.6. Biomoléculas orgánicas: concepto, clasificación, estructura, propiedades y funciones biológicas de glúcidos, lípidos, prótidos y ácidos nucleicos.
- B1.7. Enzimas: concepto, clasificación, propiedades y funciones. Catálisis enzimática. Activación e inhibición enzimática. Alosteroismo.
- B1.8. Vitaminas: concepto, clasificación y funciones.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA 2º BAC



BLOQUE 2. LA CÉLULA VIVA, MORFOLOGÍA, ESTRUCTURA Y FISIOLOGÍA CELULARES.

B2.1. La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos. Teoría celular.

B2.2. Evolución de los métodos de estudio de las células.

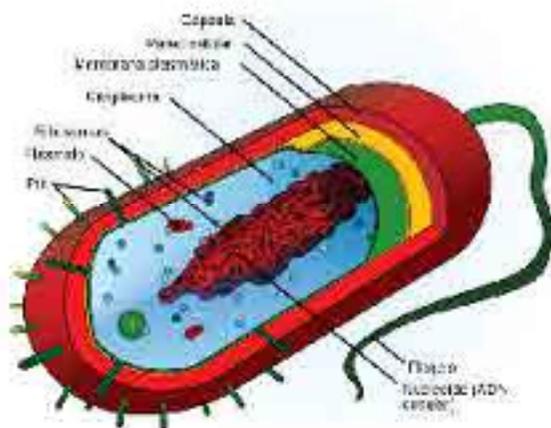
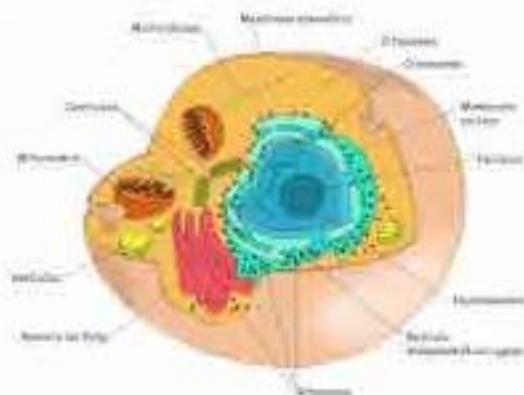
Preparación y procesamiento de las muestras para la observación al microscopio óptico y electrónico.

B2.3. Morfología celular. Composición, estructura, funciones y propiedades de las envolturas y de los orgánulos celulares.

B2.4. Modelos de organización celular en procariotas y eucarióticas. Células animales y vegetales.

B2.5. Observación microscópica de células procariotas y eucariotas tanto animales como vegetales.

B2.6. Ciclo celular.





ANALISIS DE CURRICULUMS

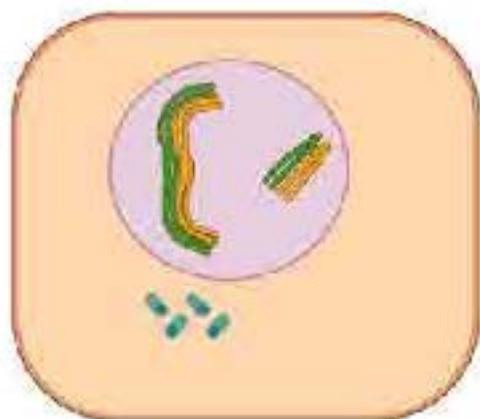
BIOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 2. LA CÉLULA VIVA, MORFOLOGÍA, ESTRUCTURA Y FISIOLÓGIA CELULARES.

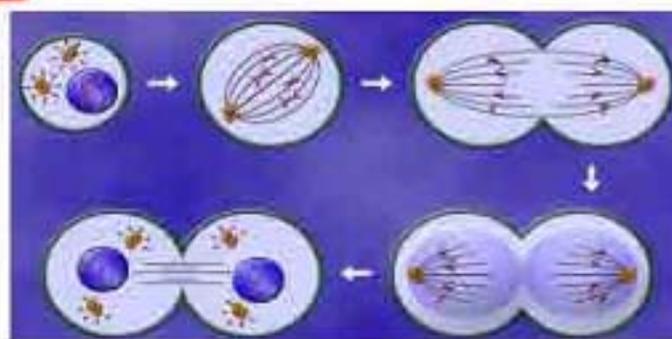
B2.7. División celular. Mitosis en células animales y vegetales.

B2.8. Meiosis. Necesidad biológica de la meiosis para la reproducción sexual. Importancia de la reproducción sexual en la evolución de los seres vivos.

B2.9. Observación de células en mitosis. Estudio de las fases de la división celular.



YouTube





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA 2º BAC



BLOQUE 2. LA CÉLULA VIVA, MORFOLOGÍA, ESTRUCTURA Y FISIOLOGÍA CELULARES.

B2.10. Importancia de la membrana en los fenómenos de transporte. Tipos de transporte. Endocitosis y exocitosis.

B2.11. Introducción al metabolismo: catabolismo y anabolismo.

B2.12. Reacciones metabólicas: aspectos energéticos y de regulación.

B2.13. Respiración celular: su significado biológico. Orgánulos celulares implicados en el proceso respiratorio.

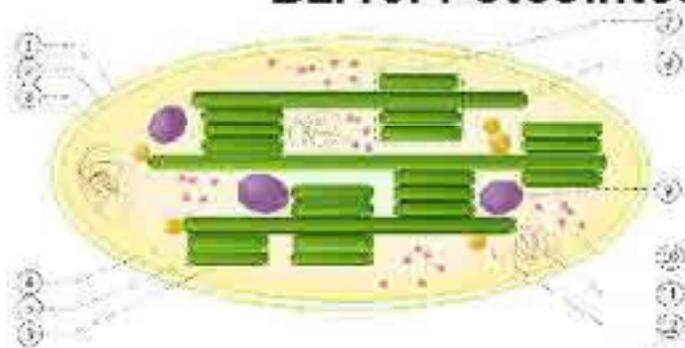
B2.14. Diferencias entre las vías aeróbicas y anaeróbicas.

B2.15. Las fermentaciones y sus aplicaciones. Observación del proceso de fermentación mediante levaduras.

B2.16. Fotosíntesis: localización celular en procariotas y eucarióticas. Etapas del proceso fotosintético. Balance global.

B2.17. Importancia biológica de la fotosíntesis.

B2.18. Quimiosíntesis.





ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA 2º BAC



BLOQUE 3. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN.

B3.1. Genética molecular. Importancia biológica del ADN cómo portador de la información genética. Concepto de gen.

B3.2. Replicación del ADN. Etapas de la replicación. Diferencias entre el proceso replicativo entre eucarióticas y procariontes.

B3.3. ARN: tipos y funciones.

B3.4. Flujo de la información genética nos ser vivos.

B3.5. Expresión de los genes. Transcripción y traducción genéticas en procariontes y eucarióticas. El código genético en la información genética.

B3.6. Resolución de problemas de genética molecular.

B3.7. Regulación de la expresión génica.

ADN Watson-Crick-Wilson 1962
Rosalind Franklin Foto 51



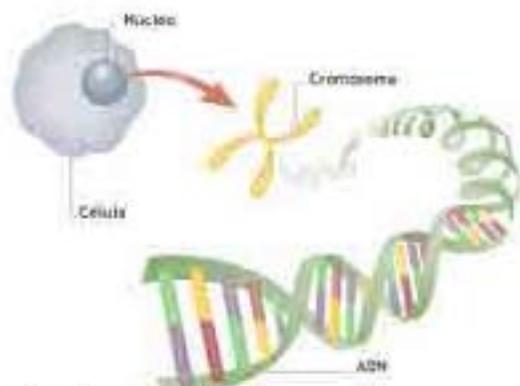


ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA 2º BAC



CROMOSOMAS
ADN + Proteínas



BLOQUE 3. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN.

B3.8. Mutaciones: tipos. Agentes mutagénicos.

B3.9. Mutaciones y cáncer.

B3.10. Implicaciones de las mutaciones en la evolución y en la aparición de nuevas especies.

B3.11. Ingeniería genética. Principales líneas actuales de investigación.

Organismos modificados genéticamente.

B3.12. Proyecto genoma: repercusiones sociales y valoraciones éticas de la manipulación genética y de las nuevas terapias génicas.

B3.13. Genética mendeliana.

Teoría cromosómica de la herencia.

Determinismo del sexo y herencia ligada al sexo e influida por el sexo.

B3.14. Evidencias del proceso evolutivo.



ANALISIS DE CURRICULUMS

BIOLOGÍA 2º BAC



BLOQUE 3. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN.

B3.15. Darwinismo y neodarwinismo: teoría sintética de la evolución.

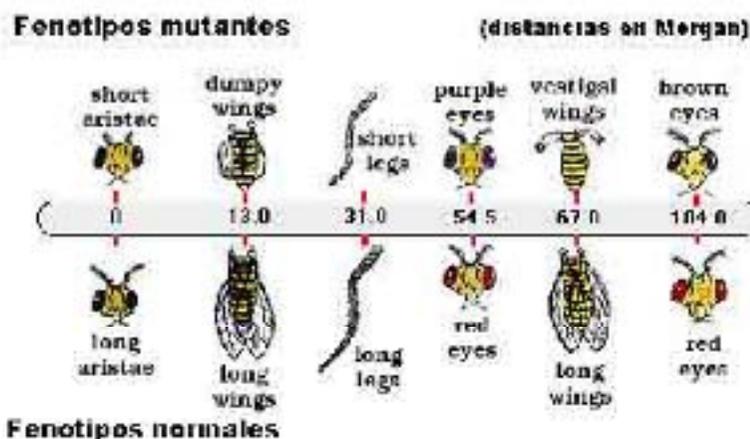
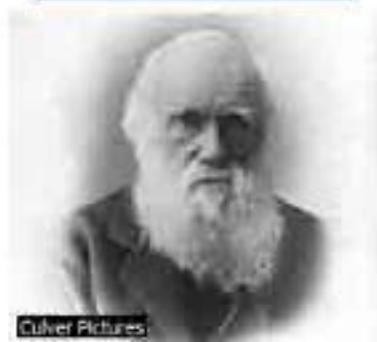
B3.16. Genética de poblaciones. Frecuencias génicas y su relación con la evolución.

B3.17. La mutación y la recombinación génica como procesos que generan cambios y adaptaciones. Principios de la selección natural.

B3.18. Evolución y biodiversidad.

B3.19. Proceso de especiación. Modelos de especiación.

DARWIN
Beagle 1839





ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 4. EL MUNDO DE LOS MICROORGANISMOS Y SUS APLICACIONES.

B4.1. Microbiología. Concepto de microorganismo.

Microorganismos con organización celular y sin ella.

B4.2. Virus, otras formas acelulares y partículas infectivas subvirales. Bacterias. Hongos microscópicos. Protozoos. Algas microscópicas.

B4.3. Observación microscópica de protozoos, algas y hongos.

B4.4. Métodos de estudio de los microorganismos.

Esterilización y pasteurización.

B4.5. Realización de experiencias de cultivo de microorganismos.

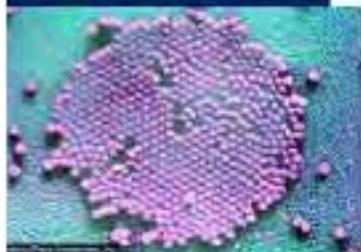
B4.6. Microorganismos en los ciclos geoquímicos.

B4.7. Microorganismos como agentes productores de dolencias.

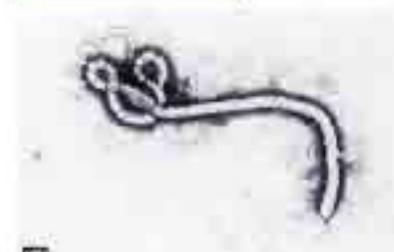
B4.8. Biotecnología. Utilización de los microorganismos en los procesos industriales: productos elaborados.

B4.9. Realización de exp. con microorganismos fermentadores.

VIRUS
Poliomelitis 1950



VIRUS Ébola

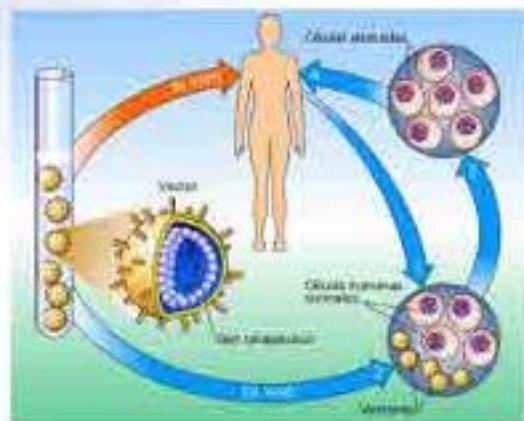




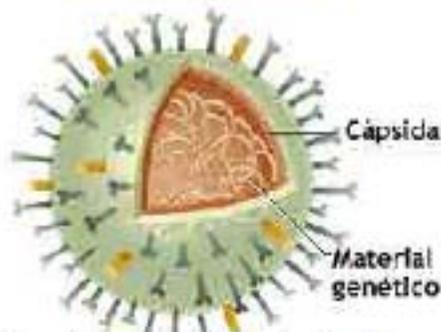
ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA 2º BAC



VIRUS Gripe



© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

BLOQUE 5. EL SISTEMA INMUNITARIO. LA INMUNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES.

B5.1. Concepto actual de inmunidad.

Sistema inmunitario. Defensas internas inespecíficas.

B5.2. Inmunidad específica: características y tipos (celular y humoral). Células responsables.

B5.3. Identificación de células inmunitarias mediante su observación.

B5.4. Mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria. Memoria inmunológica.

B5.5. Antígenos y anticuerpos. Estructura de los anticuerpos. Formas de acción. Su función en la respuesta inmune.

B5.6. Reacción antígeno-anticuerpo: tipos y características.

B5.7. Inmunidad natural y artificial o adquirida.

Sueros y vacunas. Su importancia en la lucha contra las dolencias infecciosas.



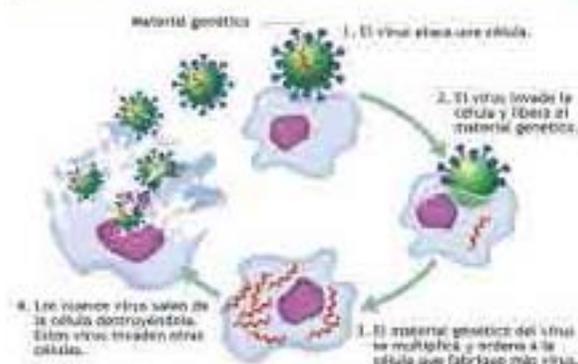
ANALISIS DE CURRICULUMS



BIOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 5. EL SISTEMA INMUNITARIO. LA INMUNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES.

Cómo se multiplican los virus?
Invadiendo una célula...



VIRUS VIH

B5.8. Disfunciones y deficiencias del sistema inmunitario. Alergias e inmunodeficiencias.

B5.9. Sistema inmunitario y cáncer.

B5.10. La SIDA y sus efectos en el sistema inmunitario.

B5.11. Dolencias autoinmunes.

B5.12. Anticuerpos monoclonales e ingeniería genética.

B5.13. Trasplante de órganos y problemas de rechazo. Reflexión ética sobre la donación de órganos, médula y sangre.



ANALISIS DE CURRICULUMS

QUÍMICA 2º BAC

You Tube

BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.

B1.1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica.

B1.2. Importancia de la investigación científica en la industria y en la empresa.

B1.3. Prevención de riesgos en el laboratorio

B1.4. Investigación científica: documentación, elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados.



Fotografía aérea
GOOGLE EARTH





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

QUÍMICA 2º BAC

MENDELEYEV
1834-1907



BLOQUE 2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL UNIVERSO.

B2.1. Estructura de la materia. Hipótesis de Planck.

B2.2. Modelo atómico de Bohr.

B2.3. Orbitales atómicos. Números cuánticos y su interpretación.

B2.4. Mecánica cuántica: hipótesis de De Broglie, principio de indeterminación de Heisenberg.

B2.5. Partículas subatómicas: origen del Universo.

B2.6. Clasificación de los elementos segundo su estructura electrónica: sistema periódico.

B2.7. Propiedades de los elementos según su posición en

el sistema periódico: energía de ionización, afinidad electrónica,

electronegatividad y radio atómico.

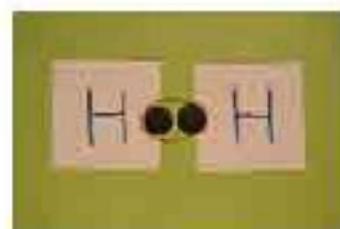
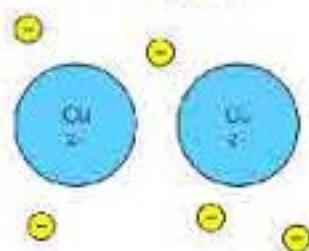
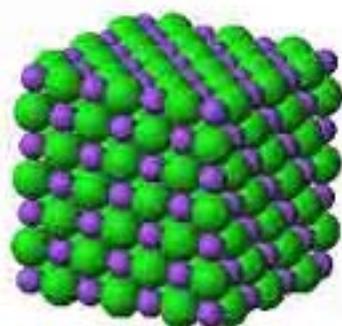
DE BROGLIE-FERMI
SCHRODINGER





ANALISIS DE CURRICULUMS

QUÍMICA 2º BAC



BLOQUE 2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL UNIVERSO.

- B2.8. Enlace químico. B2.9. Enlace iónico.
- B2.10. Propiedades de las sustancias con enlace iónico.
- B2.11. Enlace covalente.
- B2.12. Geometría y polaridad de las moléculas.
- B2.13. Teoría del enlace de valencia (TEV) y hibridación.
- B2.14. Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV).
- B2.15. Propiedades de las sustancias con enlace covalente.
- B2.16. Enlaces presentes en sustancias de interés biológico
- B2.17. Enlace metálico.
- B2.18. Propiedades de los metales.
- Aplicaciones de superconductores y semiconductores.
- B2.19. Modelo del gas electrónico y teoría de bandas.
- B2.20. Naturaleza de las fuerzas intermoleculares.



ANALISIS DE CURRICULUMS

QUÍMICA 2º BAC



BLOQUE 3. REACCIONES QUÍMICAS.

B3.1. Concepto de velocidad de reacción.

B3.2. Teoría de colisiones y del estado de transición.

B3.3. Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.

B3.4. Utilización de catalizadores en procesos industriales.

B3.5. Mecanismos de reacción.

B3.6. Equilibrio químico. Ley de acción de masas.

B3.7. Constante de equilibrio: formas de expresarla.

B3.8. Equilibrios con gases.

B3.9. Equilibrios heterogéneos: reacciones de precipitación.

B3.10. Factores que afectan al estado de equilibrio: principio de Le Chatelier.





ANALISIS DE CURRICULUMS

QUÍMICA 2º BAC



BLOQUE 3. REACCIONES QUÍMICAS.

B3.11. Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en situaciones de la vida cotidiana.

B3.12. Concepto de ácido-base.

B3.13. Teoría de Brønsted-Lowry.

B3.14. Fuerza relativa de los ácidos y bases; grado de ionización.

B3.15. Equilibrio iónico del agua.

B3.16. Concepto de pH. Importancia del pH a nivel biológico.

B3.17. Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras de de pH.

B3.18. Equilibrio ácido-base

B3.19. Volumetrías de neutralización ácido-base.

B3.20. Estudio cualitativo de la hidrólisis de sales.





ANÁLISIS DE CURRÍCULUMS

QUÍMICA 2º BAC



BLOQUE 3. REACCIONES QUÍMICAS.

B3.22. Equilibrio redox.

B3.23. Concepto de oxidación-reducción.

Oxidantes y reductores. Número de oxidación.

B3.24. Ajuste redox por el método del ion-electrón.

Estequiometría de las reacciones redox.

B3.25. Potencial de reducción estándar.

B3.26. Volumetrías redox.

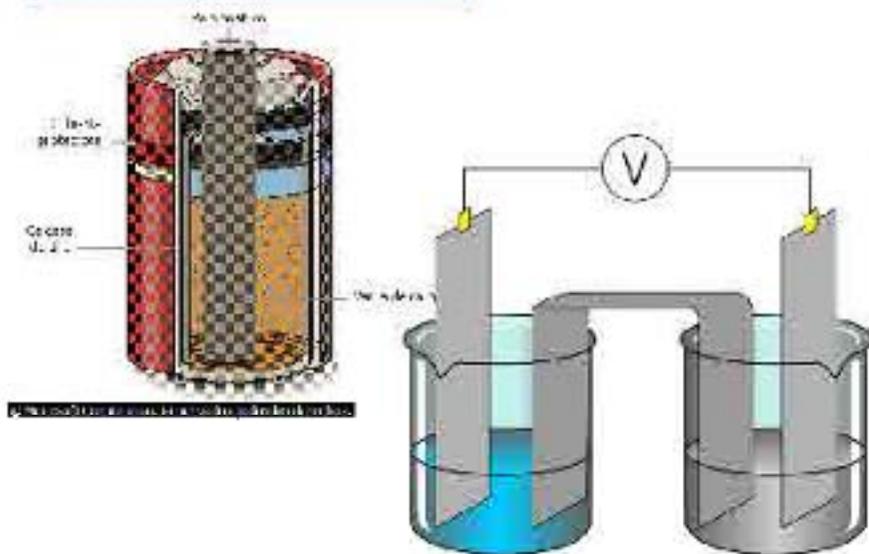
B3.27. Leyes de Faraday del electrólisis.

B3.28. Aplicaciones y repercusiones de las

reacciones de oxidación reducción:

baterías eléctricas, pilas de combustible
y prevención de la corrosión de metales.

PILA SECA
LECLANCHÉ 1868





ANALISIS DE CURRICULUMS

QUÍMICA 2º BAC



INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

BLOQUE 4. SÍNTESIS ORGÁNICA Y NUEVOS MATERIALES.

B4.1. Estudio de funciones orgánicas.

B4.2. Nomenclatura y planteamiento orgánico según las normas de la IUPAC.

B4.3. Funciones orgánicas de interés: oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tiois y perácidos.

Compuestos orgánicos polifuncionales.

B4.4. Tipos de isomería. B4.5. Tipos de reacciones orgánicas.

B4.6. Importancia de la química del carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.

B4.7. Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos.

B4.8. Macromoléculas. B4.9. Polímeros. B4.10. Reacc. polimerización.

B4.11. Polímeros de origen natural y sintético: propiedades.

B4.12. Fabricación de materiales plásticos y sus transformaciones: impacto ambiental.



FLEMING
Penicilina 28-09-1928,



St. Mary's Hospital Medical School/Science Source/Photo Researchers, Inc.



ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 1. EL PLANETA TIERRA Y SU ESTUDIO.

B1.1. Perspectiva general de la geología, sus objetos de estudio, sus métodos de trabajo y su utilidad científica y social: definición de geología y especialidades.

El trabajo de los/de las geólogos/las.

B1.2. La metodología científica y la geología.

B1.3. Tiempo geológico y principios fundamentales de la geología.

B1.4. La Tierra como planeta dinámico y en evolución. La Tectónica de Placas como teoría global de la Tierra.

B1.5. Geoplanetología: características de los demás planetas y de la Luna, en comparación con la evolución geológica de nuestro planeta.

B1.6. Geología en la vida cotidiana. Problemas ambientales y geológicos globales

EVEREST 8850 metros





ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 2. MINERALES: LOS COMPONENTES DE LAS ROCAS.



B2.1. Materia mineral y concepto de mineral. Relación entre estructura cristalina, composición química y propiedades de los minerales. Mineraloides.

B2.2. Relación entre las características de los minerales y su utilidad práctica.

B2.3. Comprobación de las características de la materia mineral.

B2.4. Clasificación químico-estructural de los minerales.

B2.5. Técnicas para la identificación de minerales.



Mina Bigham Canyon
Biggest hole UTAH Cu



TAYIKISTAN
Cantera mármol



ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 2. MINERALES: LOS COMPONENTES DE LAS ROCAS.

B2.6. Reconocimiento de visu de las especies minerales más comunes.

B2.7. Formación, evolución y transformación de los minerales. Estabilidad e inestabilidad mineral.

B2.8. Los diagramas de fases y la evolución y transformación de los minerales.

B2.9. Procesos geológicos formadores de minerales y rocas: magmáticos, metamórficos, hidrotermales, supergénicos y sedimentarios.

B2.10. Principales minerales originados en los diferentes procesos geológicos.





ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 3. ROCAS ÍGNEAS, SEDIMENTARIAS Y METAMORFICAS.

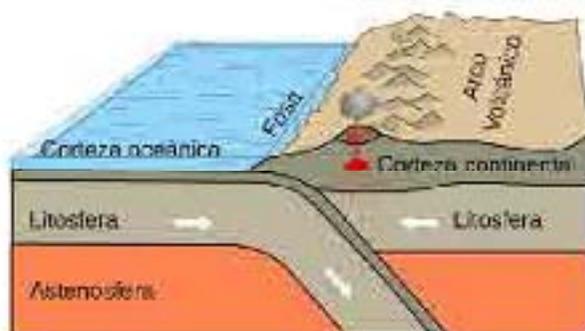
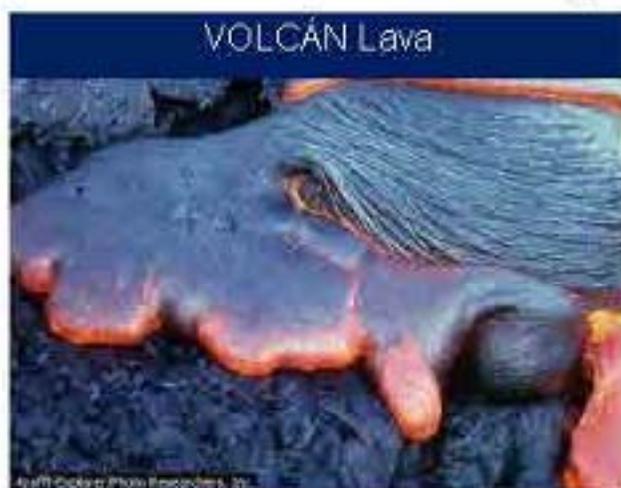
B3.1. Concepto de roca y descripción de sus principales características. Criterios de clasificación. Clasificación de los principales grupos de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

B3.2. Ciclo de las rocas. Relación con la tectónica de placas.

B3.3. Técnicas de identificación y reconocimiento de visu de las rocas más comunes en Galicia.

B3.4. Origen de las rocas ígneas. Conceptos y propiedades de los magmas. Evolución y diferenciación magmática.

B3.5. Clasificación de las rocas ígneas. Rocas ígneas en Galicia.





ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 3. ROCAS ÍGNEAS, SEDIMENTARIAS Y METAMORFICAS.

B3.6. Origen de las rocas sedimentarias. Proceso sedimentario: meteorización, erosión, transporte, depósito y diagénesis. Medios y ambientes sedimentarios.

B3.7. Clasificación de las rocas sedimentarias.

B3.8. Medios sedimentarios gallegos.

B3.9. Origen de las rocas metamórficas. Tipos de metamorfismo. Facies metamórficas y condiciones fisicoquímicas de formación.

B3.10. Clasificación de las rocas metamórficas. Metamorfismo en Galicia.

B3.11. Fluidos hidrotermales y su expresión en superficie. Depósitos hidrotermales y procesos metasomáticos.

B3.12. Magmatismo, sedimentación, metamorfismo y hidrotermalismo en el marco de la tectónica de placas

B3.13. Hidrotermalismo en Galicia.



ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 4. LA TECTÓNICA DE PLACAS: UNA TEORÍA GLOBAL.

B4.1. Evolución histórica desde la deriva continental a la tectónica de placas.

B4.2. Mapa de las placas tectónicas.

B4.3. Límites de las placas. Procesos intraplaca e interplaca. Evolución futura.

B4.4. Cálculo informático del movimiento de cualquier punto respecto las otras placas.

B4.5. Causas del movimiento de las placas.

Relación con la dinámica del interior del planeta.

VOLCÁN PAYÚN
Argentina 3680 metros





ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 4. LA TECTÓNICA DE PLACAS: UNA TEORÍA GLOBAL.

B4.6. Mecánica de rocas. Esfuerzos y deformaciones.

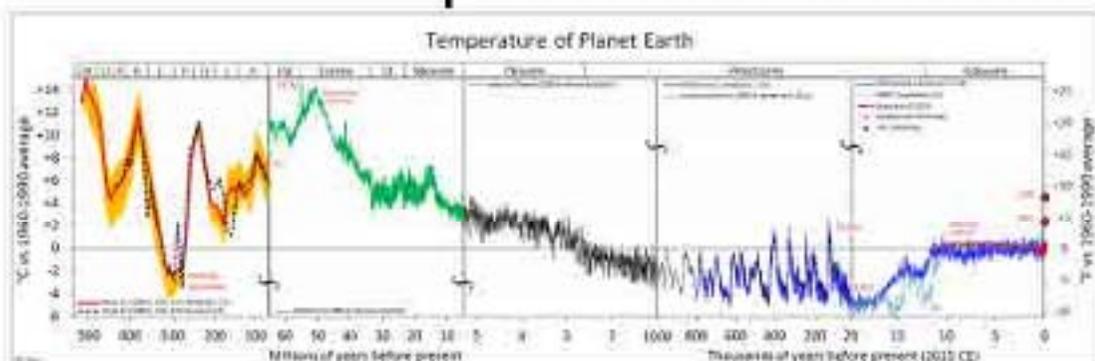
B4.7. Principales estructuras geológicas: doblas y fallas.

B4.8. Evolución de los orógenos. Procesos orogénicos y geología gallega.

B4.9. Relación de la tectónica de placas con los principales aspectos de la geología y el paleoclima del planeta.

B4.10. Sismicidad, vulcanismo y tectónica de placas.

B4.11. La tectónica de placas y la historia da Tierra. Modelos informáticos para describir la evolución pasada y futura de las placas





ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 5. PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS.

B5.1. Agentes causantes de los procesos geológicos externos.

B5.2. Agentes atmosféricos, aguas continentales y marinas y ser vivos, incluida la acción antrópica, como agentes que originan los procesos geológicos externos.

B5.3. Radiación solar y gravedad como motores de los procesos geológicos externos.

B5.4. Meteorización: tipos.

B5.5. Procesos edafogenéticos. Evolución y tipos de suelo.

B5.6. Movimientos de ladera: tipos; factores que influyen en los procesos.

B5.7. Acción geológica del agua. Distribución del agua en la Tierra. Ciclo hidrológico.

B5.8. Aguas superficiales: procesos y formas resultantes.





ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 5. PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS.



B5.9. Glaciares: tipos, procesos y formas resultantes.

B5.10. El mar: olas, mareas y corrientes de deriva.

Procesos y formas resultantes.

B5.11. Acción geológica del viento: procesos y formas resultantes. Desiertos.

B5.12. Circulación atmosférica y situación de los desiertos. Principales desiertos del planeta.

B5.13. Litología y relieve (relieve cárstico y granítico).

B5.14. Estructura y relieve. Relieves estructurales.

B5.15. Relaciones entre los paisajes y los procesos geológicos externos.

B5.16. El paisaje gallego y los procesos geológicos responsables. Geomorfología de Galicia.





ANALISIS DE CURRICULUMS

GEOLOGÍA 2º BAC

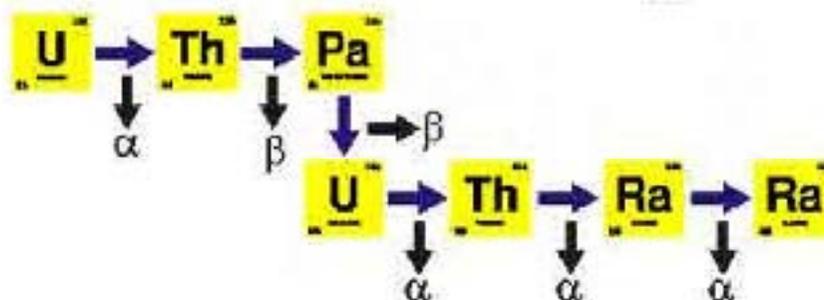


BLOQUE 6. TIEMPO GEOLÓGICO Y GEOLOGÍA HISTÓRICA.

B6.1. El tiempo en Geología. Debate sobre la edad de la Tierra. Uniformismo frente a catastrofismo. Registro estratigráfico.

B6.2. Método del actualismo: aplicación a la reconstrucción paleoambiental. Estructuras sedimentarias y Biogénicas. Paleoclimatología.

B6.3. Métodos de datación: geocronología relativa y absoluta. Principio de superposición de los estratos. Fósiles. Bioestratigrafía. Métodos



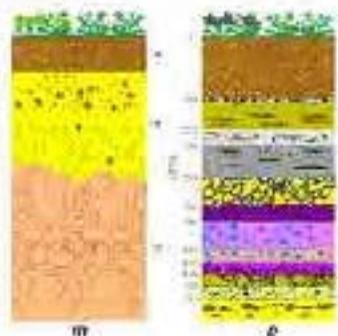


ANALISIS DE CURRICULUMS

GEOLOGÍA 2º BAC



BLOQUE 6. TIEMPO GEOLÓGICO Y GEOLOGÍA HISTÓRICA.



B6.4. Interpretación de cortes geológicos y de mapas topográficos. Elaboración e interpretación de columnas estratigráficas.

B6.5. Tabla de tiempo geológico: unidades cronoestratigráficas y geocronológicas.

B6.6. Geología histórica. Evolución geológica y biológica de la Tierra desde lo arcaico a la actualidad, resaltando los principales eventos.

Primates y evolución del género Homo.

B6.7. Cambio climáticos naturales. Relación entre fenómenos naturales y cambios climáticos.

B6.8. Cambio climático actual. Influencia de la actividad humana.



PALEONTÓLOGA
Hueso de dinosaurio



ANALISIS DE CURRICULUMS



GEOLOGÍA 2º BAC

BLOQUE 7. RIESGOS GEOLÓGICOS.

- B7.1. Riesgos naturales: peligro, vulnerabilidad, exposición y coste.
- B7.2. Clasificación de los riesgos naturales: endógenos, exógenos y extraterrestres.



B7.3. Principales riesgos endógenos: terremotos y volcanes.

B7.4. Principales riesgos exógenos: movimientos de ladera, inundaciones y dinámica litoral.

B7.5. Situar los principales riesgos endógenos y exógenos de nuestro país.

Relaciona su distribución con las características geológicas de cada zona.

B7.6. Análisis y gestión de riesgos: cartografías de inventario, susceptibilidad y grado de peligro.

B7.7. Prevención: campañas y medidas de autoprotección.

B7.8. Análisis de los principales fenómenos naturales acontecidos en el planeta y en Galicia durante lo curso escolar





ANALISIS DE CURRICULUMS

GEOLOGÍA 2º BAC



BLOQUE 8. RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

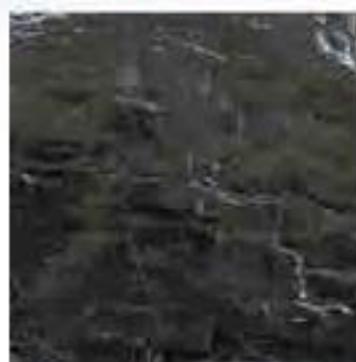
- B8.1. Recursos renovables y no renovables.
- B8.2. Clasificación de los recursos minerales y energéticos en función de su interés económico, social y ambiental.
- B8.3. Depósitos minerales. Conceptos de reservas y leyes. Principales tipos de depósitos de interés económico a nivel mundial.
- B8.4. Exploración, evaluación y explotación sostenible de recursos minerales y energéticos.
- B8.5. Gestión y protección ambiental en las explotaciones de recursos minerales y energéticos
- B8.6. Ciclo hidrológico y aguas subterráneas. Nivel freático, acuíferos y resurgencias. Circulación del agua a través de los materiales geológicos.
- B8.7. El agua subterráneo como recurso natural: captación y explotación sostenible. Posibles problemas ambientales: salinización de acuíferos, subsidencia y contaminación. Contaminación de las aguas subterráneas en Galicia.





ANALISIS DE CURRICULUMS

GEOLOGÍA 2º BAC



BLOQUE 9. GEOLOGÍA DE ESPAÑA

B9.1. Principales dominios geológicos de la Península Ibérica, las Baleares y las Canarias.

B9.2. Principales eventos geológicos en la historia de la Península Ibérica, las Baleares y las Canarias: origen del Atlántico, del Cantábrico y del Mediterráneo, y formación de las principales cordilleras y cuencas.

B9.4. Evolución de los procesos geodinámicos del planeta relacionados con la historia Geológica de Iberia, las Baleares y las Canarias.

B9.5. Evolución geológica de Galicia en el marco de la tectónica de placas. Unidades paleogeográficas de Galicia.



ANALISIS DE CURRICULUMS

GEOLOGÍA 2º BAC



BLOQUE 10. GEOLOGÍA DE CAMPO.

B10.1. Metodología científica y trabajo de campo. Normas de seguridad y autoprotección en el campo.

B10.2. Equipo de campo del/de la geólogo/la.

B10.3. Técnicas de interpretación cartográfica y orientación.

Lectura de mapas geológicos sencillos.

B10.4. De cada práctica de campo:

Estudios previos de consulta de mapas, fotografías aéreas, bibliografía, etc.

Confirmación en el itinerario de la geología básica de la región y los elementos singulares del patrimonio geológico del lugar.

Evaluación de los elementos singulares del patrimonio geológico del lugar.

B10.5. Concepto de patrimonio geológico y puntos de interés geológico (PIG). Principales ejemplos en Galicia





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA

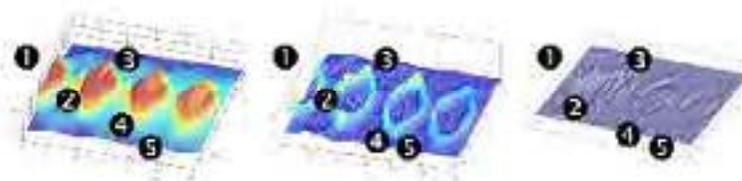
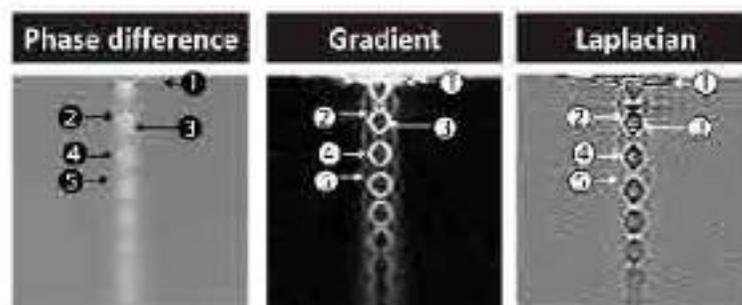
2º BAC



BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.

B1.1. Estrategias propias de la actividad científica

B1.2. Tecnologías de la información y de la comunicación.





ANALISIS DE CURRICULUMS

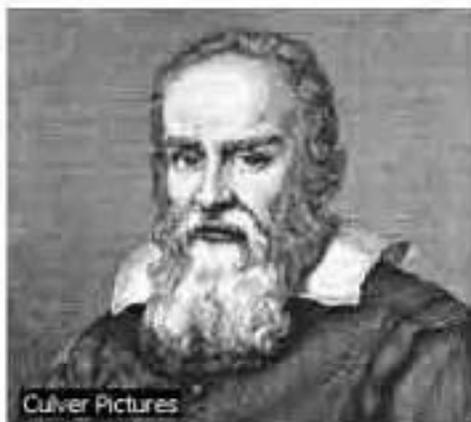
FÍSICA

2º BAC

KEPLER. Planetas



Culver Pictures



Culver Pictures

BLOQUE 2. INTERACCIÓN GRAVITATORIA.

B2.1. Campo gravitatorio.

B2.2. Campos de fuerza conservativos.

B2.3. Intensidad del campo gravitatorio.

B2.4. Potencial gravitatorio.

B2.5. Energía potencial gravitatoria.

B2.6. Ley de conservación de la energía.

B2.7. Relación entre energía y movimiento orbital.

B2.8. Satélites: tipos.

B2.9. Caos determinista.



SPUTNIK 1 1º Satélite '57



DL Science Source/Photo Researchers, Inc.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA

2º BAC



BLOQUE 3. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.



B3.1. Campo eléctrico.

B3.2. Intensidad del campo.

B3.3. Potencial eléctrico.

B3.4. Diferencia de potencial.

B3.5. Energía potencial eléctrica.

B3.6. Flujo eléctrico y ley de Gauss.

B3.7. Aplicaciones del teorema de Gauss.



MAXWELL





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA

2º BAC

BLOQUE 3. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

B3.8. Equilibrio electrostático.

B3.9. Jaula de Faraday.

B3.10. Campo magnético.

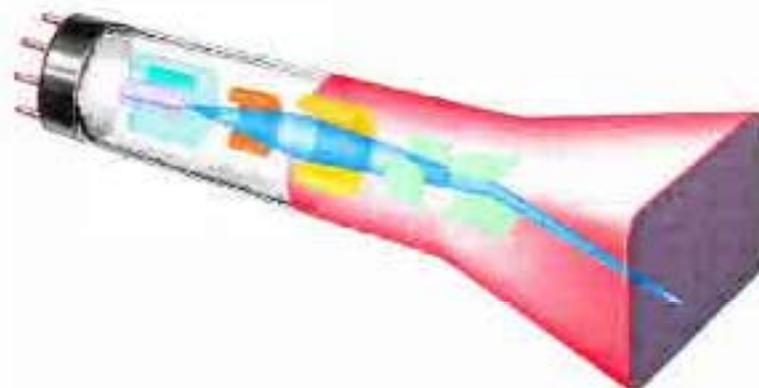
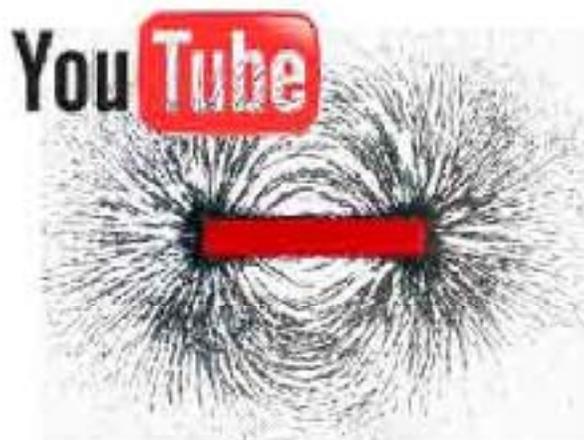
B3.11. Efecto de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento.

B3.12. Campo creado por distintos elementos de corriente.

B3.13. El campo magnético como campo no conservativo.

B3.14. Inducción electromagnética.

MAGNETITA





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA

2º BAC

You Tube

BLOQUE 3. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

B3.15. Fuerza magnética entre conductores paralelos.

B3.16. Ley de Ampère.

B3.17. Flujo magnético.

B3.18. Leyes de Faraday-Henry y Lenz.

B3.19. Fuerza electromotriz.

B3.20. Generador de corriente alterna: elementos.

**B3.21. Corriente alterna:
magnitudes que la caracterizan.**





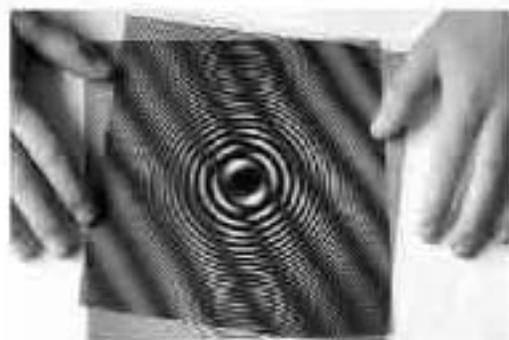
ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA

2º BAC



BLOQUE 4. OLAS.



B4.1. Ecuación de las olas armónicas.

B4.2. Clasificación de las olas.

B4.3. Magnitudes que caracterizan las olas.

B4.4. Olas transversales en una cuerda.

B4.5. Energía e intensidad.

B4.6. Principio de Huygens.

B4.7. Fenómenos ondulatorios: interferencia y difracción, reflexión y refracción.

B4.8. Leyes de Snell.

B4.9. Índice de refracción.

B4.10. Olas longitudinales. El sonido.

B4.11. Efecto Doppler.

B4.12. Energía e intensidad de las olas sonoras.

B4.13. Contaminación acústica.





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA

2º BAC



BLOQUE 4. OLAS.

B4.14. Aplicaciones tecnológicas del sonido.

B4.15. Olas electromagnéticas.

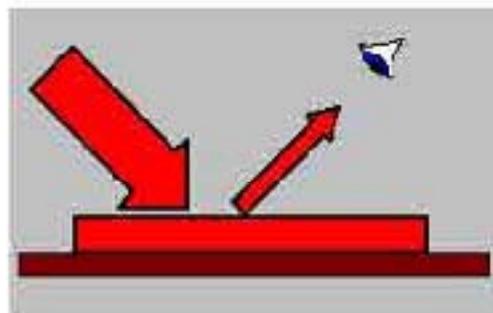
B4.16. Naturaleza y propiedades de las olas electromagnéticas.

B4.17. Dispersión. El color.

B4.18. Espectro electromagnético.

B4.19. Aplicaciones de las olas electromagnéticas en el espectro no visible.

B4.20. Transmisión de la comunicación.





ANALISIS DE CURRICULUMS



FÍSICA

2º BAC

BLOQUE 5. ÓPTICA GEOMÉTRICA.

B5.1. Leyes de la óptica geométrica.

B5.2. Sistemas ópticos: gafas y espejos.

B5.3. Ojo humano. Defectos visuales.

B5.4. Aplicaciones tecnológicas:
instrumentos ópticos y la fibra óptica.



LENTILLAS 1940





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA

2º BAC

BLOQUE 6. FÍSICA SIGLO XX.

B6.1. Introducción a la teoría especial de la relatividad.

B6.2. Orígenes de la física cuántica. Problemas precursores..

B6.3. Física cuántica.

B6.4. Energía relativista. Energía total y energía en reposo.

B6.5. Insuficiencia de la física clásica.

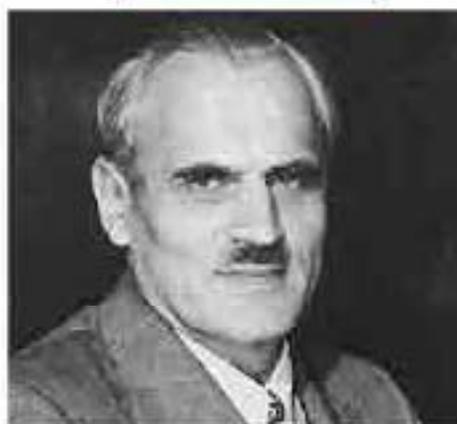
B6.6. Hipótesis de Planck.

B6.7. Efecto fotoeléctrico.

DIRAC



COMPTON



YouTube





ANALISIS DE CURRICULUMS

FÍSICA

2º BAC



BLOQUE 6. FÍSICA SIGLO XX.

B6.8. Espectros atómicos. Modelo cuántico del átomo de Bohr.

B6.9. Interpretación probabilística de la física cuántica.

B6.10. Principio de indeterminación de Heisenberg.

B6.11. Aplicaciones de la física cuántica. El láser.

B6.12. Radiactividad: tipos. B6.13. Física nuclear.

B6.14. Núcleo atómico. Leyes de la desintegración radiactiva.

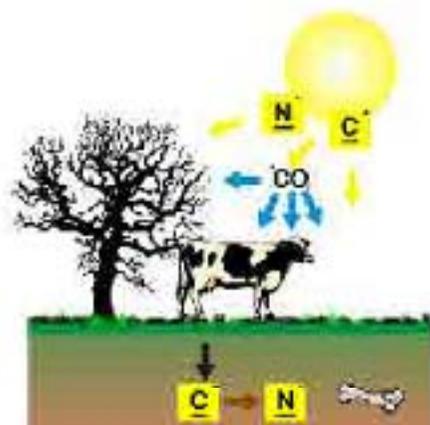
B6.15. Fusión y fisión nucleares.

B6.16. Las 4 interacciones fundamentales de la naturaleza: gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil.

B6.17. Interacciones fundamentales de la naturaleza y partículas fundamentales.

B6.18. Partículas fundamentales constitutivas del átomo: electrones y quarks.

B6.19. Historia y composición del Universo. B6.20. Fronteras de la física.





INFORME PISA:

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) de la OCDE es un estudio trianual de conocimientos y habilidades realizado entre alumnos de 15 años. Ha sido diseñado para poder efectuar comparaciones válidas entre países y culturas.

Los resultados de PISA no pueden tomarse fuera de contexto como el único marcador del progreso educativo. Para alcanzar la excelencia en el sistema educativo, un sistema que genere formación de alta calidad y resultados para todos los estudiantes, no basta con que el país o la región se centren en optimizar un aspecto, sino varios. No obstante, los resultados de PISA pueden resultar una herramienta o indicador útil. Pueden señalar los problemas específicos que un país o región deben afrontar, así como posibles soluciones y buenas prácticas. A menudo, los resultados de PISA dan más notoriedad a lo que ya era conocido.



INFORME PISA:

PISA página principal:

<http://www.pisa.oecd.org/>

VIDEOS Y DOCUMENTOS PISA:

http://www.oecd.org/document/7/0,3746,en_2649_35845621_4_9428807_1_1_1_1,00.html

PISA en YouTube:

<http://www.youtube.com/watch?v=AjdYm0fSRmU>

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACION EDUCATIVA:

<http://www.mecd.gob.es/inee>



INFORME PISA:

	LENGUA		MATEMÁTICAS		CIENCIAS	
	Puntuación media	E.T.	Puntuación media	E.T.	Puntuación media	E.T.
Nedebick	461	(3,3)	462	(3,2)	462	(3,3)
Argem	455	(3,1)	505	(3,2)	515	(3,3)
Atalida	450	(4,8)	454	(4,9)	502	(4,2)
Mexico Sur	457	(5,6)	464	(4,9)	491	(7,7)
Paraguay	451	(2,9)	519	(4,9)	565	(4,5)
Malasia	458	(3,8)	525	(3,1)	562	(4,1)
Canadá	488	(4,1)	495	(3,3)	562	(4,7)
Francia	501	(4,9)	514	(5,9)	515	(4,1)
Colombia	458	(5,2)	452	(5,3)	497	(5,3)
Corea del Sur	492	(2,2)	477	(2,8)	415	(2,6)
China	488	(4,4)	489	(4,9)	568	(4,2)
Letonia	498	(7,4)	504	(7,7)	501	(7,6)
Malta	503	(4,8)	495	(4,4)	502	(4,2)
Malta	480	(5,1)	470	(5,9)	484	(5,3)
Italia	487	(4,1)	511	(4,9)	508	(4,2)
Media española	481	(7,0)	481	(7,3)	488	(7,3)
Media OCDE	493	(6,2)	495	(6,5)	501	(6,5)

■ COMPRENSIÓN LECTORA

1. Shanghái (China)	536
2. Corea del Sur	539
3. Finlandia	536
4. Hong Kong	533
5. Singapur	526
6. Canadá	524
7. Nueva Zelanda	521
8. Japón	520
9. Australia	515
10. Holanda	508
11. Bélgica	506
12. Noruega	502
13. Estonia	501
14. Suiza	501
15. Polonia	500
16. Islandia	500
17. Estados Unidos	500
18. Lituania	499
19. Grecia	497
20. Alemania	497
21. Irlanda	496
22. Francia	496
23. Taipeí (China)	495
24. Dinamarca	495
25. República Checa	494
26. Hungría	494
27. Noruega	493
28. Macao (China)	492
29. Japón	492
30. Lituania	491
31. Eslovenia	491
32. Grecia	490
33. España	489
34. República Checa	488
35. Eslovenia	487
36. Croacia	486
37. Israel	486
38. Luxemburgo	485
39. Austria	480

■ COMPETENCIA MATEMÁTICA

1. Shanghái (China)	500
2. Singapur	502
3. Hong Kong	505
4. Corea del Sur	508
5. Taipeí (China)	503
6. Finlandia	511
7. Lituania	514
8. Suiza	514
9. Japón	525
10. Canadá	527
11. Holanda	528
12. Macao (China)	528
13. Nueva Zelanda	519
14. Bélgica	518
15. Australia	514
16. Alemania	513
17. Estonia	512
18. Islandia	507
19. Dinamarca	503
20. Eslovenia	501
21. Noruega	498
22. Francia	497
23. República Checa	497
24. Austria	496
Media OCDE	492
25. Polonia	490
26. Suecia	491
27. República Checa	491
28. Reino Unido	492
29. Hungría	490
30. Luxemburgo	489
31. Estados Unidos	483
32. Irlanda	487
33. Portugal	487
34. España	483
35. Italia	481
36. Letonia	482
37. Lituania	477
38. Rusia	468
39. Grecia	462

■ COMPETENCIA CIENTÍFICA

1. Shanghái (China)	575
2. Finlandia	561
3. Hong Kong	549
4. Singapur	542
5. Japón	538
6. Corea del Sur	538
7. Nueva Zelanda	530
8. Canadá	525
9. Estonia	528
10. Australia	527
11. Holanda	520
12. Taipeí (China)	520
13. Alemania	520
14. Lituania	520
15. Suiza	517
16. Reino Unido	511
17. Eslovenia	512
18. Macao (China)	511
19. Polonia	508
20. Irlanda	508
21. Bélgica	507
22. Hungría	503
23. Estados Unidos	502
Media OCDE	501
24. República Checa	500
25. Noruega	500
26. Dinamarca	499
27. Francia	498
28. Islandia	496
29. Suecia	495
30. Austria	491
31. Letonia	494
32. Portugal	493
33. Lituania	491
34. Polonia	490
35. Italia	486
36. España	488
37. Croacia	486
38. Luxemburgo	484
39. Rusia	476



INFORME PISA:

	Lectura		Matemática		Ciencia	
	Puntuación media	E.T.	Puntuación media	E.T.	Puntuación media	E.T.
Nedlands	461	(3,3)	462	(3,2)	462	(3,3)
Argem	455	(3,1)	505	(3,2)	515	(3,3)
Austria	450	(3,4)	494	(3,4)	502	(3,3)
Malta	457	(3,6)	464	(3,5)	461	(3,7)
Países Bajos	451	(2,9)	519	(3,4)	515	(3,5)
Irlanda	458	(3,3)	455	(3,1)	452	(3,1)
Canadá	458	(3,1)	495	(3,3)	502	(3,7)
Francia	451	(3,5)	514	(3,9)	515	(3,9)
Chile	458	(3,2)	495	(3,3)	497	(3,3)
Corea del Sur	462	(2,2)	477	(2,4)	415	(2,6)
Italia	458	(3,4)	459	(3,3)	500	(3,3)
Letonia	458	(3,4)	504	(3,7)	501	(3,6)
México	503	(3,4)	495	(3,4)	500	(3,2)
Maria	450	(3,1)	450	(3,3)	464	(3,3)
Kenia	457	(3,1)	511	(3,3)	510	(3,3)
Media española	481	(3,0)	481	(2,8)	488	(2,8)
Media OCDE	493	(3,2)	495	(3,5)	501	(3,5)

■ COMPRENSIÓN LECTORA		■ COMPETENCIA MATEMÁTICA		■ COMPETENCIA CIENTÍFICA	
1	Shanghái (China)	536	500	500	575
2	Corea del Sur	539	552	551	551
3	Finlandia	536	555	549	549
4	Hong Kong	533	548	540	540
5	Singapur	526	543	530	530
6	Canadá	524	541	538	538
7	Nueva Zelanda	521	534	530	530
8	Japón	520	525	525	525
9	Australia	515	525	525	525
10	Holanda	508	527	527	527
11	Malta	516	528	520	520
12	Noruega	502	525	520	520
13	Estonia	501	519	520	520
14	Suecia	501	514	520	520
15	Polonia	500	514	517	517
16	Islandia	500	513	511	511
17	Estados Unidos	500	512	512	512
18	Lituania	499	507	511	511
19	Grecia	497	503	505	505
20	Alemania	497	501	508	508
21	Bélgica	496	498	507	507
22	Francia	495	497	503	503
23	Taipei (China)	495	497	502	502
24	Dinamarca	495	496	501	501
25	República Checa	494	492	500	500
26	Hungría	494	491	500	500
27	Noruega	490	491	500	500
28	Macao (China)	492	492	500	500
29	Letonia	490	490	500	500
30	Luxemburgo	489	489	500	500
31	Países Bajos	489	489	500	500
32	Grecia	489	487	500	500
33	ESPAÑA	481	481	500	500
34	República Checa	478	481	500	500
35	Eslovenia	477	481	500	500
36	Croacia	476	482	500	500
37	Israel	476	477	500	500
38	Luxemburgo	477	488	500	500
39	Austria	470	480	500	500

Una diferencia de 39 puntos equivale a un retraso de un año de escolarización en el quinceañero medio.





INFORME PISA:

Competencia Científica

Finlandia (2): 554

España (34): 488

Diferencia=66; $66/39=1.7$ años

Alemania (16): 513

España (34): 488

Diferencia=25; $25/39=0.6$ años

Una diferencia de 39 puntos equivale a un retraso de un año de escolarización en el quinceañero medio.

2013

545

496

1.3 años

524

496

0.7 años



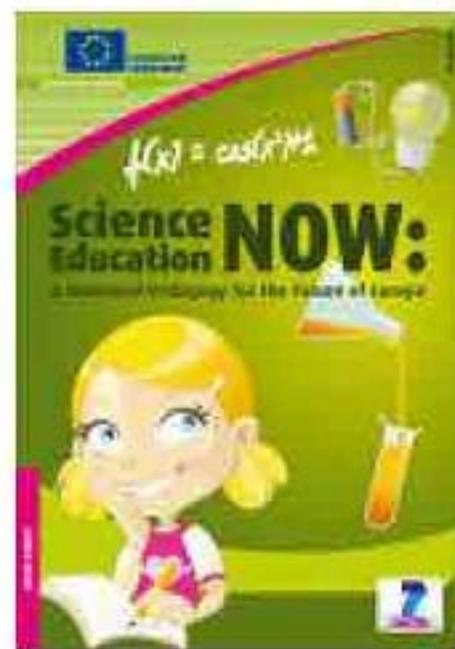
■ COMPRENSIÓN LECTORA	■ COMPETENCIA MATEMÁTICA	■ COMPETENCIA CIENTÍFICA
1. Shanghái (China): 556	1. Shanghái (China): 500	1. Shanghái (China): 575
2. Corea del Sur: 539	2. Singapur: 552	2. Finlandia: 551
3. Finlandia: 536	3. Hong Kong: 555	3. Hong Kong: 549
4. Hong Kong: 533	4. Corea del Sur: 548	4. Singapur: 542
5. Singapur: 526	5. Taipei (China): 543	5. Japón: 538
6. Canadá: 524	6. Finlandia: 541	6. Corea del Sur: 538
7. Nueva Zelanda: 521	7. Lituania: 534	7. Nueva Zelanda: 530
8. Japón: 520	8. Suiza: 534	8. Canadá: 525
9. Australia: 515	9. Japón: 525	9. Estonia: 525
10. Holanda: 508	10. Canadá: 527	10. Austria: 527
11. Bélgica: 506	11. Holanda: 528	11. Hungría: 520
12. Noruega: 502	12. Macao (China): 525	12. Taipei (China): 520
13. Estonia: 501	13. Nueva Zelanda: 519	13. Alemania: 520
14. Suiza: 501	14. Bélgica: 515	14. Lituania: 520
15. Polonia: 500	15. Australia: 514	15. Suiza: 517
16. Islandia: 500	16. Alemania: 513	16. Reino Unido: 511
17. Estados Unidos: 500	17. Estonia: 512	17. Eslovenia: 512
18. Lituania: 499	18. Islandia: 507	18. Macao (China): 511
19. Grecia: 497	19. Dinamarca: 503	19. Polonia: 505
20. Alemania: 497	20. Eslovenia: 501	20. Irlanda: 508
21. Irlanda: 496	21. Noruega: 498	21. Bélgica: 507
22. Francia: 496	22. Francia: 497	22. Hungría: 503
23. Taipei (China): 495	23. República Checa: 497	23. Estados Unidos: 502
24. Dinamarca: 495	24. Austria: 496	Media OCDE: 501
25. República Checa: 494	Media OCDE: 496	24. República Checa: 500
26. Hungría: 494	25. Polonia: 495	25. Noruega: 500
Media OCDE: 498	26. Suecia: 491	26. Dinamarca: 499
27. Noruega: 498	27. República Checa: 491	27. Francia: 498
28. Macao (China): 497	28. Reino Unido: 492	28. Islandia: 496
29. Italia: 496	29. Hungría: 490	29. Suecia: 495
30. Lituania: 496	30. Luxemburgo: 489	30. Austria: 491
31. Lituania: 493	31. Estados Unidos: 489	31. Estonia: 494
32. Grecia: 492	32. Irlanda: 497	32. Portugal: 493
33. ESPAÑA: 488	33. Portugal: 487	33. Lituania: 491
34. República Checa: 478	34. ESPAÑA: 481	34. Polonia: 490
35. Eslovenia: 477	35. Italia: 481	35. Italia: 495
36. Croacia: 476	36. Letonia: 482	36. ESPAÑA: 488
37. Israel: 476	37. Lituania: 477	37. Croacia: 486
38. Luxemburgo: 477	38. Rusia: 468	38. Luxemburgo: 484
39. Austria: 470	39. Grecia: 466	39. Rusia: 470



INFORME ROCARD:

La Comisión Europea encargó a *Michel Rocard* (antiguo primer ministro francés y miembro del Parlamento Europeo) dirigir un grupo de expertos que evaluara una muestra significativa de las acciones innovadoras que ya se están llevando a cabo y extrajera de ellas las medidas que deben adoptarse para luchar contra la falta de interés entre los jóvenes por los estudios científicos.

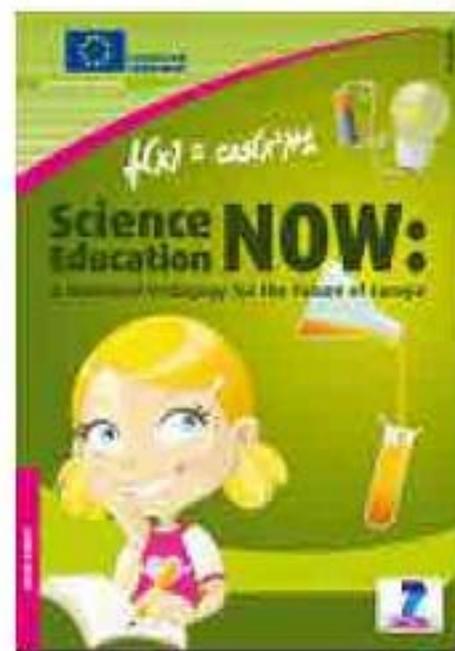
Puesto que la merma en este interés se debe en gran medida a la manera como se enseña la ciencia en las escuelas de primaria y de secundaria, esa enseñanza se convierte en el principal objetivo del estudio.





INFORME ROCARD: OBSERVACIONES

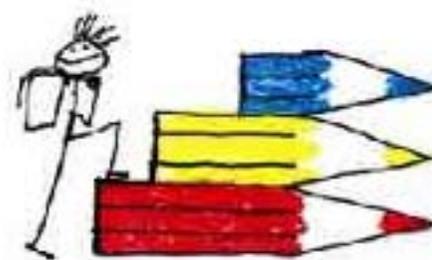
1. Un peligro capital para el futuro de Europa: la enseñanza de la ciencia dista mucho de atraer multitudes y en muchos países la tendencia está empeorando.
2. Existe un consenso general sobre la importancia crucial de la educación científica.
3. Los orígenes de esta situación pueden encontrarse, entre otras causas, en la manera como se enseña la ciencia.
4. Muchas iniciativas que se están llevando a cabo en Europa contribuyen activamente a la renovación de la educación científica. No obstante, a menudo tienen un alcance reducido y no aprovechan de forma activa las medidas de apoyo para la diseminación y la integración europeas.



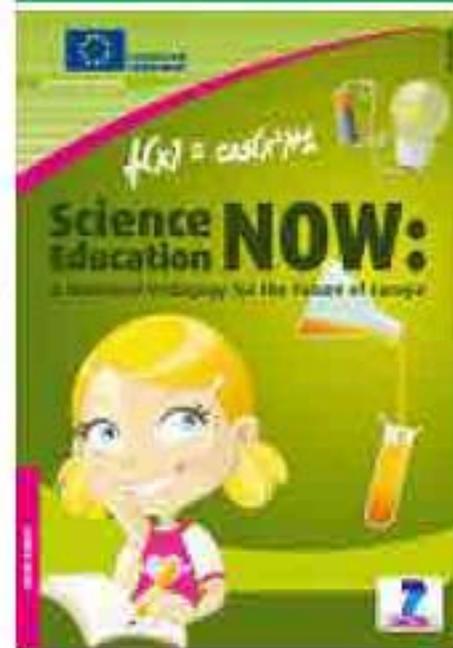


INFORME ROCARD: DESCUBRIMIENTOS

1. La reorientación de la pedagogía de la enseñanza de la ciencia en la escuela, dejando espacio para métodos basados en la investigación, permite aumentar el interés por la ciencia.
2. La renovación de la pedagogía de la enseñanza de la ciencia basada en métodos de investigación ofrece mayores oportunidades para la cooperación entre varios actores en contextos formales y no formales.
3. El profesorado juega un papel clave en la renovación de la educación científica. En este sentido, la pertenencia a una red de profesores permite mejorar la calidad de la enseñanza y fomenta su motivación.
4. En Europa, estos componentes cruciales de la renovación de las prácticas de la enseñanza de las ciencias están siendo promovidas por dos importantes iniciativas, Pollen y Sinus-Transfer, que están demostrando ser capaces de aumentar el interés y los logros del alumnado en la clase de ciencias. Adaptándolas a los contextos nacionales, estas iniciativas podrían implementarse a una escala que provocase el impacto deseado.



SINUS - Transfer





INFORME ROCARD: RECOMENDACIONES

1. Puesto que está en juego el futuro de Europa, los encargados de tomar decisiones deben exigir la mejora de la enseñanza de la ciencia a los organismos responsables de implementar cambios a nivel local, regional, nacional y europeo.
2. Las nuevas formas pedagógicas deben comportar mejoras en la educación científica; debería promoverse y apoyarse activamente la introducción en las escuelas de enfoques basados en la investigación, la formación del profesorado en este método y el desarrollo de redes de profesores.
3. Debería darse una especial atención al crecimiento de la participación femenina y de la confianza en su propia capacidad en el ámbito científico.
4. Deben introducirse medidas para fomentar la participación de las ciudades y la comunidad local en esta renovación de la educación de la ciencia a nivel europeo. Además, si los diversos actores comparten el conocimiento práctico (*know-how*) se acelerará el ritmo del cambio.
5. Debe mejorarse la articulación entre las actividades nacionales y las europeas y deben crearse oportunidades para que iniciativas como Pollen y Sinus-Transfer reciban un mayor apoyo a través de los instrumentos del programa marco y de los programas en el ámbito de la educación y la cultura.
6. En el marco de los instrumentos señalados anteriormente, la Comisión Europea debe establecer y apoyar un Comité Consultivo Europeo en Educación Científica en el que participen representantes de todas las partes, incluidos los expertos en educación científica, los profesores, los estudiantes, las organizaciones de padres, los ingenieros y las empresas.



RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

EVENTOS

PROYECTOS-ASOCIACIONES

WEB

MEDIOS AUDIOVISUALES

EMPRESAS MATERIAL DIDÁCTICO

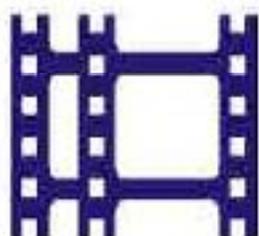
MUSEOS INTERACTIVOS

UVIGO

UVIGO

UVIGO

webcam





RECURSOS

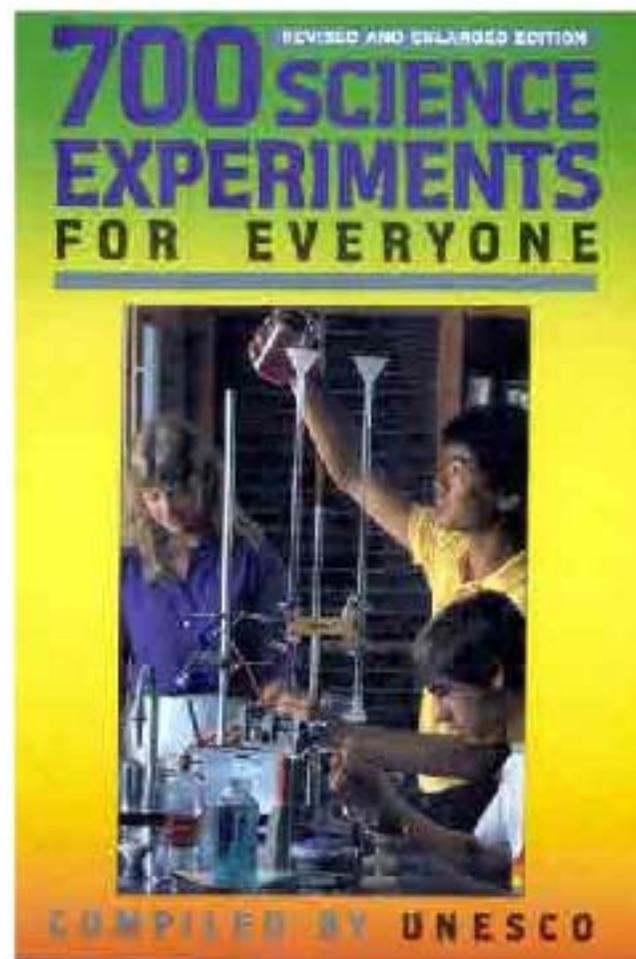
LIBROS

<http://www.loc.gov>

700 Science experiments for everyone
UNESCO 1959



YouTube





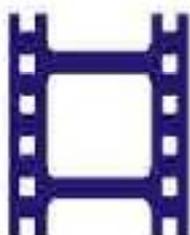
RECURSOS

LIBROS

<http://www.oei.es/decada/libro.htm>

¿Cómo promover el interés por la cultura científica?

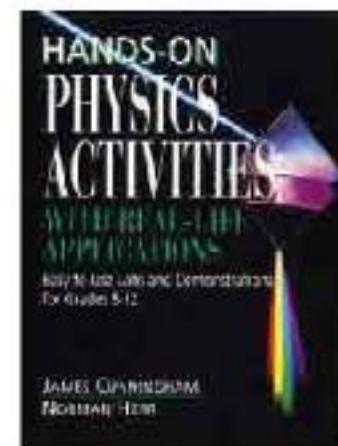
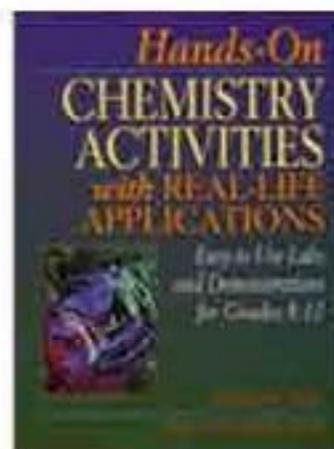
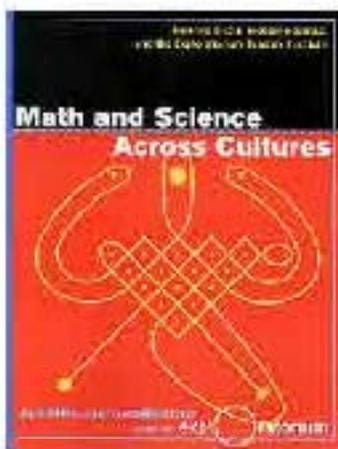
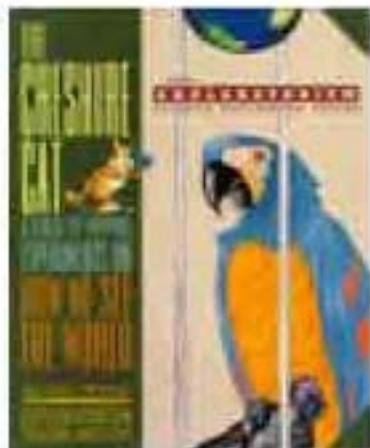
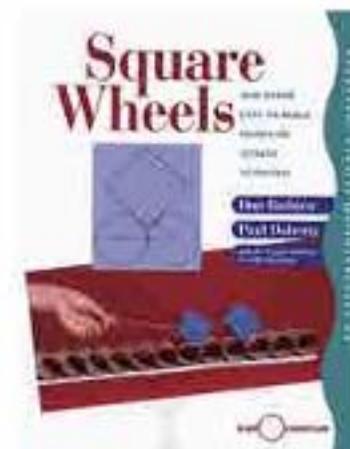
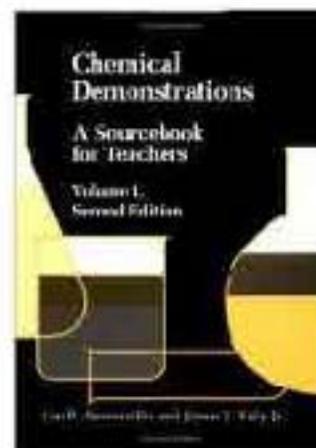
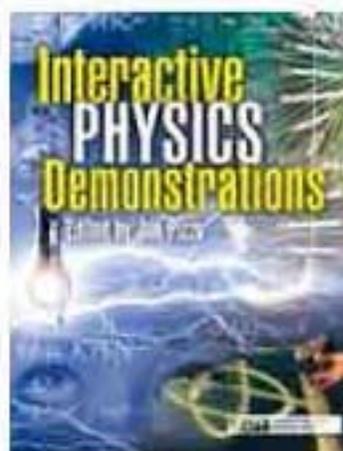
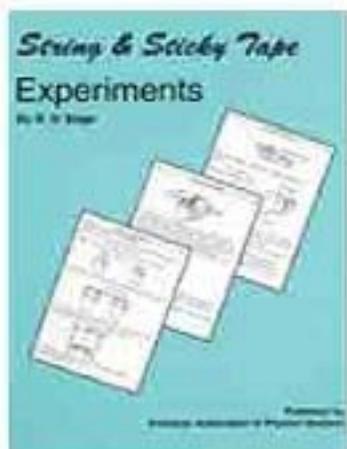
Unesco 2005





RECURSOS

LIBROS

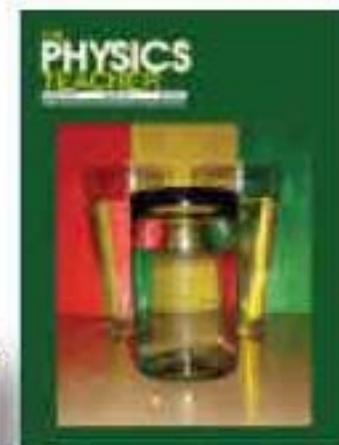




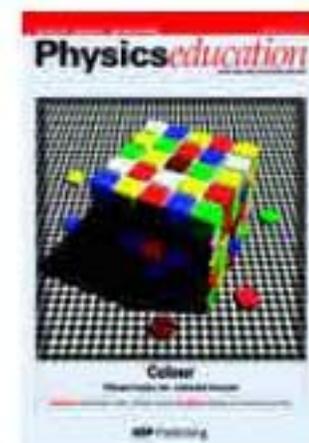
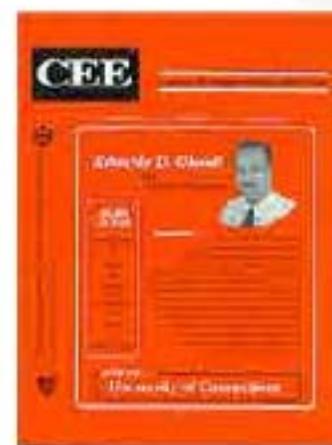
RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS



Journal of Research in Science Teaching





RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

Alambique

Aster

Biologie Geologie

Boletín das Ciencias

Bordon

Cuadernos de Pedagogía

Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales

Didattica della Scienza

Education in Science

Enseñanza de las Ciencias

Enseñanza de las Ciencias de la Tierra

Eureka

European Journal of Science Education

European Journal of Teacher Education

International Journal of Physics Education

Investigación en la Escuela

Journal of Biological Education

Journal of College Science Teaching

Journal of Geological Education

Journal of Research in Science Teachers

Las Clases de Ciencias

Physics Education

Research in Science Education

Revista Galega de Educación

Revista Galega do Ensino

Revista Iberoamericana de Educación

School Science Review

Science Activities

Science and Children

Science Education

Science in School

Studies in Science Education

Teaching Earth Sciences

The American Biology Teacher

The Australian Science Teacher Journal

The Physics Teacher

The Science Teacher



RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

THE PHYSICS TEACHER: <http://tpt.aapt.org/>

PHYSICS EDUCATION: <http://iopscience.iop.org/0031-9120>

EUREKA: <http://reuredc.uca.es/index.php/tavira>

RIEOEI: <http://www.rioei.org/index.php>

SCIENCE IN SCHOOL: <http://www.scienceinschool.org/>

REEC: <http://www.saum.uvigo.es/reec/>





RECURSOS

ENLACES



<http://www.scienceinschool.org/>

<http://scitation.aip.org/tpt/>

<http://www.iop.org/EJ/journal/PhysEd>

<http://scitation.aip.org/ajp/>

<http://www.iop.org/EJ/journal/EJP>

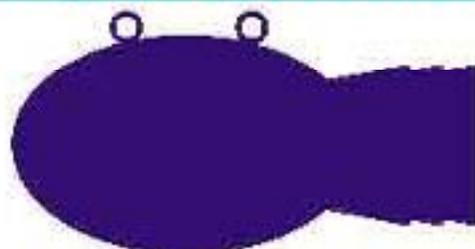
<http://www.colciencias.gov.co/rec/>

<http://www.tandf.co.uk/journals/titles/09500693.asp>

<http://www.rieoei.org/presentar.php>

<http://www.saum.uvigo.es/reec/>

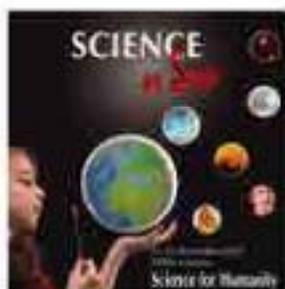
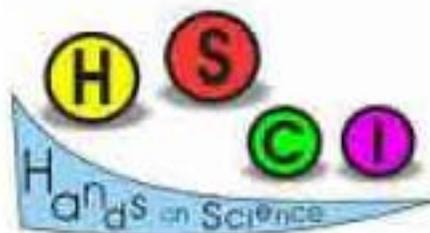
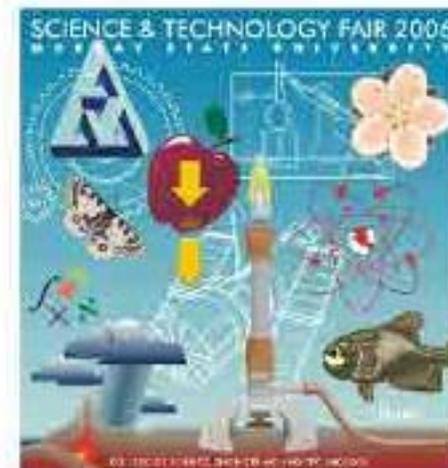
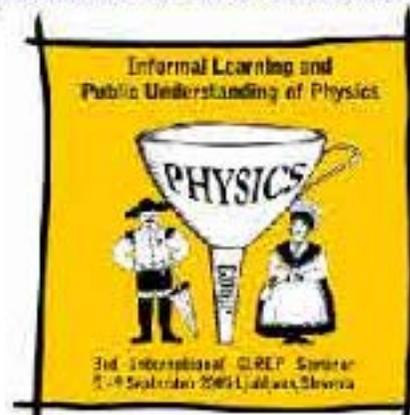
<http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/index>





RECURSOS

- LIBROS
- REVISTAS ESPECIALIZADAS
- EVENTOS





RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

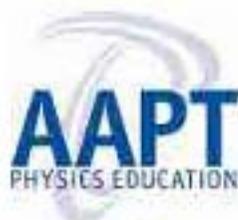
EVENTOS

ASOCIACIONES



R.S.E.F.

Asociaciones: regionales (ENGIGA,...), nacionales (RSEF,...) e Internacionales (NSTA,...)



American Institute of Physics

Physics Instruction Resource Association

American Association of Physics Teachers

National Science Teachers Association

Conceptual Learning of Science

American Association for the Advancement of Science



CoLoS



RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

EVENTOS

ASOCIACIONES



ENsinantes de Ciencias de GALicia

Web: <http://www.enciga.org/>

Congreso: <http://www.vimeo.com/8050965>

Boletín das Ciencias



RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

EVENTOS

PROYECTOS-ASOCIACIONES

WEB



<http://demoroom.physics.ncsu.edu/>
<http://www.exploratorium.edu/snacks/>

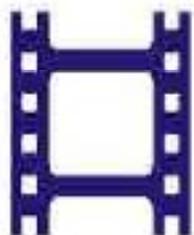
<http://www.wfu.edu/Academic-departments/Physics/demolabs/demos/>

<http://www.animations.physics.unsw.edu.au/>

<http://physicsdemos.phys.cwru.edu/>

<http://www.fas.harvard.edu/~scidemotoc.html>

<http://www.chem-toddler.com/experiments.html>





RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

EVENTOS

PROYECTOS-ASOCIACIONES

WEB

<http://www.scienceinschool.org>

<http://www.schoolnet.com/about/index.aspx>

<http://www.engineeringedu.com/>

<http://www.naturfagsenteret.no/esera/>

<http://www.ecsite-uk.net/latestnewsfeb>

<http://www.cienciaenaccion.org/>

<http://www.lamap.fr/>

<http://www.xplora.org>

<http://www.xperimania.net>

<http://www.eurydice.org/>

<http://www.nyex.nfo>



RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

EVENTOS

PROYECTOS-ASOCIACIONES

WEB

<http://eduscapes.com/info/life.html#1>

[http:// www.ScienceEverywhere.org](http://www.ScienceEverywhere.org)

http://www.tryscience.org/parents/se_2.html

<http://www.nap.edu/>

<http://www.science.ie/home/index.asp>

<http://www.nsta.org/>

<http://www.mmsa.org>

<http://asa.aip.org>

<http://www.scimathmn.org>

<http://www.project2061.org/>



RECURSOS



LIBROS

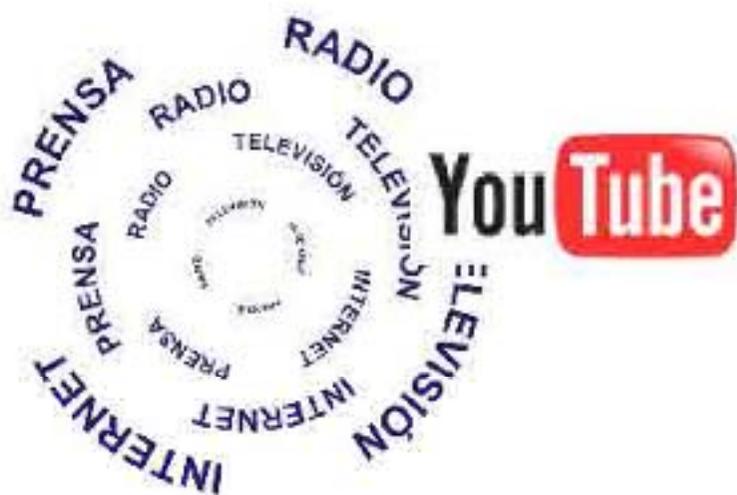
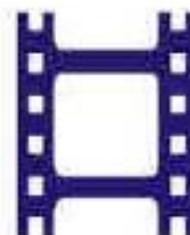
REVISTAS ESPECIALIZADAS

EVENTOS

PROYECTOS-ASOCIACIONES

WEB

MEDIOS AUDIOVISUALES



Actividades experimentales en las materias del ámbito científico



RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

EVENTOS

PROYECTOS-ASOCIACIONES

WEB

MEDIOS AUDIOVISUALES

EMPRESAS MATERIAL DIDÁCTICO



Science Stuff

Sargent-Welch





RECURSOS

ENLACES



3B SCIENTIFIC:

<http://www.3bscientific.es/>

3E:

<http://www.3eequipos.com/>

DIDACIENCIA:

<http://www.didaciencia.com/>

DISTESA:

<http://www.distesa.com/>

EUROCIENCIA:

<http://www.eurociencia.com/>

FREDERIKSEN:

<http://www.sflab.dk/>

GEONATURA:

<http://www.geonatura.com/>

JEULIN:

<http://www.jeulin.fr/>

LD-DIDACTIC:

<http://www.ld-didactic.com/>

PASCO:

<http://www.pasco.com/>

PHYWE:

<http://www.phywe-systeme.com/>

SIDILAB:

<http://www.sidilab.com/>

TSDPIERRON:

<http://www.tsdpierron.es/>

VENTUSCIENCIA:

<http://www.ventusciencia.com/>

<http://www.iberdidac.org/listado.html>



RECURSOS

OTROS ENLACES

<http://www.freyscientific.com>

<http://www.eNasco.com>

<http://www.delta-education.com>

<http://www.sciencekit.com>

<http://www.scientificsonline.com>



webcam

Buscar: sciplus, arbor scientific, edmund scientific, teachersource, flinn scientific, frey scientific, science source, thomas scientific, fisher scientific,...



RECURSOS

OTROS ENLACES



<http://www.grand-illusions.com/>

<http://www.sargentwelch.com/>

<http://www.dealextreme.com/>

<http://www.focalprice.com/>

<http://www.sciencestuff.com/>

<http://www.juguetronica.com/>

Buscar: sciplus, arbor scientific, edmund scientific, teachersource, flinn scientific, frey scientific, science source, thomas scientific, fisher scientific,...



RECURSOS

LIBROS

REVISTAS ESPECIALIZADAS

EVENTOS

PROYECTOS-ASOCIACIONES

WEB

MEDIOS AUDIOVISUALES

EMPRESAS MATERIAL DIDÁCTICO

MUSEOS INTERACTIVOS





APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

En el debate existente sobre cómo deben de ser las mejores estrategias para hacer más accesible la Ciencia-Tecnología, los centros interactivos juegan un papel importante en un contexto de aprendizaje informal, ofreciendo además la oportunidad de facilitar la actualización al público en general y establecer puentes entre la Ciencia y la Educación.



RENNIE (2002). Sc. Ed. 86, 706-726.
GUISASOLA (2005). Eureka 2, 19-32.



APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

La interpretación se define como una actividad educativa que pretende revelar significados y relaciones empleando objetos originales, experiencias directas y medios ilustrativos en lugar de la mera comunicación de los hechos.

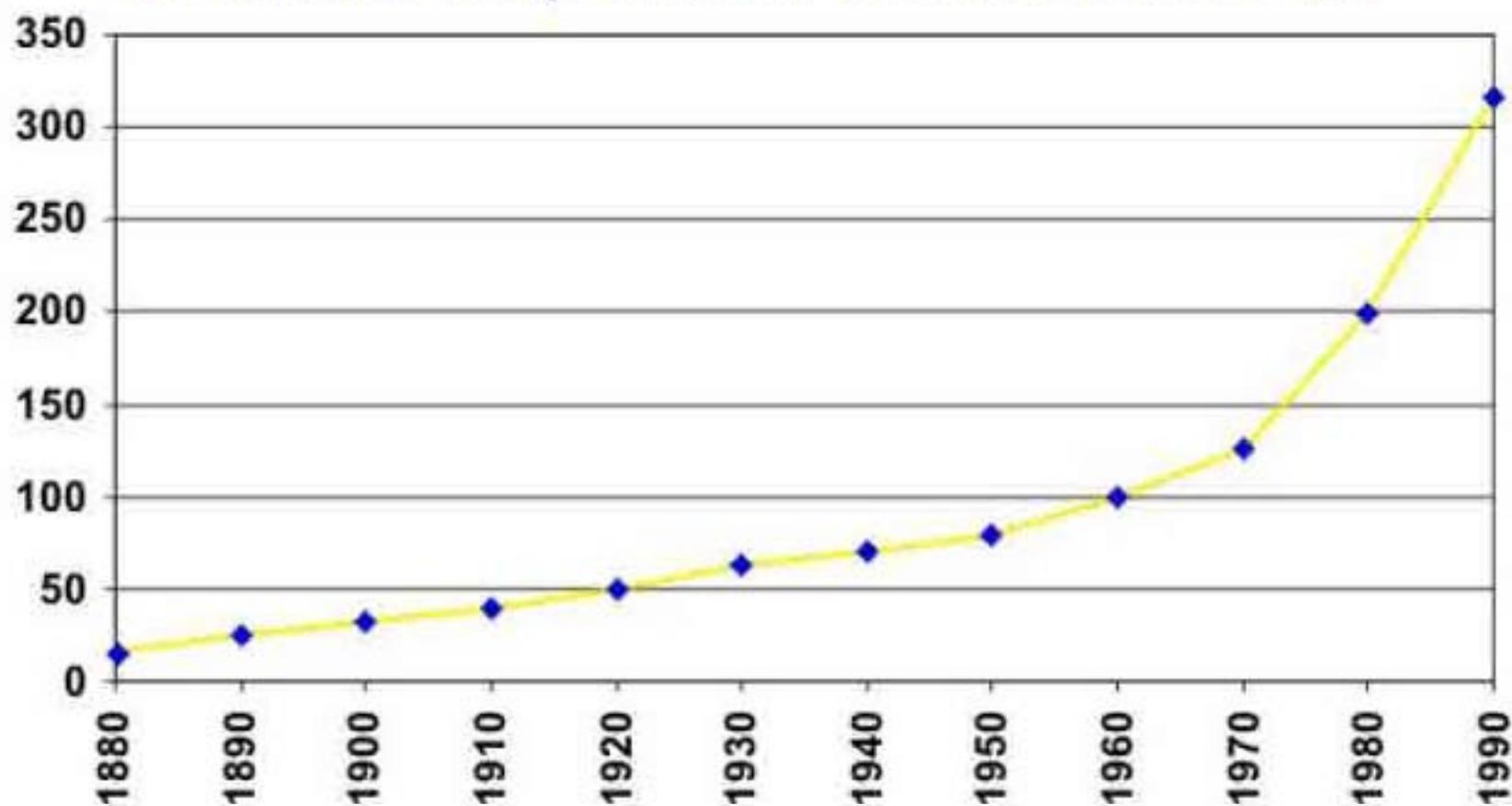
TILDEN, F. (2006). La interpretación de nuestro patrimonio. Pamplona: AIP





APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

Evolución temporal del número de MC-MI



Fuente: ASTC



APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

Exploratorium de San Francisco

Frank Oppenheimer-1969



OPPENHEIMER F (1972). Am. J. Phys. 40, 978-984.



APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

Exploratorium de San Francisco

5.000.000 visitas/año



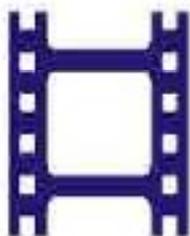
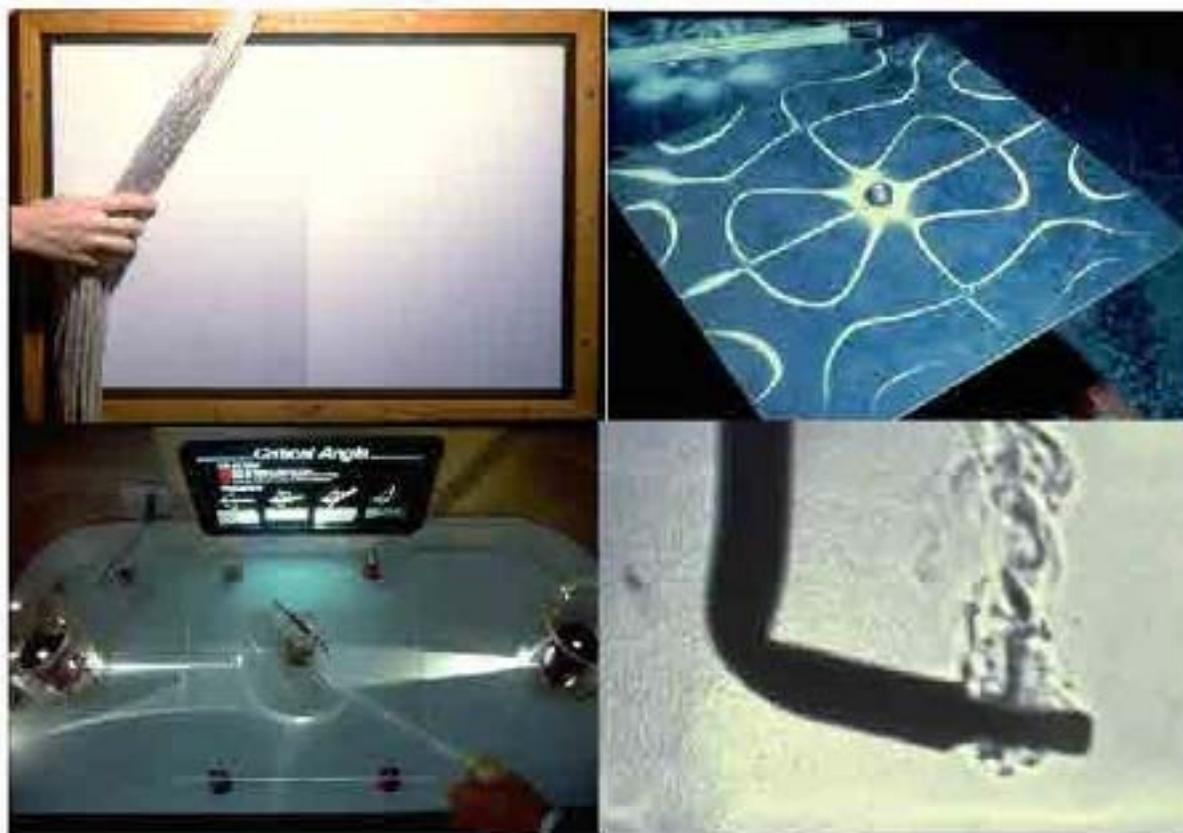
<http://www.exploratorium.edu/snacks/>



APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

Exploratorium de San Francisco

+650 actividades



Cookbook

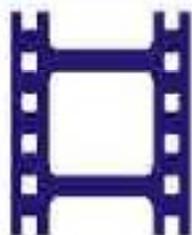


APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

RED NACIONAL DE CENTROS CIÊNCIA VIVA



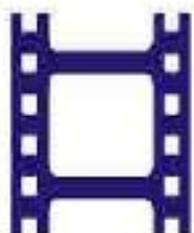
<http://www.cienciaviva.pt/>





APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

Los centros interactivos dan la oportunidad de conectar conceptos teóricos y prácticos y muestran sus contenidos relacionándolos con aplicaciones cotidianas a través de una pequeña investigación personal semiguizada.



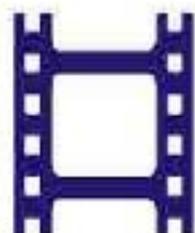
QUIN (1990). Phys. Ed. 25, 243-246.

<http://biglittlesciencecentre.org/>



APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

Como entornos de aprendizaje dinámico proporcionan un marco rico y estructurado para adquirir conocimientos científico-tecnológicos sin las restricciones típicas de una enseñanza formal, donde, en una actividad no secuencial, las elecciones de los participantes son múltiples y variadas de acuerdo con sus intereses e impulsos y el profesor pierde su función de regulador o evaluador.

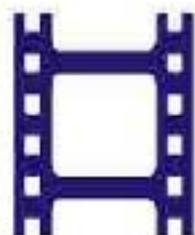


BARAB (2001). J. Learn. Sc. 10, 5-15.



APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

Se basan esencialmente en la apropiada combinación del fomento de la curiosidad y motivación intrínseca, del empleo del juego y de la exploración, la utilización de diferentes modos de aprendizaje (cognitivo, psicomotriz y afectivo) y el apoyo en los correspondientes conocimientos.

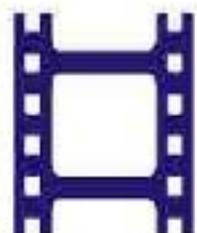


<http://www-2.cs.cmu.edu/~mwm/sci.html>



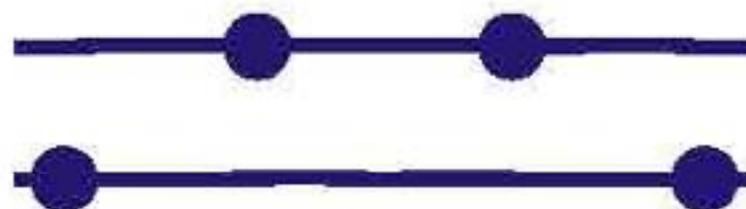
APRENDIZAJE INFORMAL: MC-MI

Una de sus misiones es el aumento de la comprensión y acercamiento a los contenidos científico-tecnológicos, aunque lo habitual es el enfoque mayoritario en sus productos en detrimento de la naturaleza del proceso científico.



WELLINGTON (1990). Phys. Ed. 25, 247-252.

VARELA CALVO (2005). REEC 3, 1.





ACTIVIDADES MANIPULATIVAS : VENTAJAS

Aumentan la comprensión.

Desarrollan actitudes más positivas.

Muestran la utilidad de la ciencia y tecnología.

Constituyen una importante fuente de motivación.

Inciden en el carácter experimental de la ciencia.

Relacionan CT con la vida cotidiana.

Refuerzan las habilidades creativas.

Vinculan el formalismo científico con la realidad.

Permiten introducir cierta perspectiva histórica.

Muestran el trabajo experimental en funcionamiento.

DORRÍO (1994). Ens. Cienc. 12, 62-64.



ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: VENTAJAS

COHERENCIA CON EL MARCO CONSTRUCTIVISTA

Aprender supone construir significados. No reproducir simplemente lo que se lee o lo que se enseña.

Aprender supone establecer relaciones.

Aprender depende de los conocimientos previos.

RESNICK (1983). Science 220, 477-478.



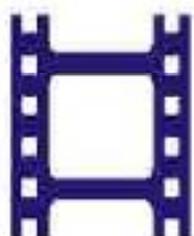


ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: DIFICULTADES

El profesorado desconoce las herramientas que la modernas teorías del aprendizaje ponen a su disposición.

Fuerte resistencia al cambio por parte del profesorado.

Integración en los procesos de aprendizaje.



Falta de metodología clara de evaluación.

MARCO (1989). Rev. Educ. 288, 391-403.



ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: SOLUCIONES

DEMOROOM – DEMO ROOM

Conceptos científico-tecnológicos.

Material a emplear.

Instrucciones.

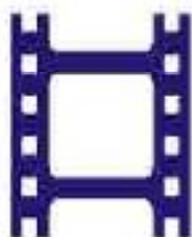
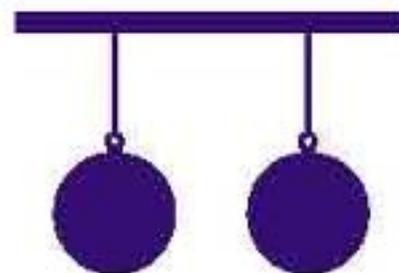
Temporización y localización.

Observaciones.

Estimaciones.

Aplicaciones.

Relaciones.



<http://demoroom.physics.ncsu.edu/resources.html>



ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: UTILIDAD

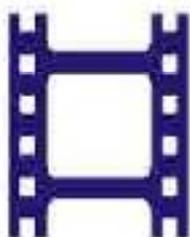
En las clases magistrales de forma contextualizada, como propuesta de realización de trabajos-desafío a los alumnos o en el montaje de museos interactivos en el propio aula o ...



DORRÍO (2006). Rev. Gal. Ed. 35, 20-22.

DORRÍO (2007). Alambique 51, 107-116.

DORRÍO (2007). RIEO 42/7, 1-15.





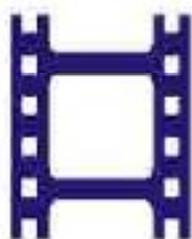
1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

Habitualmente las actividades manipulativas se emplean en el aula durante la tradicional clase magistral como una herramienta más, combinadas con otras estrategias y materiales para proporcionar una mejor comprensión de los fenómenos así como una posible predicción de la evolución natural de los hechos.



CARPENTER (1981). Phys. Teach. 19, 391-392.

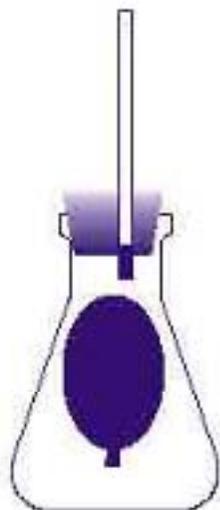
FREIER (1981). Phys. Teach. 19, 384-386.





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

Fomentan e introducen una discusión dirigida. Estimulando al alumno a participar en un ambiente propicio a la interacción.



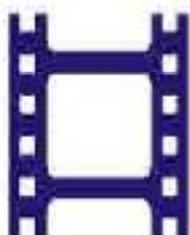
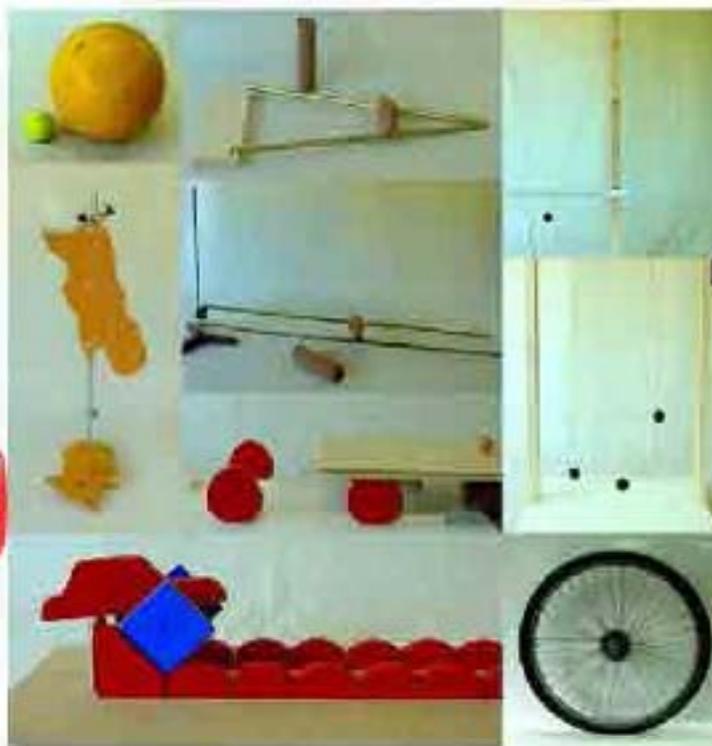


1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

Captan la atención del alumno, rompiendo la monotonía de la clase magistral.



YouTube



PLANTILLA: <http://paperpino.net/>





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

Permiten conectar y extrapolar conceptos y teorías a la vida cotidiana.



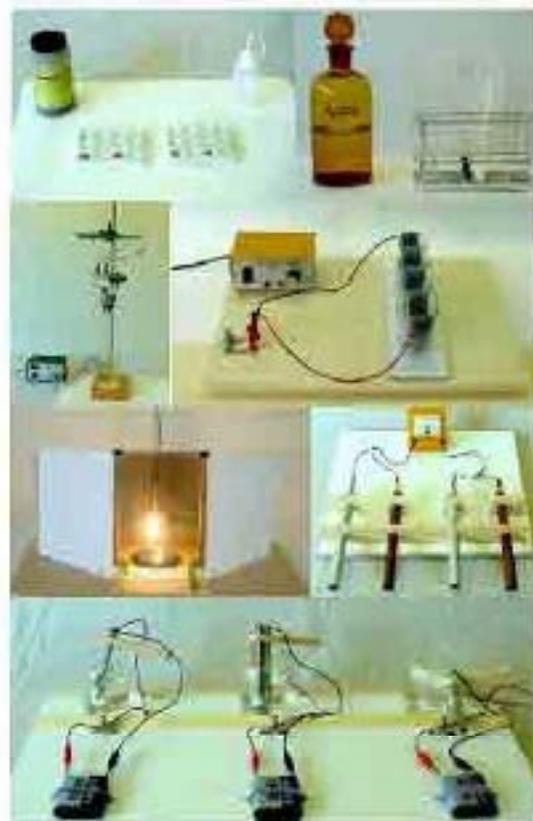
RELACIONES CTS
RELACIONES CTSA





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

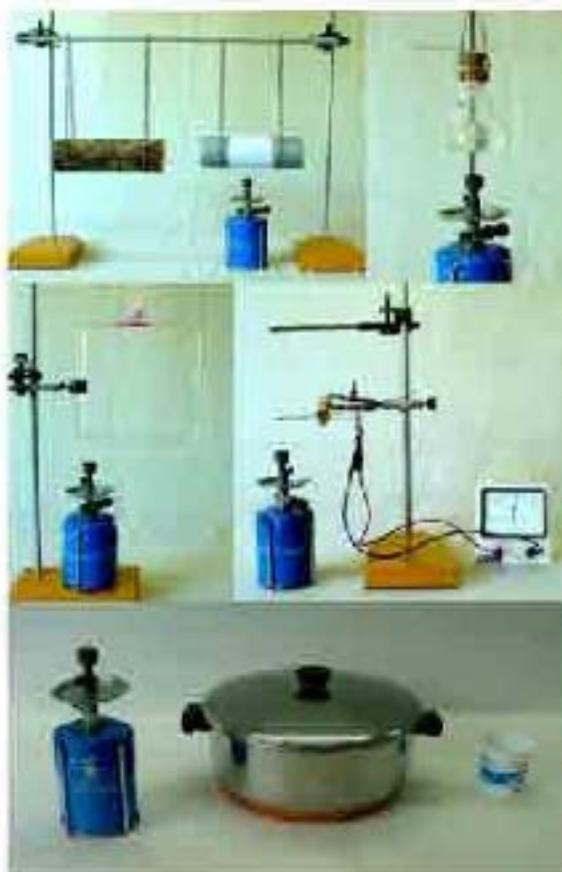
Posibilitan la corrección por parte del alumno de errores de comprensión, al poder visualizar contenidos teóricos ya conocidos.





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

Permiten al profesor mostrar en que consiste el método científico e incluir su uso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



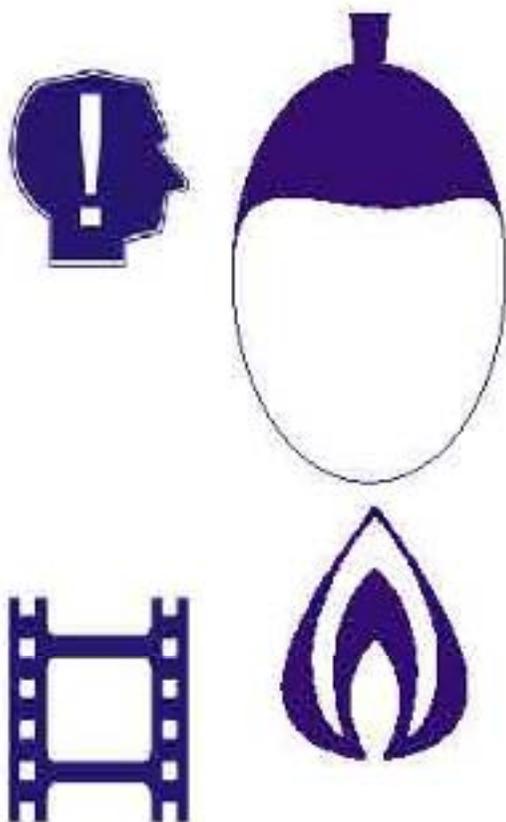
enseñanza-aprendizaje.





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

Canalizan el pensamiento hacia lo que es relevante e importante, proporcionando una experiencia directa e inmediata del material básico de los contenidos.





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

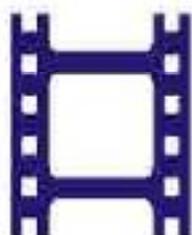
Posibilitan combinar actividades dinámicas, simbólicas (numéricas o verbales) e icónicas (dibujos, modelos, esquemas, simulaciones,...) en el propio aula.





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

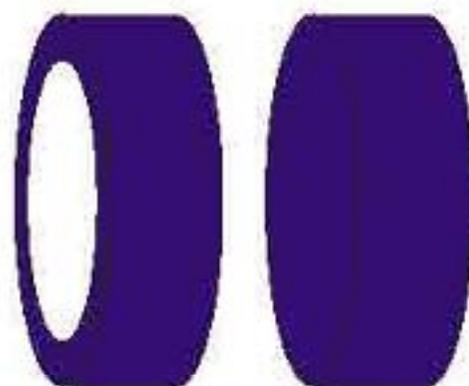
Permiten la observación por los alumnos de actividades que por su peligrosidad, coste o delicadeza, no realizarían nunca en las habituales prácticas de laboratorio: aparatos propios de laboratorio de investigación, ciertos aparatos de alto voltaje, aparatos que muestran conceptos de forma simple pero complicados en su manipulación, reproducción de experimentos históricos, etc.





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

Las actividades manipulativas en el aula no sustituyen a las habituales prácticas de laboratorio, pues estas tienen su función específica, aunque habitualmente se realizan de forma disconexa, parcial y temporalmente descontextualizadas de los contenidos.





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

Posibilitan la realización de experiencias cualitativas que no son de interés desarrollar en las prácticas de laboratorio, esencialmente manipulativas y cuantitativas.





1. ACTIVIDADES DEMOSTRATIVO-MAGISTRALES

PROTOCOLO

Suministrar previamente explicaciones detalladas sobre los elementos de la actividad manipulativa y de los pasos que se van a seguir, conectando los conceptos científico-tecnológicos en juego si ya fueron desarrollados.

Dividir la actividad en pequeños pasos.

Intercalar preguntas para mantener la atención y comprobar la comprensión.

Conseguir que el proceso sea interactivo con los alumnos.

Fomentar, si es posible, la propia experimentación.





(RELACIONES CTS - RELACIONES CTSA)

ACTIVIDADES MANIPULATIVAS:

MATERIALES COTIDIANOS

Elementos de la vida cotidiana o simples: ayudan a conectar los contenidos formales con la vida cotidiana y con objetos de fácil acceso, proporcionando una interpretación cercana del mundo observado.



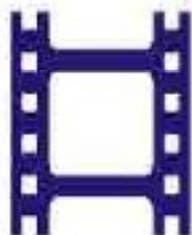


(RELACIONES CTS - RELACIONES CTSA)

ACTIVIDADES MANIPULATIVAS:

MATERIALES COTIDIANOS

Jugueterías, almacenes, casa, farmacias, ferreterías, supermercados, todo a cien, bazares, mercadillos, rastrillos, metalisterías, madereras, droguerías,...





(RELACIONES CTS - RELACIONES CTSA)

ACTIVIDADES MANIPULATIVAS:

MATERIALES COTIDIANOS

Foco, frente de onda, onda transversal-longitudinal,
longitud de onda, período, atenuación, absorción,
reflexión, refracción, interferencia, onda estacionaria,
nodo, antinodo,...



ENERGÍA

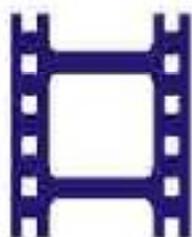
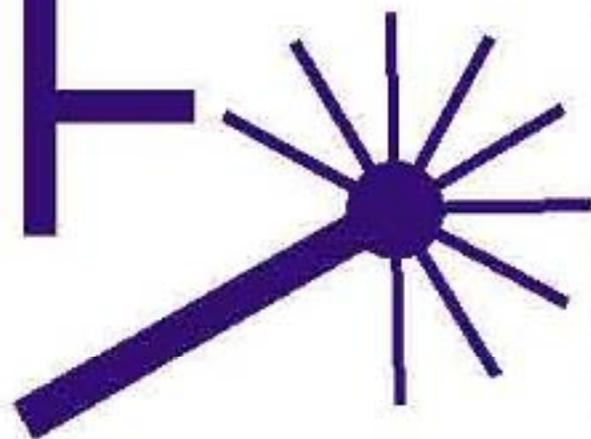


(RELACIONES CTS - RELACIONES CTSA)

ACTIVIDADES MANIPULATIVAS:

MATERIALES DIDÁCTICOS

Experiencias didácticas específicas: prácticas de laboratorio con gran contenido y suficientemente visibles, adaptadas para su uso en el aula. Por su orientación suelen dar buenos resultados.



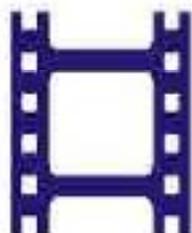
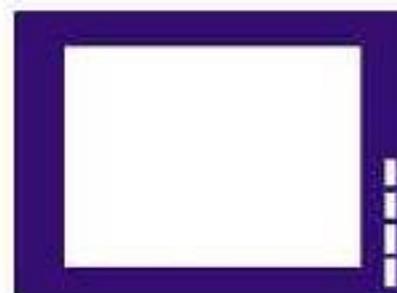


(RELACIONES CTS - RELACIONES CTSA)

ACTIVIDADES MANIPULATIVAS:

OTROS MATERIALES

Aparatos de medida y de laboratorio de investigación.
Posibilitan la observación y uso de aparatos fuera del alcance del laboratorio de prácticas y que tienen unos principios conocidos por los alumnos o que sirven de complemento para conseguir resultados más visibles y precisos.





(RELACIONES CTS - RELACIONES CTSA)

ACTIVIDADES MANIPULATIVAS:

DIVERSIDAD DE MATERIALES

Esta variedad de posibilidades supone además un enriquecimiento en la formación del alumno.





2. ACTIVIDADES MAGISTRALES INTERACTIVAS

La efectividad de las demostraciones en clase magistral puede ser mejorada si se aumenta la interactividad... donde el alumnado cubre un formulario, emplea cartones de respuesta individual o sistemas de respuesta electrónica..



SOKOLOFF (1997)

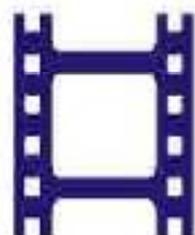
Phys. Teach. 35, 340-347



3. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS INDIVIDUALIZAS

Puede ser empleada asimismo en propuestas-desafío de trabajo experimental no estructurado, independiente del habitual trabajo dirigido o semiguado de las prácticas de laboratorio, haciendo alumnos más autónomos en la construcción de su conocimiento al resolver un problema y crear un producto.

Durante estas actividades individuales los estudiantes bajo la supervisión del profesor: construyen un modelo, miden, hacen hipótesis, estiman, discuten, y sugieren.





3. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS INDIVIDUALIZAS

Proponer una actividad manipulativa relacionada con algún contenido científico-tecnológico que estemos explicando en el aula.



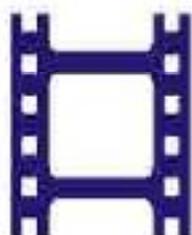
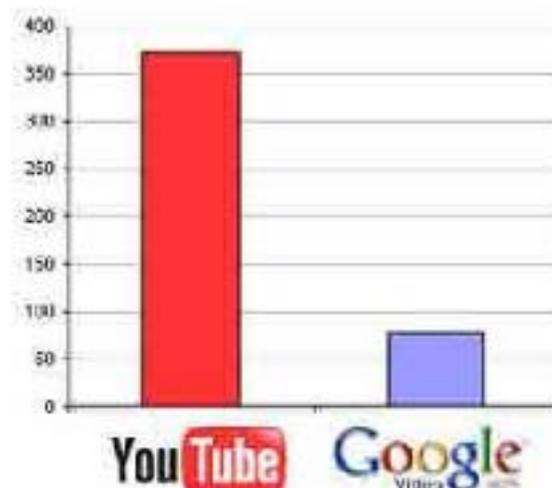
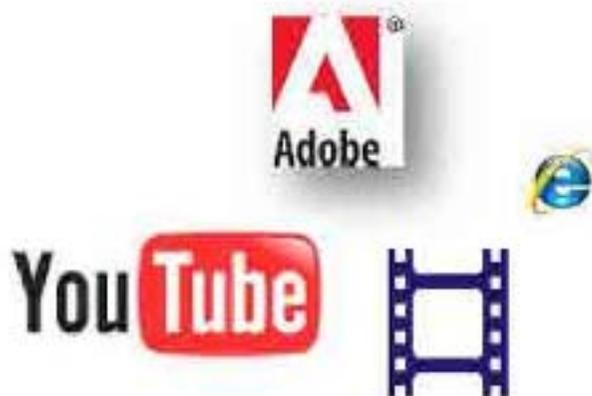
DOMIN (1999) J. Chem. Educ. 76, 543-547
EDELSON (1999) J. Learn. Sc. 8, 391-450





3. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS INDIVIDUALIZAS

Búsqueda en la web: “lecture demo”, “hands-on activity”,
“demo room”, “informal learning”, + demonstration,
+experiments, “interactive center”, “science museum”, ...





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

Finalmente las actividades manipulativas pueden ser empleadas en la puesta en funcionamiento de un museo interactivo en el propio ámbito académico, en una aproximación multidisciplinar a la Ciencia en la que no sólo se mejora aparentemente el conocimiento científico sino también actitudes y valores en una completa experiencia cognitiva, afectiva y social, relacionándola con lo cotidiano y dando la oportunidad al profesor de explorar con un mayor grado de interacción lo que piensan los alumnos.



ALLEN S (2004). Science Education, 88, 16-33.





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS



IFP Ribadeo

A.C. Xerfa



A.C. Xerfa

IFP Ribadeo



Ribadeo, abril 2002

<http://fqribadeo.blogspot.com/2006/08/didactical-history-of-science-fair.html>

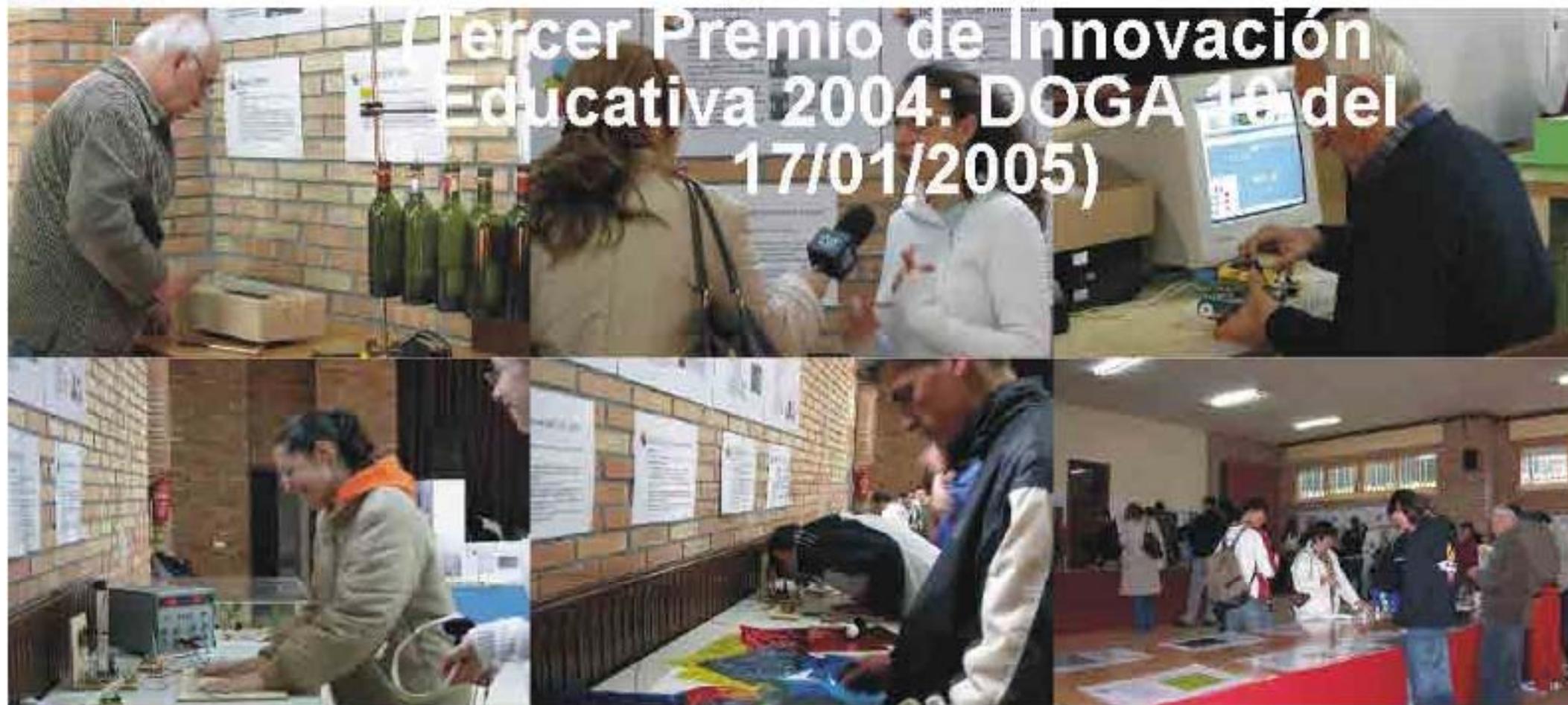




4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

Semana de la Ciencia

IES A Xunqueira II-Pontevedra





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

Semana de la Ciencia

IES de Poio-Pontevedra

(Tercer Premio de Innovación
Educativa 2004: DOGA 10 del
17/01/2005)





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

Semana de la Ciencia IES Escolas Proval-Nigrán (Tercer Premio de Innovación Educativa 2005: DOGA 234 del 07/12/2005)





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

Se montó un pequeño centro interactivo en un centro educativo durante una semana, en un proceso en el cual profesores y alumnos coordinadamente y cooperativamente llevaban a cabo las correspondientes tareas.





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS



Aproximadamente unos 50 módulos interactivos fueron montados con materiales de bajo coste.

Los módulos, estimulantes y divertidos, eran robustos y fácilmente manejables, intentando representar pequeñas investigaciones más que meras verificaciones conceptuales.



4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

CIENCIAS NAS MANS

INFLA O GLOBO

- Colle unha palla de plástico, mátea no tupo de vidro e sopra para inchar o globo. ¿Xacotá?
- Agora, en vez de soprar, aspira (chupa) aire coa mesma pallina. ¿Que ocorre?



• En realidade queño tira o globo á a presión atmosférica. Cando aspiras coa pallina diminúe a presión no interior do tubo e o aire de hoxe crece dentro do globo. ¡Indicador!

Cada módulo estaba acompañado de un panel autoexplicativo, conteniendo un breve texto e información visual sobre su uso, posibles aplicaciones y algunas preguntas provocadoras.



4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS



Muchos de los módulos fueron atendidos permanente por alumnos-monitores, actuando como guías, mediadores e interpretes.





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

EVALUACIÓN

Es difícil evaluar el impacto concreto de una actividad de este tipo con un alumnado tan heterogéneo y diverso y en la que existen tantas variables. Para ello se necesita por lo menos realizar una recogida de datos previa, durante y posterior a la actividad. Por otra parte, una estrategia que intente evaluar los contenidos científicos adquiridos durante la actividad es probablemente errónea, ya que parece establecido que no se absorbe conocimiento de una única fuente.

FALK, J. (2004): Sc. Ed. 88, 83-96.



4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

EVALUACIÓN

Se realizó una encuesta con 13 preguntas a fin de evaluar diferentes parámetros relacionados con el diseño y la implementación de la actividad, así como el grado de cumplimiento de objetivos.

500 respuestas.

"Ciencias nas mans"
De 20 de Marzo ao 1 de Abril

 E.T.S. Ingeniería de Minas

Enquisa de avaliación

IDADE: INFANTE ADOL. MOZO
CURSO: BACHILLER GRADO

Logo da visita, os contidos desta exposición interesáronvos:

NADA ALGO MOITO

Que actividades/experiencia gustouche máis?

Unha que che menos?

Por qué?

BONICIAO EVIDENTE ADURRIDA
 NON A ENTENDI NON FUNCIONABA

¿Entrante accións ou fenómenos que ocorren na vida cotiá?

SI NON NON SI

En xeral, pensas que se entendían ben?

SI NON ALGUNS EN GRAN PARTE UNHA MINUTA PARTE

Senais de seguimento que expresan a túa opinión sobre as actividades:

Meliores os coñecementos Dependentes Diversidas
 Escalas de ordear Novedosas Interesantes

Estarías disposto a participar na realización de algunha actividade/experiencia do teu propio centro?

SI NON NON SI

Valé a pena facer a visita? SI NON

Finches outras visitas do este tipo no teu propio centro? SI NON

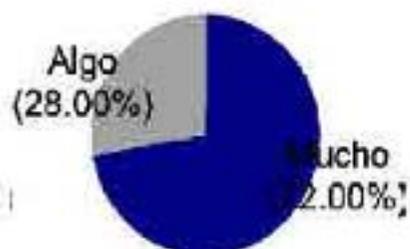
E por último conta? SI NON

Moitas grazas pola túa colaboración

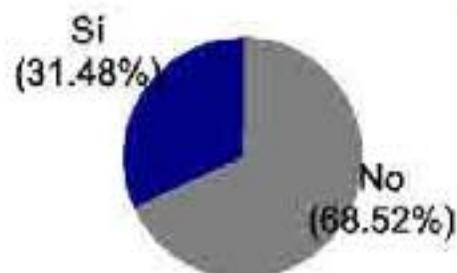


4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

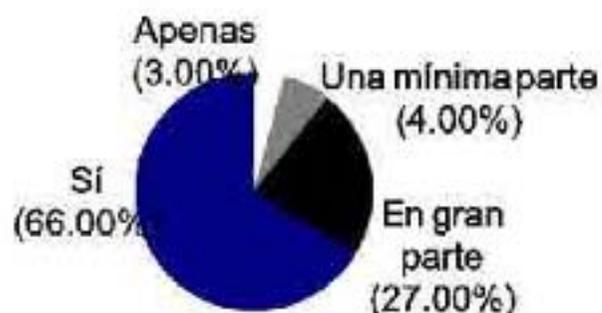
EVALUACIÓN



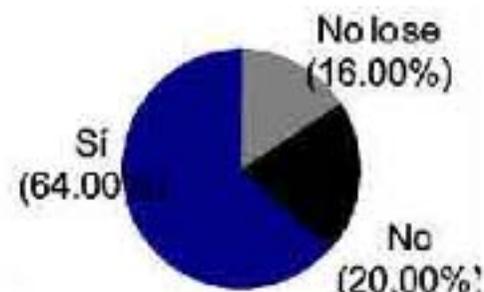
Interés por los contenidos



Visitas a centros interactivos por tu cuenta



Grado de comprensión

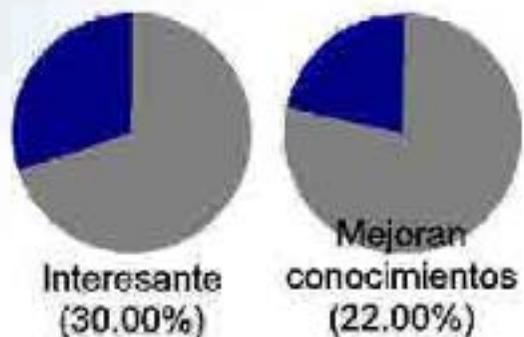


Relación con la vida cotidiana



4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

EVALUACIÓN



Opinión de las actividades





4. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COLECTIVIZADAS

<http://webs.uvigo.es/h-sci/provalq.htm>

Ciencias nas Mans 2004

Coincidindo coa celebración dos centenarios do *Anno Mirabilis* de Albert Einstein e da fundación da asociación filantrópica Unión Hispano Americana do Val Minor, o I.E.S. Escolas Proval de Nigrán, unha das súas máis salientables iniciativas, acolle a exposición interactiva de actividades e experiencias manipulativas "Ciencias nas Mans". Esta actividade organizada por os departamentos de Bioloxía e Xeoloxía, Física e Química e Tecnoloxía do propio Instituto conta co apoio da rede científica "Hands on Science" do programa Sócrates/Comenius da Unión Europea para o ensino experimental das ciencias, por ser membro asociado desta rede baixo a coordinación do Departamento de Física Aplicada na ETSE de Minas da Universidade de Vigo. Así mesmo, conta coa colaboración do Instituto de Estudos Miñoranos e as Consellerías de Educación dos Concellos de Nigrán, Gordamar e Bóveda.

ORGANIZA: I.E.S. Escolas Proval

I.E.S. Escolas Proval



5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR

Algunas de las actividades diseñadas por el profesorado/alumnado puede ser montadas de forma semipermanente en diversas partes del centro para facilitar la interacción voluntaria en cualquier instante.

PINKERTON (1991) Phys. Teach. 29, 166-168

PIZZO (1986) Phys. Teach. 24, 428-429



5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR

En ese caso se puede incluso plantear la posibilidad de realizar un concurso en donde a lo largo del año el alumnado responda una serie de preguntas para un número limitado de actividades que pueden estar a su disposición por tiempo limitado:

Atrévete con la Ciencia y Gana!



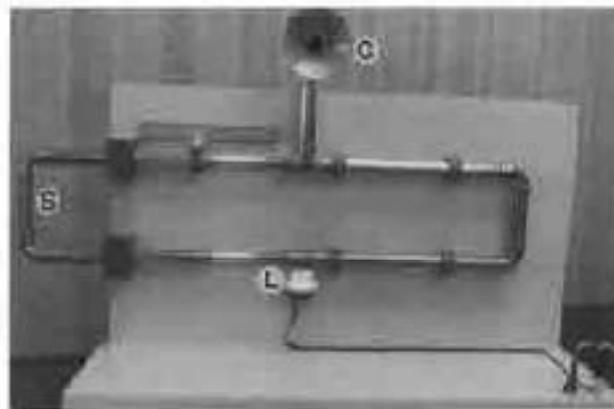


5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR

Se puede diseñar una competición científica como una combinación de los habituales concursos e exposiciones esporádicas en centros educativos.



Deck the Halls





5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR



  **CIENCIA NO CORREDOR**

TERMÓMETRO

• Este aparato que ves aquí, es un termómetro, aludiendo que no lo parece. Inventóse en los siglos 16 y 17. Por favor, no lo toques, solo te medirá mal la temperatura.

Así preguntas van las siguientes:

- 1ª. Este aparato chámase "Termómetro de _____" (nome d'un coñecido científico italiano) (1 punto)
- 2ª. Que temperatura indica o termómetro agora mesmo? Explica por que sabes que é esa temperatura (1 punto)
- 3ª. Como funciona este termómetro? Cal é o seu mecanismo, e dille en que feito físico ou químico se basea? (2 puntos)



El concurso (inclusivo, divertido y diferente de otras propuestas) estaba basado en la resolución de cuestiones relacionadas con la manipulación de cinco módulos interactivos seleccionados y diseñados para interesar independientemente al alumnado.



5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR



  **CIENCIA NO CORREDOR**

POLEAS

- Levanta os sacos de areia grande da corda co trador branco, empezando pola polea da esquerda. Os tres sacos pesan o mesmo. Fíxate en como son as poleas e como actúan combinadas.
- As preguntas son as seguintes:
 - 1ª. Coa polea da esquerda, a forza coa que tes que tirar da corda é (igual, maior ou menor) que o peso do saco?
 - 2ª. Coa polea da dereita, conía forza fas ti para subir o saco:
 - a) a metade do peso do saco
 - b) a cuarta parte do peso do saco
 - c) a metade do peso do saco
 - 3ª. Ben, ve notando que coa polea do medio tes que tirar da corda con menos forza de que peso o saco. Entón, "quen" fai a forza que "falta" para subir o saco? Explica.

Cada un de ellos fue situado en distintos momentos del año en la entrada del centro y durante aproximadamente un mes.



5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR



CIENCIA NO CORREDOR

Ondas nos péndulos

• Desplaza todos los péndulos a vez, con ayuda de la barra (fíjate en foto de partes). Suelta la barra rápidamente e observa como se moven los péndulos o las figuras que van.

• Las preguntas son las siguientes:

- 1ª. ¿Cuál de los péndulos tarda más tiempo en dar una oscilación completa? (oscilación: viaje de ida y vuelta) ¿Cuál es el que tarda menos?
- 2ª. Cuenta el número de oscilaciones completas que da el péndulo más largo e las que da el siguiente a él. ¿Qué observas? Pasa lo mismo entre cada péndulo o el siguiente? Comprábatlo con algunos más.
- 3ª. Al principio ves que se forma una "onda". ¿Por qué crees que ocurre eso?



La aceptación fue buena no sólo en los participantes en el concurso si no también en el resto de la comunidad del centro.



5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR



IES A Coruña (Prestil)

H S C I CIENCIA NO CORREDOR

IMÁN CAENDO

• Un tubo de plástico, tubo de cobre, o imán con atrezo de plástico ou de cobre, pedras comprobale. Deixa caer o imán por cada un dos tubos (vóide mellor se o debas caer "de plano", para que non balle rodando).

As preguntas son as seguintes:

- 1ª En cal dos dous tubos cae máis rápido o imán? (1 punto)
- 2ª Por que cae máis rápido nun que no outro? (2 puntos) (pista: proxecto tempo que ven.)

Las respuestas se entregaban en una caja al lado del módulo experimental o a través de la página web del centro.



5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR



 **CIENCIA NO CORREDOR**

Balanzas

Aquí las dos balanzas entre pesan (dos iguales a una diferente).

- Empieza usando la balanza "simple". Proba a hacer pesadas con ella poniendo unha pesa en cada brazo a diferentes distancias do centro. Que observas?
- Proba logo a hacer pesadas coa outra balanza, ponendo tamén as pesas a diferentes distancias do centro da balanza. Observa se hai algunha diferenza coa balanza anterior.

As preguntas son:

- 1ª Para equilibrar a balanza sinxela, coas pesas iguais, rectas, deban estar a igual distancia (misma ou menor) do centro do brazo?
- 2ª Na outra balanza, para equilibrala, deban estar as pesas a igual distancia do eixe central da balanza?
- 3ª Como se chama a balanza "complicada"? (Ten o nome do seu inventor).
- 4ª A balanza "complicada", hai algunha forma de equilibrala usando as pesas diferentes?
- 5ª Da unha explicación física de por que se comportan de xeito tan diferente estas dúas balanzas.

Los ganadores recibieron un premio informático (una tablet, un MP5 táctil, una cámara de fotos digital y varias memorias flash) e un certificado.





5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR

ENQUISA

Nesta curso 2011-12 había cinco experiencias de Física en Corredor de IES Prival. Queremos que contestes a unas preguntas sobre esto. Valeros de 0 a 10 cada unha das cuestións (0 nada, 5 regular, 10 moito), escríbes en cada cadró. Grazas por colaborar!

<p>Experiencia 1. Termómetro de Galileo.</p> <p>1. Gustache esta experiencia?</p> <p>2. Resultache difícil de entender?</p> <p>3. Resultache difícil atopar información sobre ela?</p>	
<p>Experiencia 2. Poleas.</p> <p>1. Gustache esta experiencia?</p> <p>2. Resultache difícil de entender?</p> <p>3. Resultache difícil atopar información sobre ela?</p>	
<p>Experiencia 3. Ondas no péndulo.</p> <p>1. Gustache esta experiencia?</p> <p>2. Resultache difícil de entender?</p> <p>3. Resultache difícil atopar información sobre ela?</p>	
<p>Experiencia 4. Maná caendo.</p> <p>1. Gustache esta experiencia?</p> <p>2. Resultache difícil de entender?</p> <p>3. Resultache difícil atopar información sobre ela?</p>	
<p>Experiencia 5. Balanza de Roberval.</p> <p>1. Gustache esta experiencia?</p> <p>2. Resultache difícil de entender?</p> <p>3. Resultache difícil atopar información sobre ela?</p>	
<p>Preguntas finais.</p> <p>En xeral, gustache esta experiencia no IES Prival?</p> <p>Gustache que a trabaxe o curso próximo?</p>	

Durante la realización de la actividad unos treinta participantes completaron el total de las cuestiones planteadas. A ellos se les pidió la entrega de una encuesta.



5. ACTIVIDADES MANIPULATIVAS EN EL CORREDOR

ENQUISA

Nesta curso 2011-12 había cinco experiencias de Física en Corredor de IES Prival. Queremos que contestes a unas preguntas sobre esto. Valeros de 0 a 10 cada unha das cuestións (0 nada, 5 regular, 10 moito), escríbes en cada cadro. Grazas por colaborar!

Experiencia 1. Termómetro de Galileo.		
1. Gustache esta experiencia?	8.4	
2. Resultache difícil de entender?	4.3	
3. Resultache difícil atopar información sobre ela?	3.9	
Experiencia 2. Poleas.		
1. Gustache esta experiencia?	8.9	
2. Resultache difícil de entender?	2.3	
3. Resultache difícil atopar información sobre ela?	3.1	
Experiencia 3. Ondas en péndulo.		
1. Gustache esta experiencia?	8.6	
2. Resultache difícil de entender?	4.9	
3. Resultache difícil atopar información sobre ela?	5.1	
Experiencia 4. Inán caendo.		
1. Gustache esta experiencia?	7.8	
2. Resultache difícil de entender?	4.3	
3. Resultache difícil atopar información sobre ela?	4.3	
Experiencia 5. Balanza de Roberval.		
1. Gustache esta experiencia?	7.6	
2. Resultache difícil de entender?	4.3	
3. Resultache difícil atopar información sobre ela?	5.8	
Preguntas finais.		
En xeral, gustache esta experiencia no IES Prival?	9.2	
Gustache que a trabaxe o curso próximo?	9.4	

Durante la realización de la actividad unos treinta participantes completaron el total de las cuestiones planteadas. A ellos se les pidió la entrega de una encuesta.

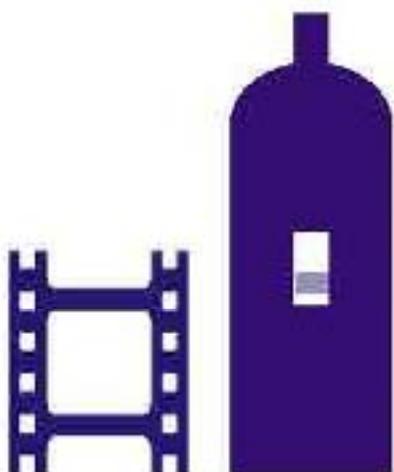


DISEÑO DE ACTIVIDADES MANIPULATIVAS

El campo se mantiene activo cuando menos desde el último cuarto del siglo XX y continúa aumentando puesto que aparecen nuevas actividades manipulativas cuando de viejas actividades:



- a) se encuentran nuevas aplicaciones;
- b) se rediseñan por imitación, cambio o transformación;
- c) se hacen modificaciones; o
- d) se adaptan a otros contenidos.





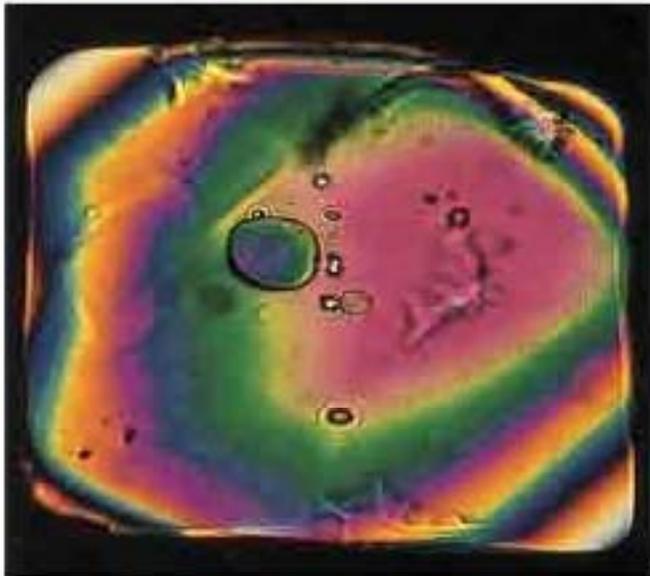
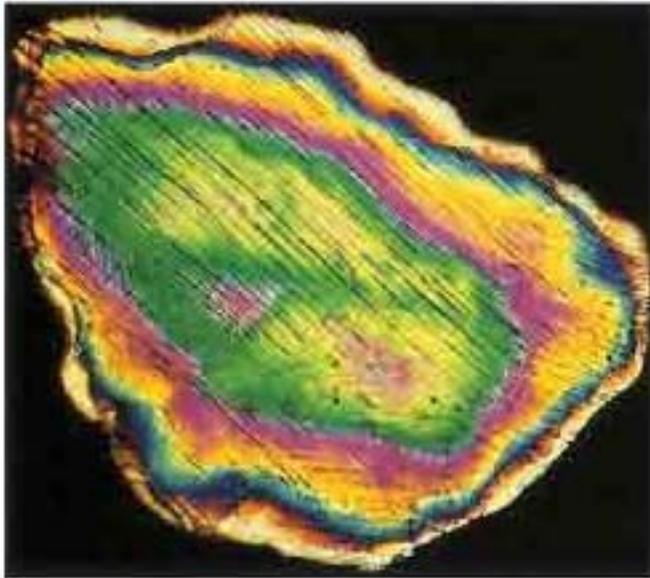
DISEÑO DE ACTIVIDADES MANIPULATIVAS

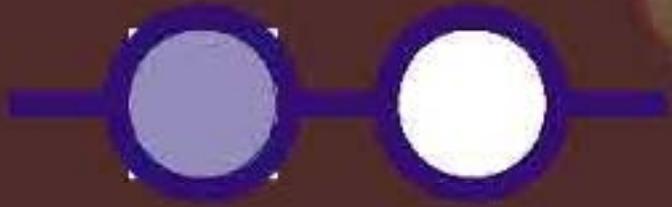


weboam



DISEÑO DE ACTIVIDADES MANIPULATIVAS

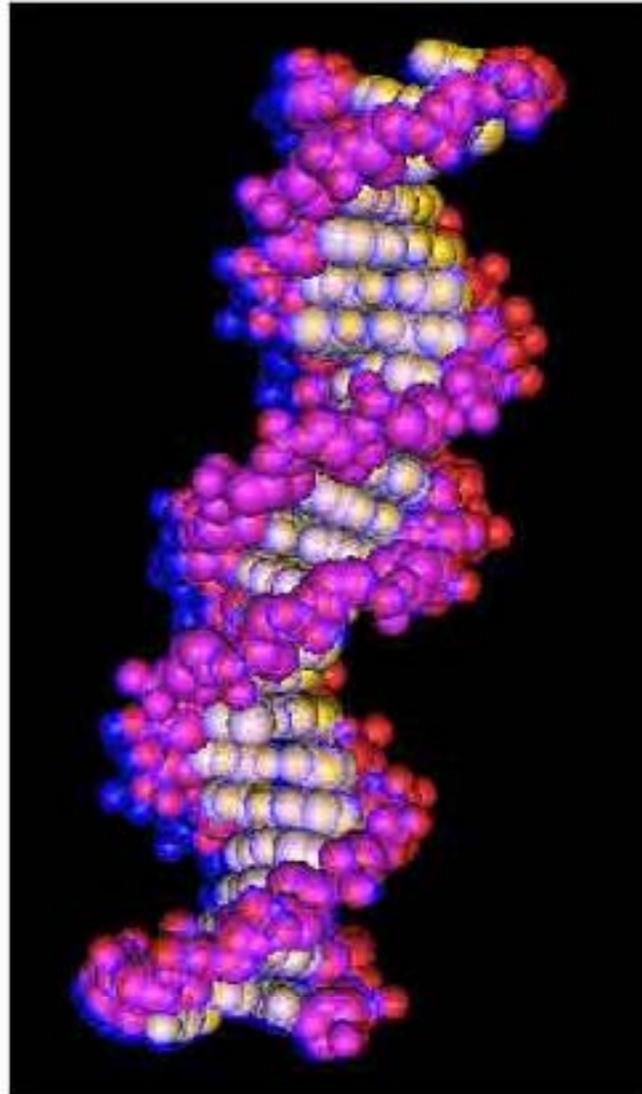






DISEÑO DE ACTIVIDADES MANIPULATIVAS

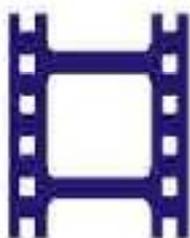
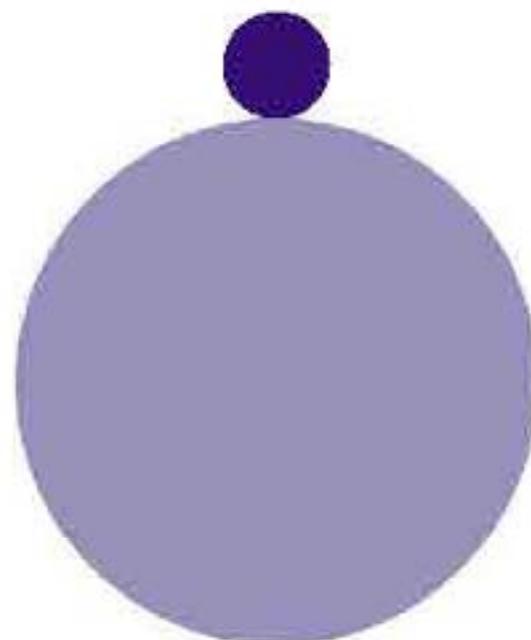
Anaglyph maker





DISEÑO DE ACTIVIDADES MANIPULATIVAS

Al mismo tiempo, alguna de ellas ha sido reemplazada por otras nuevas, que utilizan los mismos contenidos originales pero con materiales actualizados.

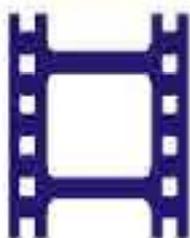




DISEÑO DE ACTIVIDADES MANIPULATIVAS



webcam





DISEÑO DE ACTIVIDADES MANIPULATIVAS

PROTOCOLO

Selección realista de los contenidos.

Selección de las competencias a desarrollar y aprendizajes a alcanzar.

Selección de las estrategias y actividades a realizar.

Construcción de los módulos.

Validación de los módulos.



<http://www.exploratorium.edu/snacks/snacksupplies.html>



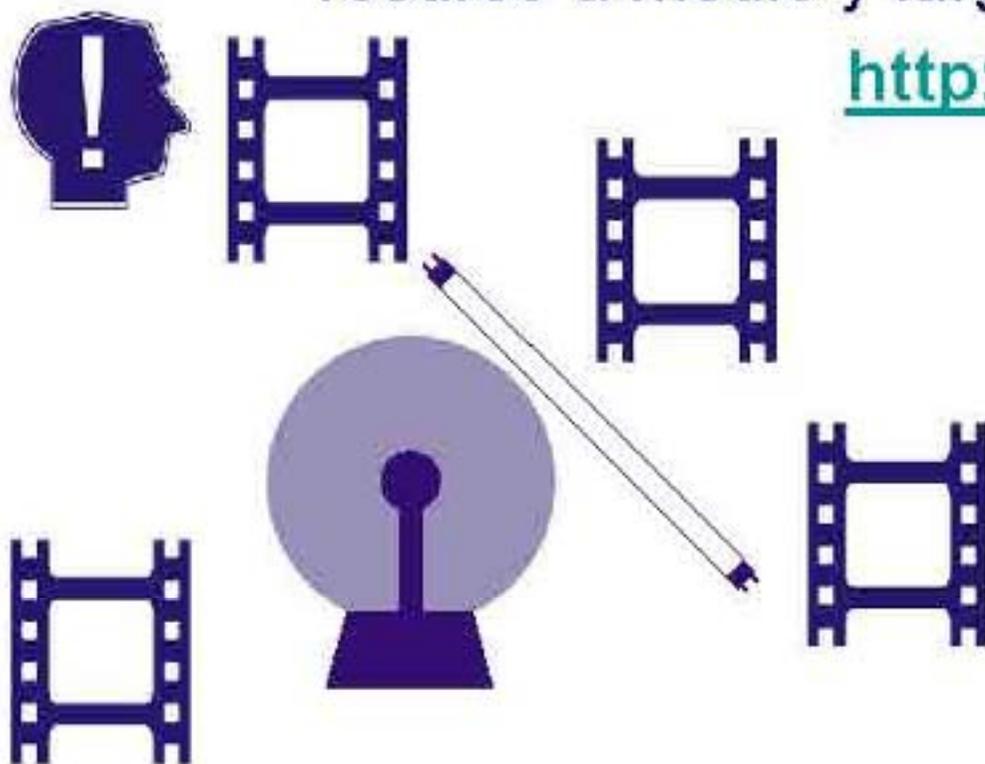
DISEÑO DE ACTIVIDADES MANIPULATIVAS

Hagamos que nuestras experiencias sean visibles más allá del instante de realización de la misma



recurso a medio y largo plazo: editar videos.

<http://www.magodafisica.com.br/>



Actividades experimentales en las materias del ámbito científico



clickonphysics.es

Artículos en revistas

Enlaces

Simulaciones

phet/UColorado

Comentarios

Contador

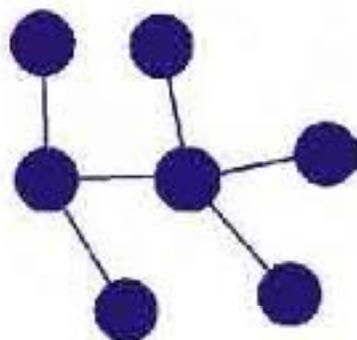




ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: MODELOS

Los modelos son una parte importante del trabajo científico. La producción de conocimiento requiere actividades modeladas con analogías, metáforas y formalizaciones matemáticas.

Pongámoslo de manifiesto durante los procesos de aprendizaje.



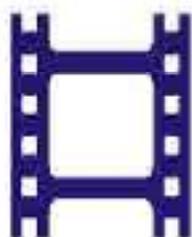
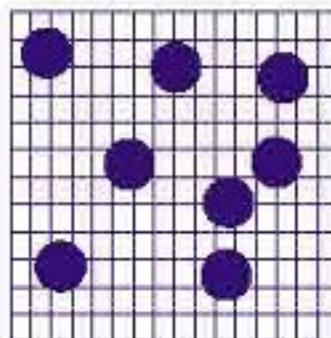
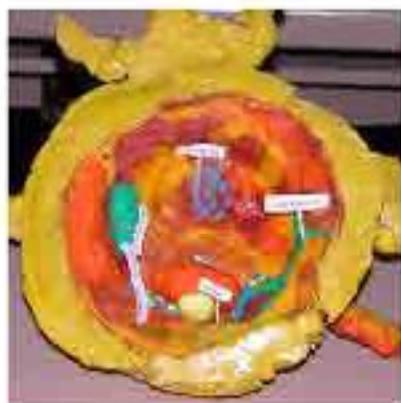


ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: MODELOS

Los modelos se preparan como apoyo al aprendizaje proporcionando una simplificación, visualización o materialización de un tópico o concepto concreto con objeto de promover un aprendizaje significativo.



El aprendizaje de contenidos científico-tecnológicos debe desarrollar el razonamiento lógico-abstracto. La creación de modelos debería ser un objetivo del proceso.



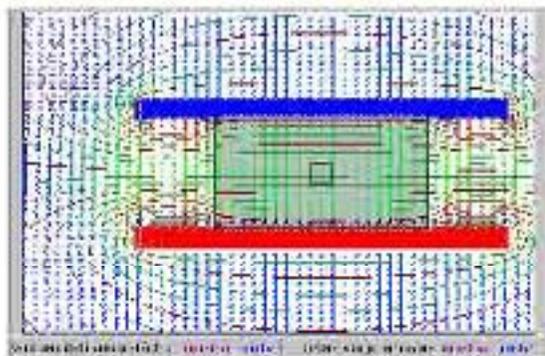


ACTIVIDADES MANIPULATIVAS SIMULADAS

Se puede analizar gráfica y numéricamente los fenómenos
(conocimiento más profundo)

Se familiarizan con herramientas computacionales

Suelen ser intuitivos y fáciles de manejar.



Buscar: physlets, chemistry applets,
biology applets,...



ACTIVIDADES MANIPULATIVAS SIMULADAS

Puede ser empleadas como apoyo para la realización de trabajo práctico formal.

Es posible desarrollar actividades que permitan modificar y explorar los mismos parámetros que la actividad real.

El desarrollo de simulaciones puede realizarse a través de diversos programas informáticos que pueden ser empleados bien por los profesores, bien por los alumnos.





ACTIVIDADES MANIPULATIVAS SIMULADAS

ENLACES

<http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new>

<http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/>

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/ChemistryApplets.html>

http://serendip.brynmawr.edu/sci_edu/biosites.html

<http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.walter-fendt.de/ph14s/>

http://www.phys.unt.edu/~klittler/unt_physics_applets_links.html



ACTIVIDADES MANIPULATIVAS SIMULADAS

VENTAJAS

Favorece la enseñanza no presencial.

Facilita la manipulación de actividades peligrosas o costosas, aumentando la parte práctica formativa.

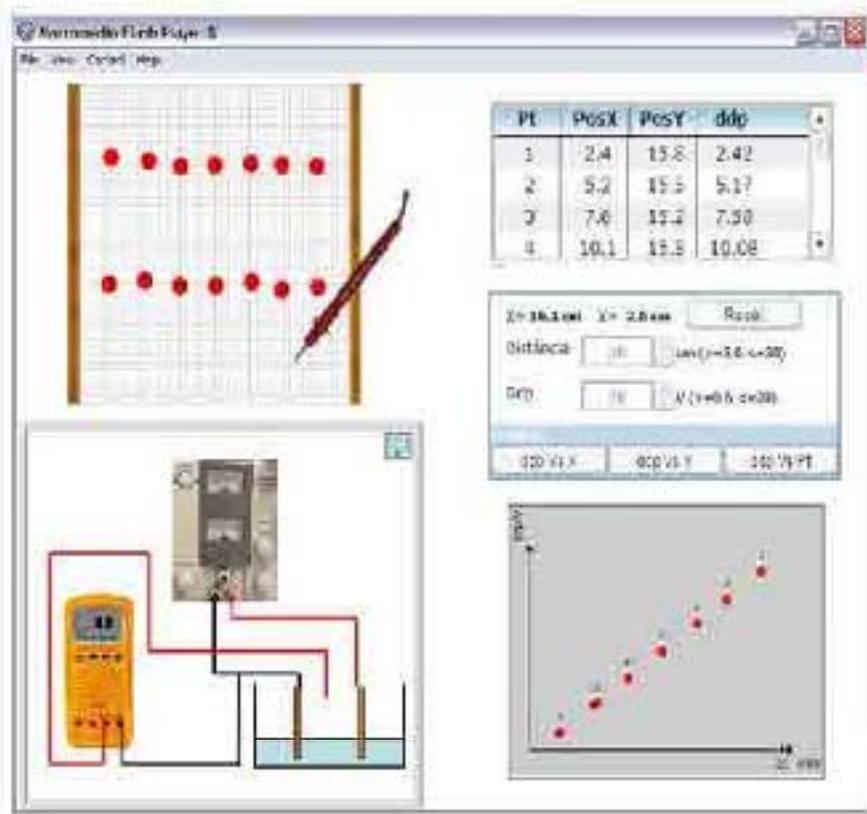
Permite compartir actividades con otros centros y realizar actividades cooperativas.





ACTIVIDADES MANIPULATIVAS SIMULADAS

En la era de la simulación las actividades manipulativas pueden usarse para compensar la fe ciega en los computadores.



El mundo real es imperfecto y complejo.

En cualquier caso, lo mejor es usar ambas.

www.falstad.com/



CTS-CTSA-HISTORIA DE LA CT

Un experimento histórico es un experimento del pasado que ha contribuido a establecer teorías revolucionarias y que han influido en la evolución de las ideas científico-tecnológicas y posteriormente en nuestra sociedad.





HISTORIA DE LA CT

LOS EXPERIMENTOS HISTÓRICOS

Relacionan las teorías antes y después del experimento, dando la oportunidad de comparar las diferentes estrategias de abordar un mismo fenómeno.

Tratan de problemas reales y visualizan como los investigadores pioneros se enfrentaron a ellos, mostrando muchas veces las soluciones aportadas.

Permiten reproducir creativamente los mismos usando tecnología moderna para obtener resultados precisos.

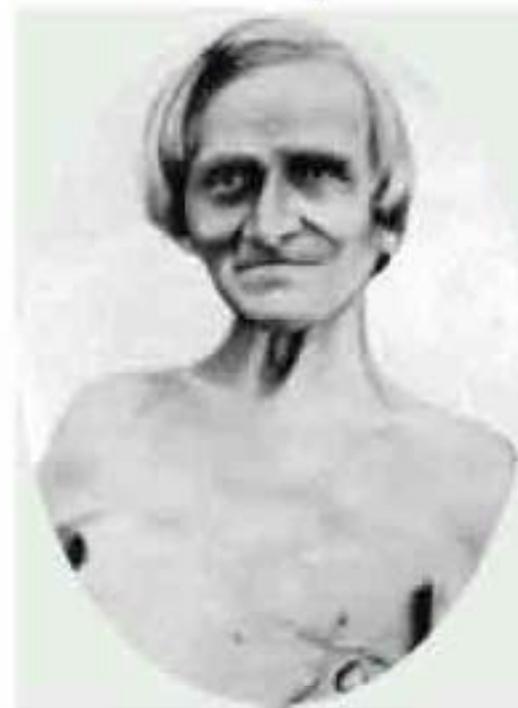
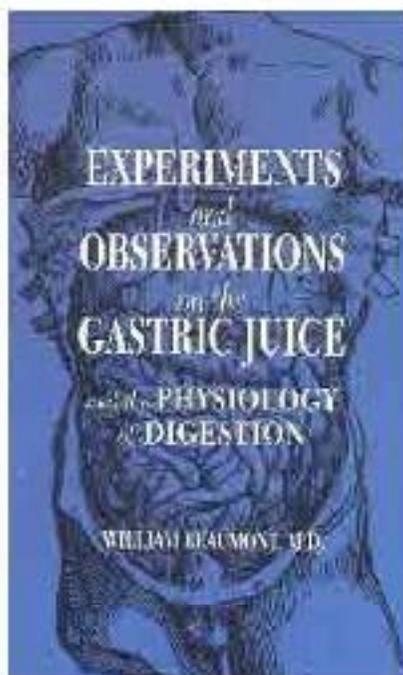
Ponen de manifiesto la determinación y pasión del experimentador en su lucha por alcanzar el conocimiento, siendo así un elemento inspirador y motivador para el alumnado.



HISTORIA DE LA CT

La digestión como proceso químico

Beaumont experimentó los procesos de digestión in vivo en uno de sus pacientes.





HISTORIA DE LA CT

La digestión como proceso químico

Descripción precisa del jugo gástrico.

Confirmación del papel del ácido gástrico como agente importante.

Diferenciación entre el jugo mucoso y el gástrico.

Estudio comparativo de la digestión in vitro-in vivo

Estudio comprensivo de los movimientos del estómago.

Estudio de la digestión de diversos alimentos.



HISTORIA DE LA CT

ENLACES

http://www.james.com/beaumont/dr_life.htm

<http://www.uh.edu/engines/epi774.htm>

<http://sd71.bc.ca/sd71/edulinks/bodysys/digestiv/index.htm>

<http://www.wiley.com/legacy/college/boyer/0470003790/animations/cholesterol/cholesterol.htm>

<http://www.didier-pol.net/1DIGEST.html>

http://inteleducationresources.intel.co.uk/viewdetails_ks4.aspx?id=418

<http://samson.kean.edu/~breid/enzyme/enzyme.html>



HISTORIA DE LA CT

Henry Molaison (H. M.), el paciente con amnesia pura

http://elpais.com/diario/2009/01/29/necrologicas/1233183601_850215.html

Phineas Gage, lóbulo frontal y personalidad

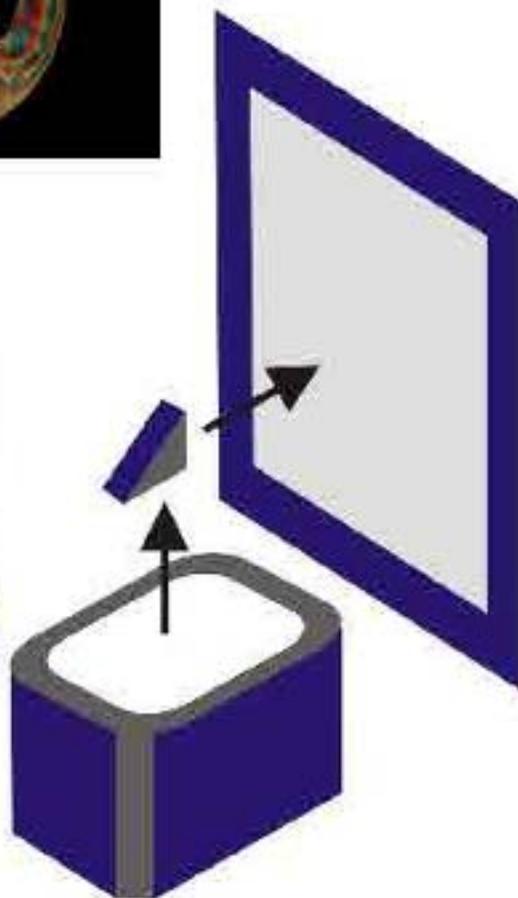
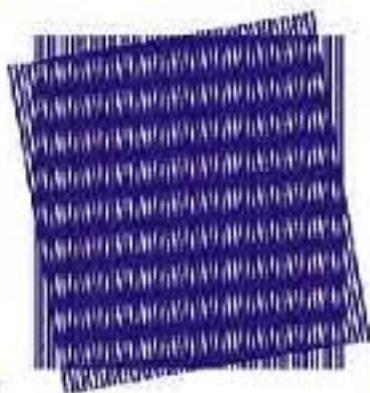
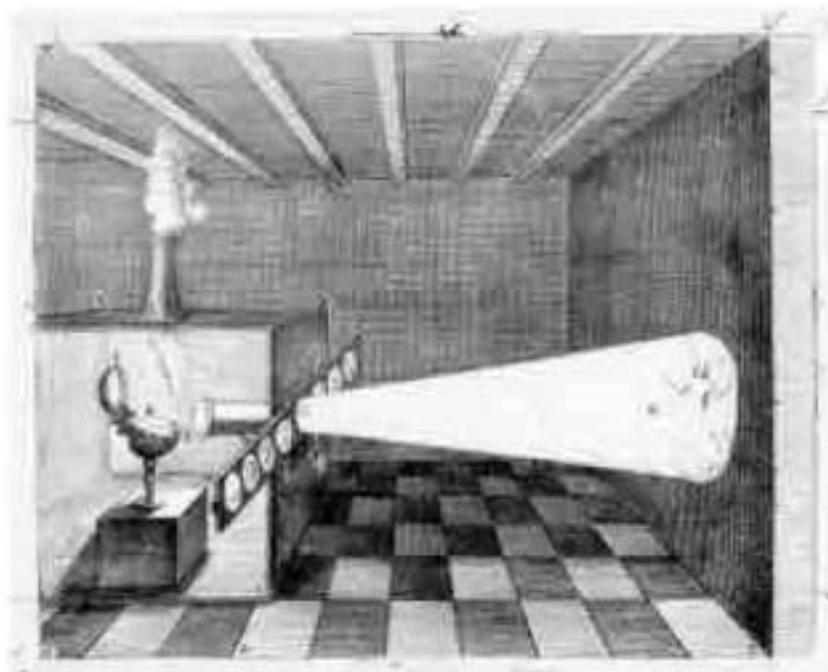
http://en.wikipedia.org/wiki/Phineas_Gage

Anatoli Bugorski, cuidado con los protones...

http://en.wikipedia.org/wiki/Anatoli_Bugorski



ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: RETROPROYECTOR



webcam



ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: RETROPROYECTOR

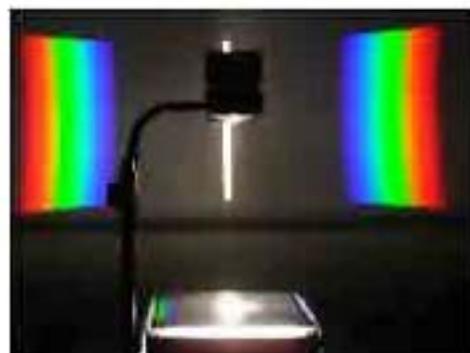
Enfatizan el aspecto visual de la actividad manipulativa.

Está presente en cualquier aula.



Se pueden hacer actividades manipulativas de forma rápida, fácil y con materiales económicos.

La visualización de la actividad es ampliada a toda clase.





ACTIVIDADES MANIPULATIVAS: RETROPROYECTOR

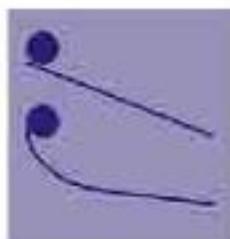
Una parte importante de la propia actividad es el propio retroproyector.



Puede emplearse como fuente de calor o luz para otros aparatos.



Pueden emplearse varios retroproyectores para superponer colores, patrones,...



Pueden adaptarse para visualizar objetos verticales, limitar su campo, ...





A MODO DE RESUMEN

Los objetivos del proceso de aprendizaje científico-tecnológico son:

Comprender sus conceptos básicos.

Seguir la metodología científica en la vida cotidiana y aplicarla a la toma de decisiones personales.

Percibir la ciencia-tecnología como un logro.

Asumir sus valores y límites.



EUROPEAN COMMISSION (1995) White paper on education and training.



A MODO DE RESUMEN

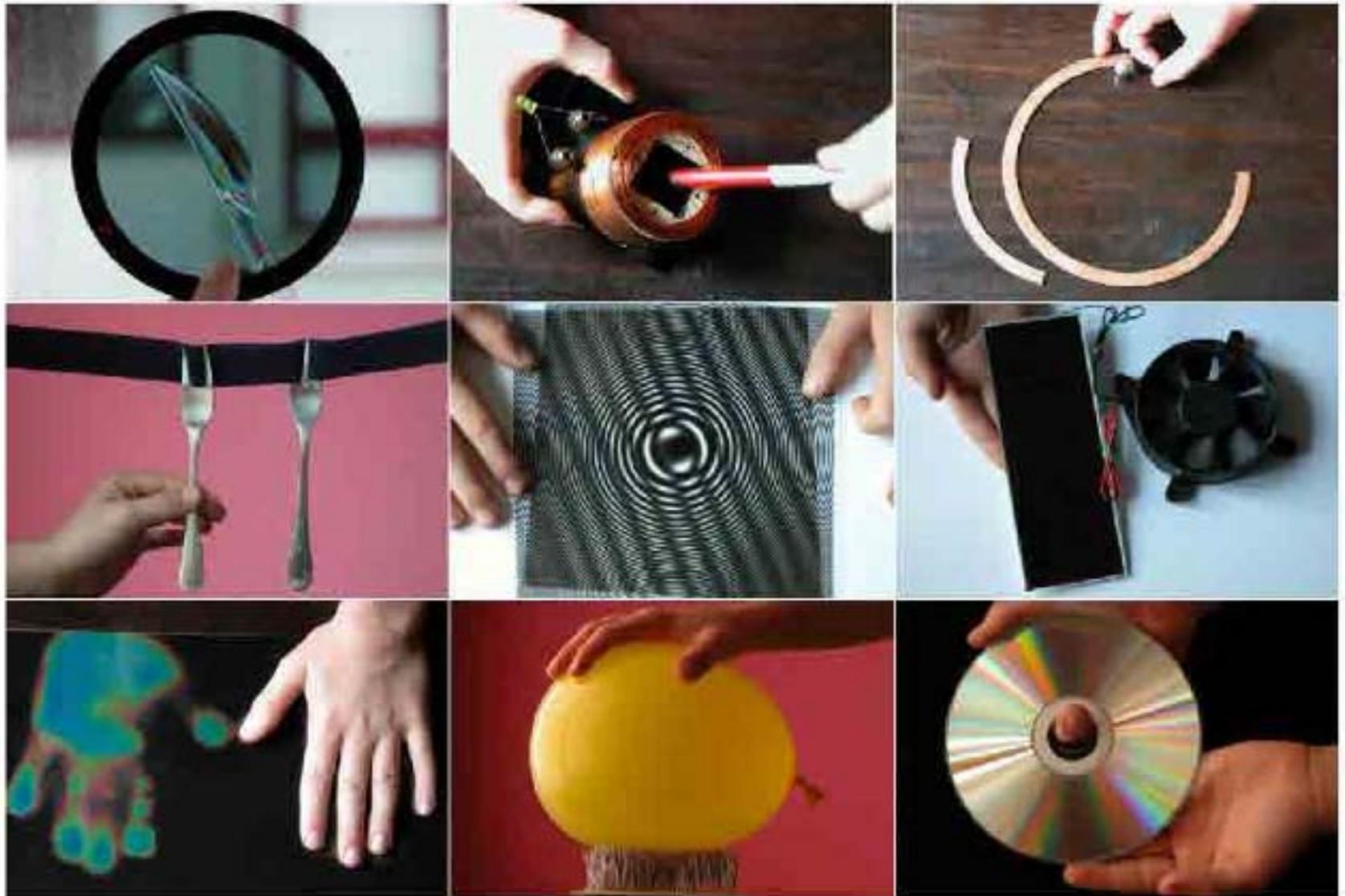
Las actividades manipulativas y los recursos relacionados pueden ser una herramienta más para facilitar el aprendizaje de los contenidos científico-tecnológicos en el ámbito pre-universitario. Sus principales ventajas son su adecuada contextualización, su flexibilidad y la motivación en los alumnos.

El alumno es parte interactuante de un proceso en el que se rompe la monotonía asociada a la clase magistral.



A MODO DE RESUMEN

Las actividades manipulativas y los recursos relacionados intentan mostrar que la CT puede ser algo interesante, excitante y fácil de entender, situando la importancia de la CT en la vida cotidiana y como algo que puede ser beneficioso, poniendo al estudiante en una posición activa y crítica de aprendizaje: experimentando, haciendo hipótesis, interpretando y sacando conclusiones. Intentando transmitir al mismo tiempo que el conocimiento científico es básico para cualquiera en el actual mundo tecnificado.



enseñar lleva tiempo...aprender mucho más



A MODO DE RESUMEN

Espero que esta experiencia os ayude, de ser el caso, en vuestra práctica como profesionales de la enseñanza-aprendizaje.

La formación del profesorado no puede estar sólo centrada en nuestros conocimientos, que por eso ésta comienza antes de este, u otro curso como este, y continua después del mismo.

De hecho sigue a lo largo de toda nuestra vida profesional.

Se entiende que uno de los objetivos de los programas de formación, para algunos posiblemente el principal, es dar pautas de pensamiento creativo y crítico y mostrar protocolos/metodologías (que seguro que cambiarán en el futuro) para seguir más tarde de forma autónoma e interesar a aquellos/as que luego puedan realizar actividades de innovación en el aula.



“Creo, no obstante, que la solución a este problema de la educación no es otra que darse cuenta de que la mejor enseñanza solo puede hacerse cuando hay una **relación individual directa** entre un estudiante y un buen profesor: una situación en la que el estudiante discute las ideas, piensa sobre las cosas y habla sobre las cosas.

Es imposible aprender mucho asistiendo simplemente a una lección, o incluso haciendo simplemente los problemas que se proponen. Pero en nuestros tiempos tenemos tantos estudiantes a los que enseñar que debemos encontrar algún sustituto para este ideal. Quizá mis *lecciones* puedan aportar alguna contribución. Quizá **en algún pequeño lugar** donde exista una relación más personal entre profesores y estudiantes, puedan sacar alguna inspiración o algunas ideas de las *lecciones*. Quizá se diviertan reflexionando sobre ellas, o desarrollando más algunas de ellas.”

Richard P Feynman

Prefacio “*Lectures on Physics*”. Junio de 1963

Premio Nobel de Física en 1965

Actividades experimentales en las materias del ámbito científico



Muchas gracias

+info: bvazquez@uvigo.es

