



“Un entusiasta dispuesto a equivocarse es preferible a un indeciso que no se equivoca nunca. El primero puede acertar; el segundo, jamás”

José Ingenieros

PROYECTO DISTRICTAL CONSABER 2011

Mg. Lucía Sacco – Prof. María José La Rosa
Equipo Técnico Regional – Región XII
Área Matemática – Generalista
Nivel Secundario

Fundamentación PROYECTO DISTRITAL CONSABER 2011

“El propósito de la enseñanza de la matemática es asegurar que el alumno aprenda en la escuela un bagaje de conocimientos matemáticos junto con el desarrollo de las capacidades para que pueda seguir aprendiendo por sí solo.

Más que el conocimiento específico de determinados conceptos y técnicas matemáticas lo que les servirá para la vida a los alumnos /as son ciertas capacidades básicas que se desarrollan y consolidan mediante la actividad matemática”



Concepciones acerca del aprendizaje

Las teorías constructivistas resultan superadoras de las anteriores ya que pueden dar cuenta de aprendizajes complejos como el de conceptos y la aplicación significativa de los mismos.

Significa un avance muy importante admitir que los conceptos no son una simple lista de rasgos acumulados, sino que forman parte de teorías más amplias.

El aprendizaje de conceptos es el proceso por el que cambian las estructuras cognitivas, se reestructuran.

El aprendizaje por construcción implica cambios cualitativos en las estructuras cognitivas del sujeto de aprendizaje

Las concepciones constructivistas del aprendizaje aclaran que en principio es necesario despejar



¿Qué entendemos por contenido de aprendizaje?

Desde esta perspectiva se entiende que el contenido esta conformado por conceptos, operaciones, hábitos, destrezas, teorías .

Los esquemas de conocimiento se construyen en base a dichos contenidos

Estos esquemas de conocimientos tienen una dinámica interna. Es pues el alumno el que construye, modifica, enriquece y diversifica sus esquemas

La ayuda pedagógica consiste en crear las condiciones adecuadas para que se produzca esta dinámica interna y para orientarla en una determinada dirección

Por lo tanto la importancia del CONFLICTO Y DE LA RESOLUCION DEL CONFLICTO como un factor importante en la modificación de los esquemas de conocimiento; la confrontación de puntos de vista divergentes, el papel de los errores, la constatación de los resultados de la actividad propia para tomar conciencia de la necesidad de modificar los esquemas



Concepciones acerca del conocimiento

El planteo de cómo aprende el alumno nos remite inmediatamente a otro sobre

¿Qué aprende?

¿Cuales son las características del objeto de estudio?

Partir de la concepción de conocimiento como proceso implica que el sujeto que aprende participa de la construcción y reconstrucción del conocimiento

Desde esta perspectiva se entiende la ciencia como los productos obtenidos a través de un proceso social de creación de conocimientos siempre revisables y abordables desde distintas perspectivas ya que incluye en su análisis a los productos y procesos con sus relaciones y contradicciones. Para esta tendencia el estilo pedagógico por excelencia es la investigación



Eje Distrital 2011: Los modos de hacer y aprender Matemática

ENSEÑAR A PENSAR

¿Es posible?

Generalmente el término pensamiento se usa indiscriminadamente para referirse casi a cualquier operación mental.

Con frecuencia se lo emplea de una manera descuidada, por ejemplo, se llama pensamiento a la recordación, a la imaginación, a la creencia.

Pero el pensamiento es reflexivo, es crítico, es creador, es científico, si en él están presentes actividades como son la búsqueda reflexiva de conclusiones válidas

- La elección entre dos proposiciones antagónicas
- La crítica de argumentos
- La fundamentación de nuestros juicios

La escuela tendrá que ofrecer las condiciones necesarias para el aprendizaje de los procesos y procedimientos que ponen en acción el pensamiento

**Eje Distrital 2011:
Los modos de hacer y aprender Matemática**

**ENSEÑAR A INVESTIGAR
¿Por qué hacerlo?**

- ⊙ **Porque es otra forma de APRENDER...**
- ⊙ **Porque permite el desarrollo de COMPETENCIAS...**
- ⊙ **Porque permite atender las NECESIDADES DE APRENDIZAJE en los estudiantes utilizando diversos recursos.**
- ⊙ **Porque permite “hacer matemática”...**

Desde los Diseños Curriculares “hacer matemática” implica

- Buscar soluciones a diferentes problemas y plantear buenas preguntas
- Elaborar conjeturas y establecer el dominio de validez de las conjeturas elaboradas
- Adquirir niveles crecientes de formalización y generalización

Desde los Diseños Curriculares “hacer matemática” implica

- Responsabilizarse matemáticamente de las propias producciones (procedimientos y respuestas) utilizando las reglas que rigen los razonamientos válidos
- Interpretar las diferentes formas en que se representan los objetos matemáticos
- Desarrollar estrategias que favorezcan una educación mas autónoma, comprometida y participativa

¿Cómo podemos enseñar a “hacer matemática”?



La resolución de problemas es una de las actividades principales del trabajo matemático

... problemas como “desafíos”, como “toma de decisiones de saber más” que van más allá de “llegar al resultado correcto”



Organización de la enseñanza

Nos centraremos en las estrategias didácticas dirigidas al cambio conceptual

Una propuesta didáctica basada en estos aportes debe partir del reconocimiento de las estructuras con que cuenta el alumno y el re- conocimiento de la teoría a enseñar, la que no solo debe ser clara y coherente, sino que debe ser realmente ALTERNATIVA a las teorías con las que cuenta el alumno.

Si no explica mas y/o mejor la realidad, si no resuelve situaciones que las estructuras previas no lograban resolver, es difícil que el sujeto que aprende acepte modificarlas

Para ello se deberá partir del CONFLICTO COGNITIVO sin el no será posible lograr un cambio conceptual .

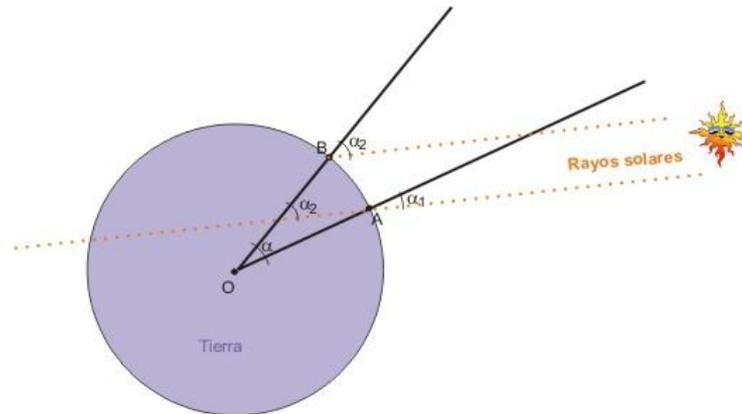
Es necesario generar CONFLICTOS CONCEPTUALES y contradicciones en los conceptos porque estos son los que posibilitan los cambios conceptuales

La resolución de problemas y el proceso de modelización matemática

La modelización es una actividad creativa que implica el concurso de habilidades que normalmente no son evaluadas en las asignaturas tradicionales y que son fundamentales para el desarrollo del espíritu crítico, la formulación de ideas en términos científicos, trabajo en equipo, búsqueda de información, etc.



Habilidad para modelizar...

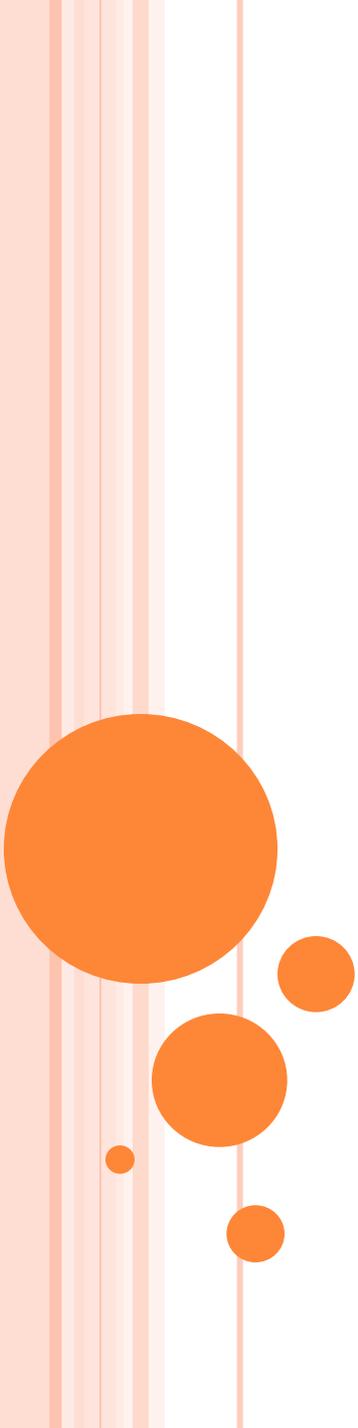


- ☀ SENSIBILIZACIÓN del estudiante acerca de los aspectos visuales y geométricos del mundo que lo rodea.
- ☀ INTERROGACIÓN acerca de por qué las cosas tienen esa forma o guardan tal o cual relación.
- ☀ REPRESENTACIÓN, DESCRIPCIÓN y EXPLICACIÓN de ideas o imágenes en términos visuales (verbales, visuales o simbólicas)
- ☀ ANÁLISIS DE REPRESENTACIONES para ver si se ajustan al concepto, imagen o problema planteado.



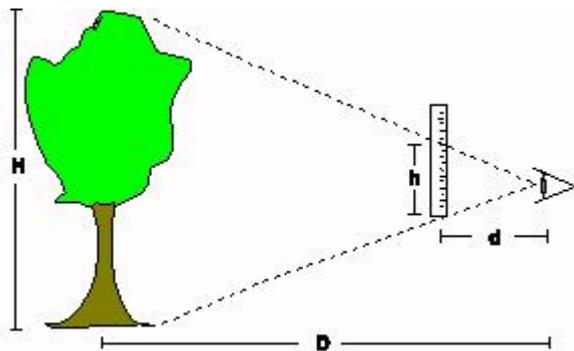
La resolución de problemas y el proceso de modelización matemática





FASE DE FORMULACIÓN

Habilidad para explorar para representar, representar para explorar...visualizar...



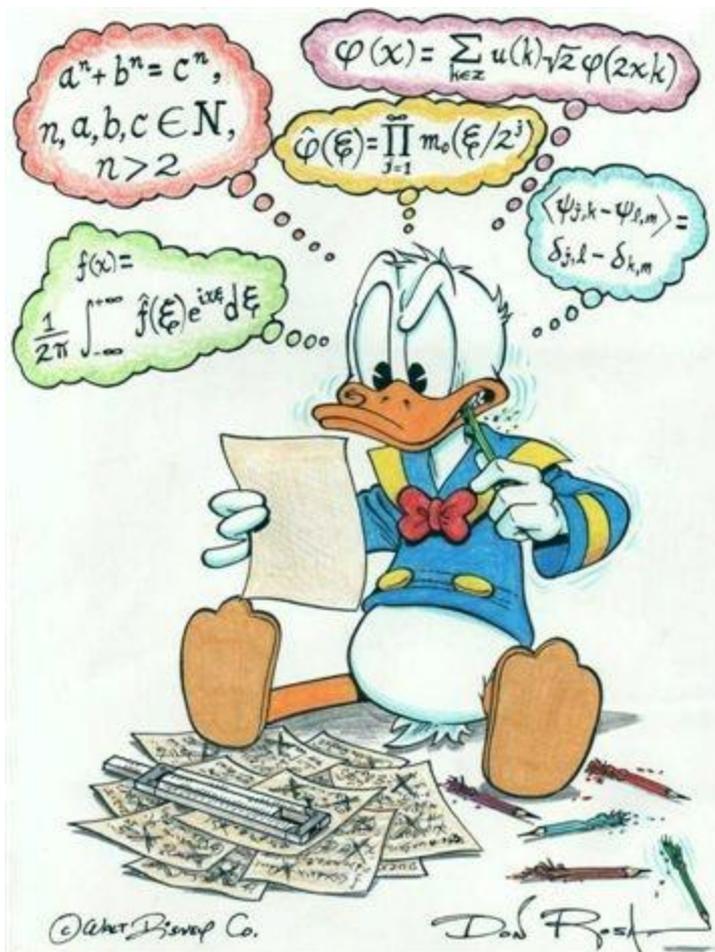
- ☀ La situación que se pretende resolver...
- ☀ Las variables que definen ...
- ☀ Las relaciones que en él se ponen en juego...

La exploración y selección de un registro de representación

Las diferentes formas de representación, tales como los diagramas, las gráficas y las expresiones simbólicas se deben considerar como elementos esenciales para sustentar la comprensión de los conceptos y relaciones matemáticas, para comunicar enfoques, argumentos y conocimientos, para reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y para aplicar la matemática a problemas reales o problemas matemáticos.



Habilidad para elaborar conjeturas...



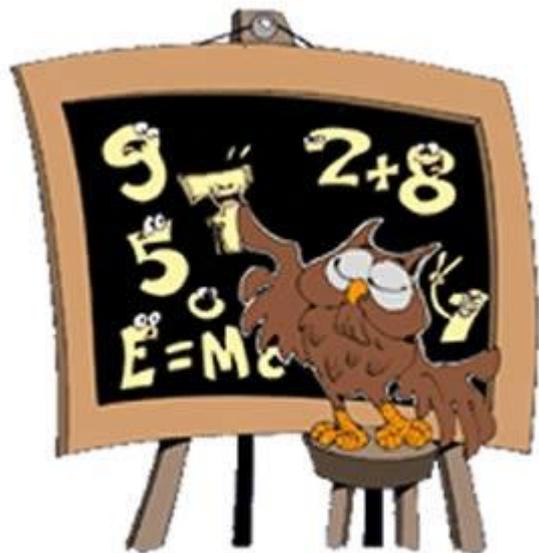
- ✦ La idea de la conjetura, en términos escolares, es la producción de una “sospecha”, de un “padecer”, producto de una experiencia de trabajo.

Confluyen en ella exploraciones, ensayos y errores, el uso de datos conocidos y saberes disponibles...



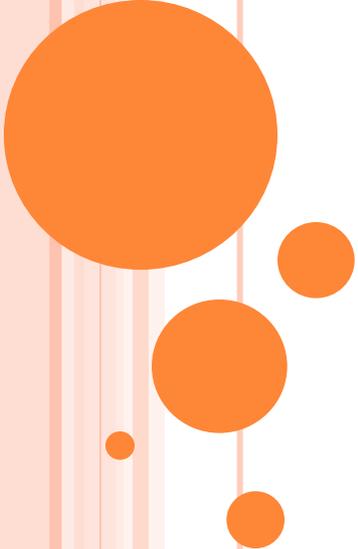
Habilidad para determinar un dominio de validez... de generalizar...

- ☀ Involucra la producción de propiedades...
- ☀ Los enunciados o las relaciones que se establecen adquieren un carácter general...



Se explicitan las condiciones a partir de las cuales una colección de objetos matemáticos cumplen una cierta propiedad o relación





FASE DE VALIDACIÓN

Habilidad para validar conjeturas y resultados...



☀ Es encontrar argumentos que permitan decidir si la conjetura elaborada en función del problema es verdadera o falsa.

☀ Construir herramientas que permitan obtener resultados sobre aspectos de la realidad y responsabilizarse matemáticamente por la validez de esos resultados son, dos aspectos ineludibles del quehacer matemático escolar.

Confluyen en ella

- **PRUEBAS PRAGMÁTICAS**
- **PRUEBAS INTELECTUALES**



Tipología de las pruebas

Puesto frente a una situación de validación, el alumno dispone de dos herramientas de prueba:

- ☀ En lo que concierne a los problemas numéricos, el alumno se contenta con verificar la conjetura en algunos casos particulares para concluir que es verdadera.
- ☀ En geometría, se contenta con ver o medir sobre el dibujo para concluir.

Nicolás Balacheff ha esbozado una tipología (Balacheff, 1987). Distingue:

Pruebas pragmáticas: son pruebas íntimamente ligadas a la acción y a la experiencia. Los dos instrumentos de prueba citados anteriormente son ejemplos de pruebas pragmáticas.

Pruebas intelectuales: muestran que sus autores tomaron distancia de la acción. La demostración es una prueba intelectual particular.

Por qué querer demostrar?

El I.R.E.M. de Poitiers, (Poitiers 1998) distingue dos funciones de la demostración:

Demostrar para convencer

Proponer una argumentación que el locutor no puede discutir. Se trata en este caso de responder a la pregunta:

¿Es verdad?

Demostrar para comprender

Aquí se trata de responder a la pregunta:

¿Por qué es verdad?



Cada problema planteado debe permitir al alumno analizar:

- ✿ *¿Es posible construir tal figura con estos datos?*
- ✿ *¿Bajo qué condiciones es posible construir sólo una?*
- ✿ *¿Qué dato o datos habría que modificar o agregar para que se pueda construir una sola figura?*
- ✿ *¿Qué dato habría que agregar o modificar para que no se pueda construir una figura?*

“Explotar las posibilidades de construcción...”

Estos momentos de trabajo hacen que los alumnos se enfrenten a una práctica de la matemática no mecánica y estructurada, y que aún aquellos alumnos que han quedado un tanto relegados en sus producciones, puedan anclarse en las de sus pares y seguir participando.

Para lograr que los alumnos desarrollen un trabajo de las características señaladas, es posible establecer determinadas reglas, denominadas “reglas del debate científico”



Reglas del debate científico

- ✿ *Un enunciado matemático puede ser verdadero o falso.*
- ✿ *Un contraejemplo es suficiente para validar a un enunciado.*
- ✿ *En matemática, no se puede decidir la validez de un enunciado apoyándose en el hecho de que la mayoría de las personas presentes están persuadidas de que este enunciado es verdadero.*
- ✿ *En matemática, no son suficientes algunos ejemplos que verifican un enunciado para probar que es verdadero.*
- ✿ *En matemática, no es suficiente una constatación sobre un dibujo para probar que un enunciado de geometría es verdadero.*

“De acuerdo con nuestra concepción de aprendizaje y nuestra concepción de la demostración, pensamos que, para que el alumno le dé sentido a la demostración como herramienta de prueba, es necesario que aparezca para él como una herramienta más eficaz que las otras herramientas de prueba de las que dispone. Esto supone, por lo tanto, en un primer tiempo, que el alumno tome conciencia de la insuficiencia de las pruebas pragmáticas que produce y que se apropie de las reglas del debate matemático enunciadas anteriormente”

ARSAC, G. (1992)



Habilidad de armar sus propias experiencias...

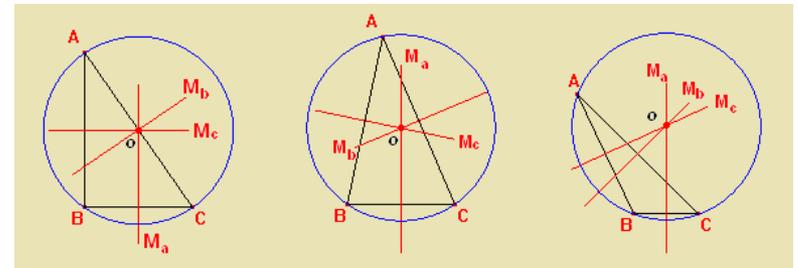
☀ CONSTRUCCIONES CON REGLA Y LÁPIZ

Annie Berté (1999, Matemática Dinámica) sostiene:

“En matemática “construir” significa hacer una construcción geométrica razonada, y para los alumnos “construir” significa un dibujo, debido a la confusión entre los objetos conceptuales y los dibujos de esos objetos”



Concepto de VARIABLE DIDÁCTICA:
por ejemplo el tipo de triángulo hace que el problema sea más fácil o más difícil.



Las propiedades permiten anticipar un resultado geométrico sin tener necesidad de realizarlo directamente



¿Cuál es el papel de los instrumentos de geometría y el papel utilizado?

Convencionales

Tipo de hoja

lisa, cuadriculada,
rayada

Instrumentos de geometría

regla graduada,
regla no graduada,
compás, escuadra,
transportador

No Convencionales

Figuras de cartón

Objetos reales

Software matemáticos

VARIABLE
DIDÁCTICA

Cada construcción implica el uso de un instrumento diferente, lo que implica el uso de diferentes propiedades

Cada instrumento de geometría porta propiedades y diferentes procedimientos de construcción

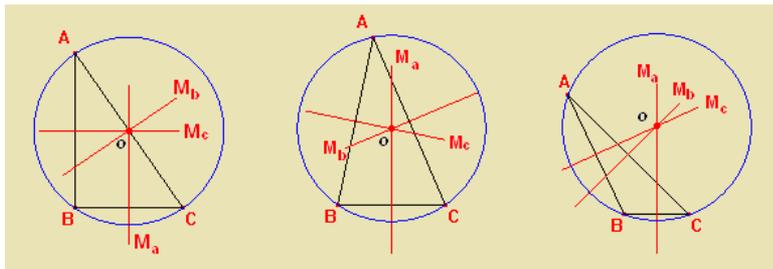


Habilidad de armar sus propias experiencias...

☀ CONSTRUCCIONES CON SOFTWARE MATEMÁTICOS

“Las nuevas tecnologías son herramientas demasiado valiosas como para dejarlas fuera del aula. Éstas, entre otras cosas, desplazan la preocupación por la obtención de un resultado centrando la actividad en la construcción de conceptos y búsqueda de nuevas formas de resolución; y constituyen un instrumento de control neutral librando al alumno de la reprobación y la crítica ante las respuestas equivocadas”

Orientaciones Didácticas Diseños Curriculares Educación Secundaria



GeoGebra



Habilidad de armar sus propias experiencias...



POR QUÉ LAS?
¿MATEMÁTICAS?
CUADERNO DE ACTIVIDADES

☀ EXPERIENCIAS CON MATERIAL CONCRETO



Los HILOGRAMAS son construcciones que proporcionan interesantes elementos de análisis (concepto de lugar geométrico)



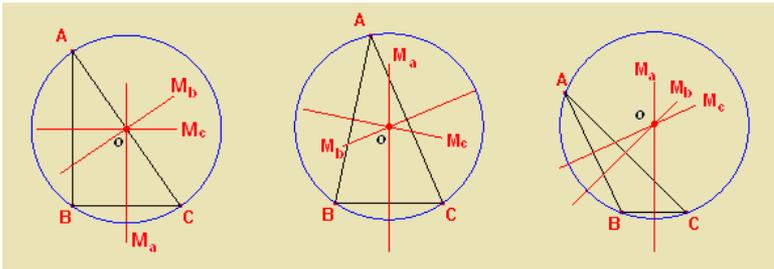
Por último... Interpretación de los resultados en el contexto de la situación

Alumbrado Público

El consejo municipal ha decidido poner un reflector en un pequeño parque triangular de manera que éste ilumine todo el parque. ¿Dónde debería ubicarse el reflector?

De acuerdo a los resultados obtenidos, es posible colocar el reflector:

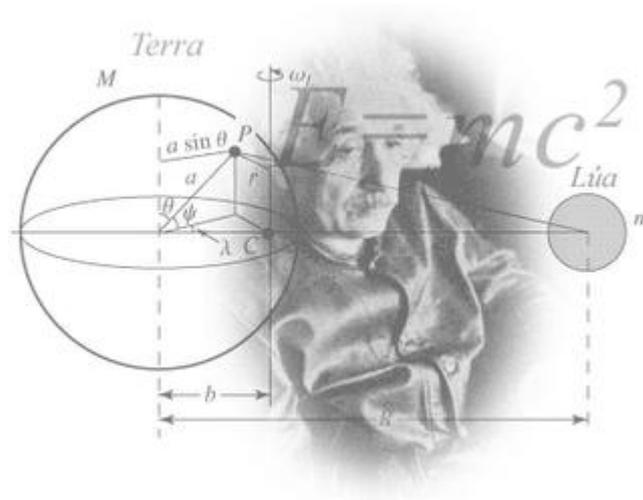
- dentro del parque
- en uno de los cercos periféricos
- fuera del parque



¿Cuál es la ubicación que realmente “nos sirve”, la que permite solucionar el problema?

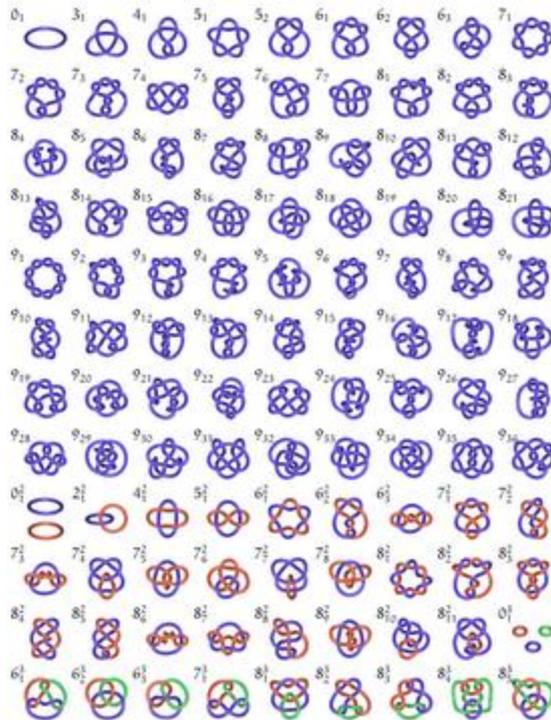


¿Sobre qué temáticas se podría trabajar?



Algunas ideas ...

La matemática de los nudos



No todas las matemáticas se llevan a cabo con números y con las tablas de multiplicar.

Existen otros tipos de matemáticas, las cuales tienen propiedades interesantes que difieren de la aritmética numérica, las cuales también usan sus propias tablas.

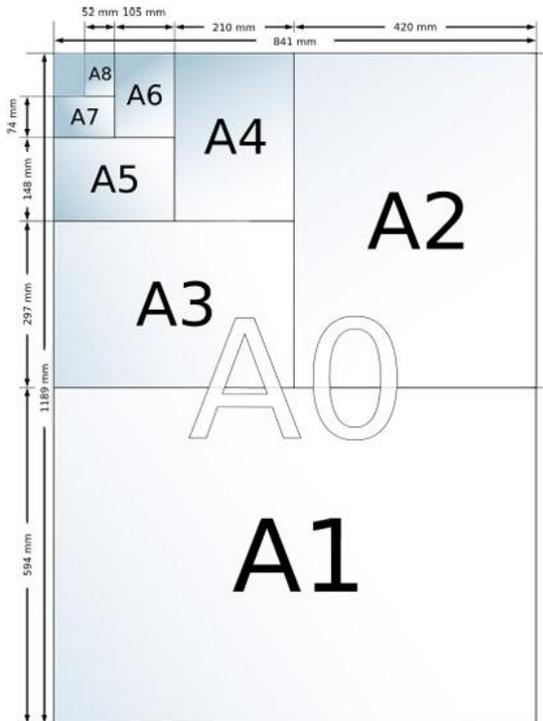
Un ejemplo de ello es la matemática de los nudos.

<http://matematica-de-los-nudos.blogspot.com/>



Algunas ideas ...

Los números irracionales y el papel

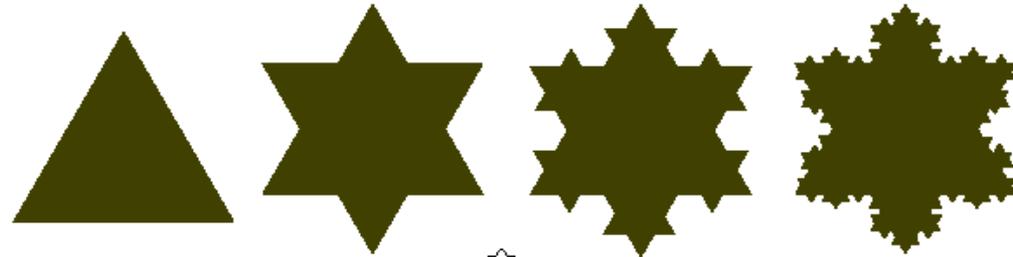


¿Qué relación existe entre las dimensiones de las hojas de papel que actualmente se comercializan?



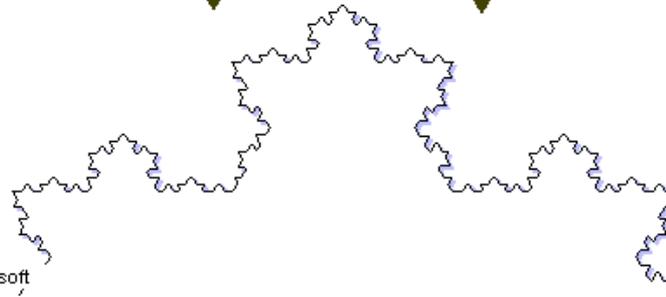
Algunas ideas ...

Fractales



¿Cómo es:

Ilustración de Microsoft

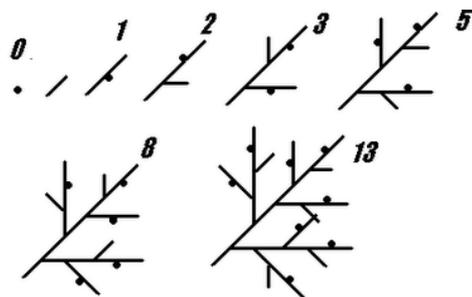
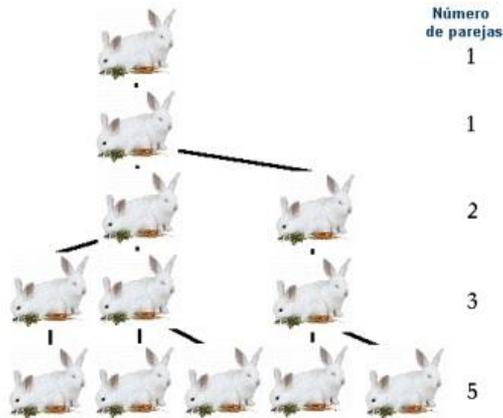


la forma de las nubes, la distribución de galaxias, la formas de las costas oceánicas, la estructura de los pulmones y las ramas de los árboles?



Algunas ideas ...

Sucesión de Fibonacci.



La distribución de las hojas alrededor del tallo, la reproducción de los conejos o la disposición de las semillas en numerosas flores y frutos se produce siguiendo secuencias basadas exclusivamente en estos números.



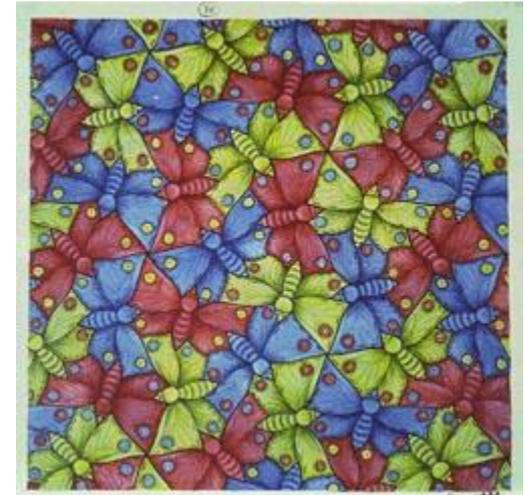
Algunas ideas ...

La simetría

La simetría es un objeto cultural y natural profundamente implantado en el entorno del ser humano.

No es un tópico desconocido por los alumnos.

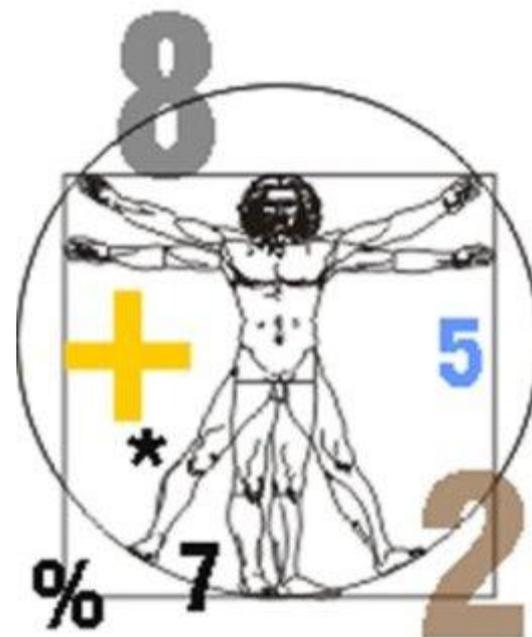
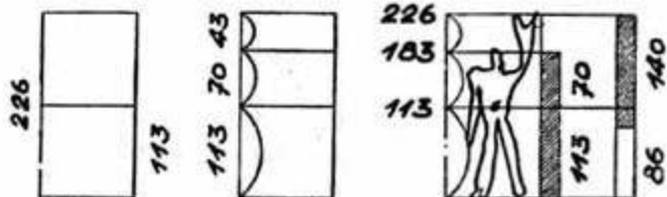
Las concepciones de los alumnos, adquiridas informalmente, son parcialmente erróneas.



Algunas ideas ...

Proporcionalidad

¿Es posible afirmar que hay una proporción que sea más armoniosa que otra o que sea más “natural” para la especie humana?



Algunas ideas ...

Formas geométricas



La forma ¿tiene algo que ver con el uso que le damos al objeto?

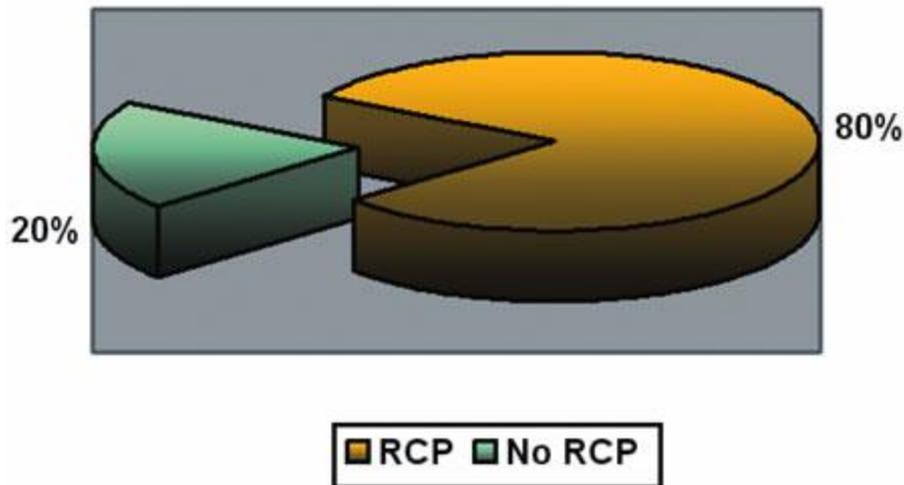
Consultar con un artesano, artista, profesional para indagar cómo usa él sus conocimientos de las relaciones y las propiedades de los cuerpos y las figuras geométricas.



Algunas ideas ...

Probabilidad

n = 223



La probabilidad de sobrevivida después de un ataque cardíaco depende de si la persona recibió o no RCP y del tiempo que se demore en aplicarle el choque eléctrico que revierte los síntomas.

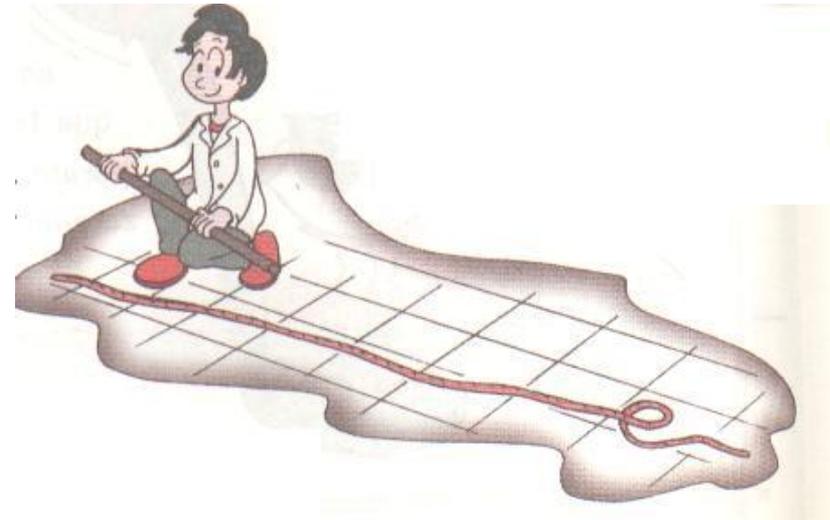


Algunas ideas ...

La medida



¿Para qué necesita el hombre medir?



**¿Qué mide el hombre?
¿Qué utiliza para hacerlo?**



Algunas ideas ...

Estadística: Herramienta para la CIENCIA

**La estadística
interviene en
todas las etapas
que componen el
método científico**



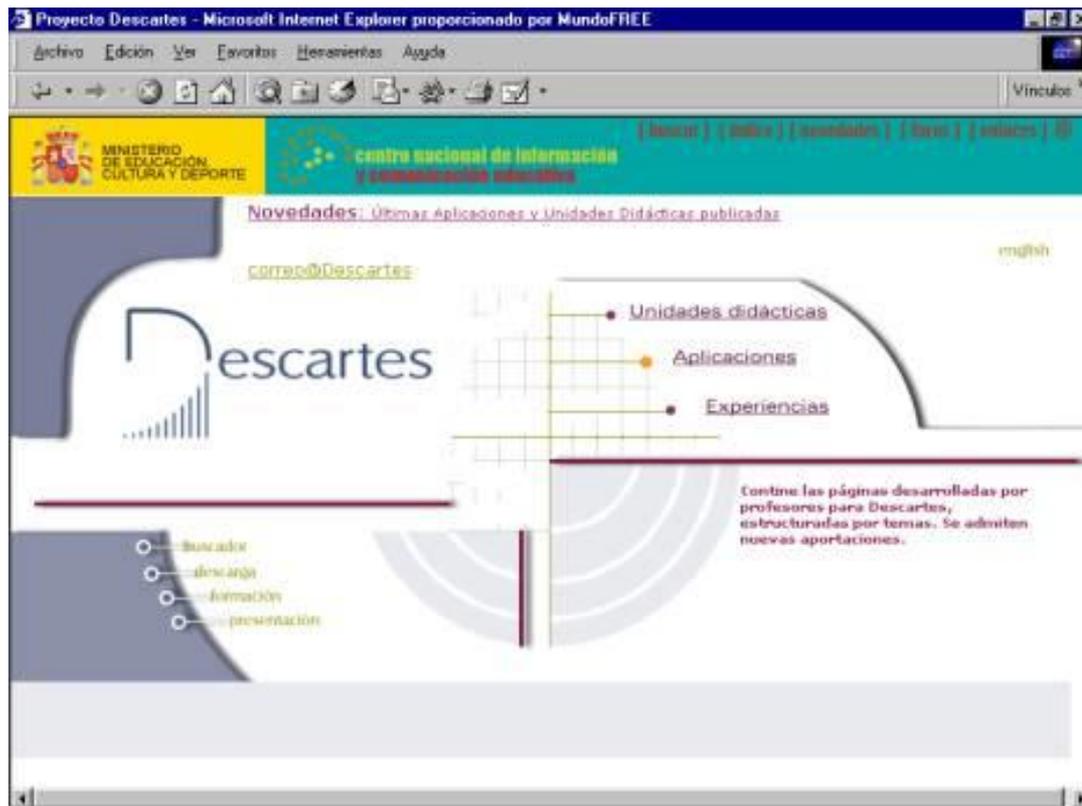
**“Uno de cada dos argentinos no
leyó un solo libro en el
último año”**

**¿Puede la actividad tambo ser
una alternativa a tener en
cuenta para incrementar la
sustentabilidad del sector
agrario de la región?**



Todas apoyadas por las TICs ...

PROYECTO DESCARTES



<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>



Todas apoyadas por las TICs ...

PROYECTO NEWTON

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE EDUCACIÓN

EDUCACIÓN

ite

[Acceso Web anterior](#)

Newton

ENGLISH

Buscar

Autores

Resolución óptima para visionado 900x600 NIPO: 820-09-319-4

Newton CD

selección

Materiales didácticos

Recursos

[novedades](#)

<http://recursostic.educacion.es/newton/web/>

Se ha tratado de explicitar algunos aspectos del trabajo matemático que resultan fundamentales para pensar la enseñanza de la matemática

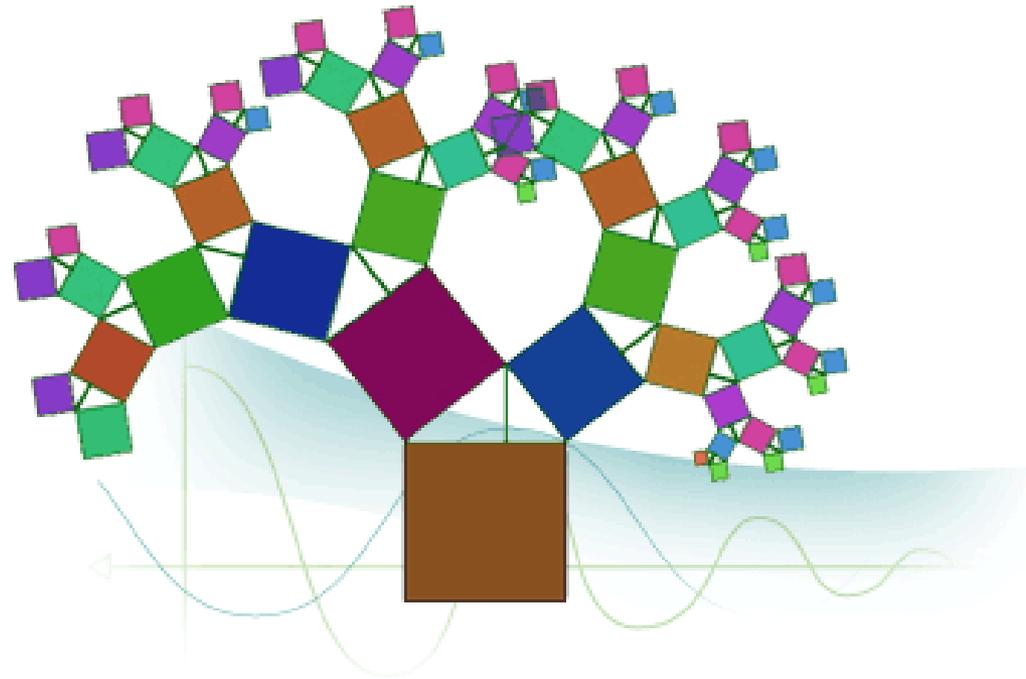
De manera tal que los alumnos tengan la oportunidad de aproximarse y, por qué no, de apropiarse, no sólo de conocimientos matemáticos, sino también, del modo en que se trabaja para producirlos.



En base a lo analizado en este primer encuentro

¿Qué problemática nos parece apropiada trabajar en base al propósito del PROYECTO CONSABER, que se ajuste a nuestra realidad áulica y nos permita “hacer matemática” ?





**¡MUCHAS
GRACIAS A
TODOS!**

