Consejería de Educación y Ciencia
Redes de Formación
Servicio de Formación, Innovación e Investigación
redesformacion@jccm.es

Unidad Didáctica

LOS NÚMEROS REALES MATEMÁTICAS - 3º ESO

AUTOR:
DANIEL HERNÁNDEZ CÁRCELES

INDICE:

TITULO: Los Números Reales

Autor: Daniel Hernández Cárceles

1. Contextualización de la unidad dentro de la Programación Didáctica.

Nivel: 3º ESO
Bloque de Contenidos: Bloque 2. Números y Álgebra (Decreto 69/2007 de Currículo)
Temporalización:

Sesiones Fase Inicial	Sesiones Fase Desarrollo	Sesiones Fase Síntesis y Eval.	Sesiones Fase Generalización	Total Sesiones
1	11	2	2	16

2. Elementos de Aprendizaje: Objetivos, Contenidos y Criterios de evaluación.

Con esta unidad pretendemos que nuestros alumnos/as trabajen los siguientes indicadores que les permitan llegar a ser competentes en:

1. Aplicar e interpretar el concepto de fracción y de número decimal en situaciones reales.
2. Hallar expresiones equivalentes entre fracción, número decimal y porcentaje. Ver la utilidad de estas equivalencias para el cálculo de porcentajes.
3. Resolver problemas de aplicación en la vida del concepto de fracción y operaciones.
4. Resolver problemas de aplicación en la vida de decimales y porcentajes.
5. Representa y compara números en la recta real.
6. Conocer la existencia de números distintos de los racionales (irracionales) en la vida real.
7. Utilizar aproximaciones y redondeos en problemas de la vida cotidiana controlando el error cometido.
8. Saber expresar números muy grandes o muy pequeños mediante potencias y operar con ellas.
9. Expresa números de la vida real en notación científica y opera con ellos.

10. Presentación clara y ordenada (**Competencia lingüística**)
11. Identificación de las ideas principales y secundarias (**Competencia lingüística**)
12. Análisis de causas, interrelaciones y riesgos (**Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico**)
13. Descripción y análisis de la obra artística (**Competencia cultural y artística**)
14. Uso de herramientas del sistema (**Competencia digital**)
15. Uso de Internet como fuente de información (**Competencia digital**)
16. Presentación multimedia de un contenido (**Competencia digital**)

17. Colaboración en las tareas de grupo (**Competencia social y ciudadana**).
18. Autoevaluación del proceso y el resultado (**Aprender a aprender**).
19. Defensa argumentada de la postura propia (**Autonomía e iniciativa personal**).
20. Respuesta adaptada a las críticas (**Competencia emocional**)

Nota: El primer cuadro hace referencia a indicadores relativos a contenidos que en este caso coinciden con la competencia matemática. El segundo cuadro hace referencia a los indicadores que vamos a utilizar para trabajar y evaluar el resto de competencias.

3. Metodología

El desarrollo de esta unidad tendrá lugar dentro del aula. El profesor realizará explicaciones en la pizarra o con el proyector y los alumnos realizarán actividades de acuerdo a los contenidos explicados. En algunas sesiones se trabajará en equipos y habrá exposición de las conclusiones de cada grupo mediante Powerpoint.

4. Desarrollo de la Unidad

4.1 Fase Inicial

Haremos una sesión introductoria para motivar la necesidad de los números reales

SESIÓN 1

Actividad 1.1 (20 minutos) (Indicadores 1,7,8,9,11)
Entregar una hoja con 4 textos cortos en los que se trate el tema de las fracciones, números irracionales, errores y potencias.

Pedimos a 4 alumnos que lean cada uno un texto en voz alta. Al acabar todos los alumnos tendrán que escribir en su cuaderno una frase para cada texto que resuma la idea principal del mismo.

Texto: Anexo I (al final de la Unidad).

Concluir la actividad indicando que las 4 ideas principales de esos textos son el núcleo de esta Unidad Didáctica.

Actividad 1.2 (15 minutos) (Indicadores 1,7,8,9 y 19)
Debatir con los alumnos sobre la utilidad que tienen las fracciones, los nº irracionales, el estudio de los errores y las potencias y la notación científica en la vida real.

A continuación presentar un Powerpoint o un material de Cuadernia de situaciones de la vida real que nos permita ver aplicaciones de estos 4 temas.

Actividad 1.3 (15 minutos) (Indicador 1)
Con el portátil y el proyector, realizar una actividad colectiva de repaso de fracciones:

-Actividad de jclic → http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=2060

-Actividad de Descartes de Fracciones

Actividad 1.4 (hasta acabar la sesión y acabar en casa)
Entregar una prueba inicial para ver los conocimientos de los alumnos que realizarán en casa, tras el repaso de fracciones.

4.2 Fase de Desarrollo

A lo largo de esta fase desarrollaremos los contenidos de la unidad:

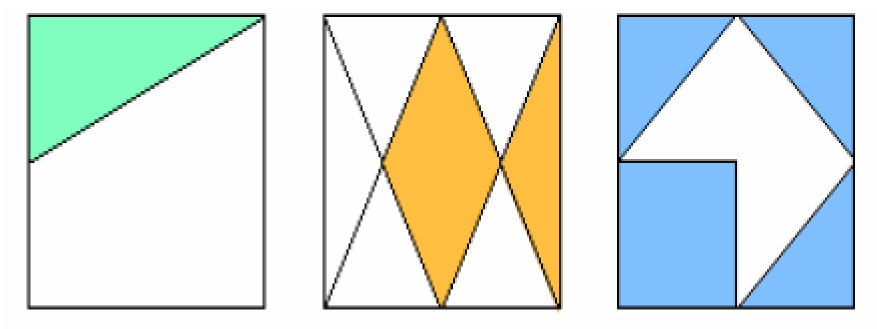
<u>SESIÓN 2</u> (Representación y operaciones con fracciones aplicadas a la vida real)

<u>Actividad 2.1</u> (20 minutos) (Indicadores 18 y 20)

Entregar un cuestionario de autoevaluación, con los criterios de corrección de la prueba de evaluación inicial y que cada alumno se autocorrija la prueba. El cuestionario incluirá un apartado para que ellos mismo dejen escritos los apartados en los que necesitan mejorar.

<u>Actividad 2.2</u> (10 minutos) (Indicadores 1 y 11)

Los siguientes cuadrados tienen coloreados la parte de terreno con olivos plantados por 3 hermanos. Cada hermano ha plantado un terreno. ¿cuál de los hermanos tiene más olivos?. Además la Junta de CLM da una ayuda de 0,5 € por metro de que disponen. Cada cuadrado tiene 5000 m^2. ¿Cuánta ayuda le corresponde a cada uno?.



Solución:

Para saber que hermano tiene más olivos hay que sacar la fracción de terreno que representa cada cuadro y ponerles el mismo denominador.

Además hay que calcular la ayuda que corresponde a cada hermano.

<u>Actividad 2.3</u> (5 minutos) (Indicador 1)

Ejercicio inverso al anterior. Dadas fracciones y figuras, que las representen. (En una tarta representar 2/5, en una figura triangular representar 1/3, ...)

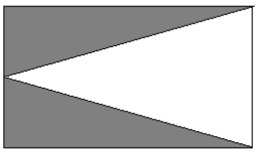
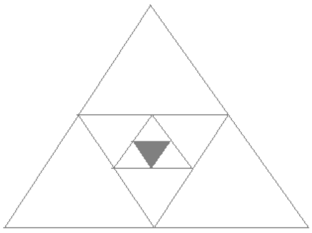
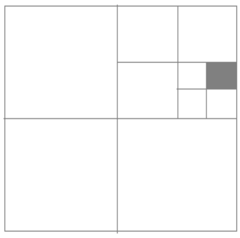
 

<u>Actividad 2.4</u> (Operar con fracciones) **(15 minutos)** (Indicadores 1 y 2)
Entregar un folio de papel por alumno. Que lo partan por la mitad quedándose con 2 trozos iguales. En el primer trozo que recorten 2/8 y en el segundo 1/5. Preguntar cuánto suman los dos trozos de folio. Relacionarlos como si fueran terrenos.

Tarea para casa:

Ejercicios similares a las 3 últimas actividades vistas en clase.

1.- ¿Qué fracción de olivos presenta en esta ocasión la parte coloreada en estos terrenos?

2.- Ejercicio inverso al anterior. Dadas fracciones y figuras, que las representen. (En una tarta representar 3/7, en una figura triangular representar 1/5, ...)

3.-FOLIO: Trozos 2/15, 3/20, ... De dos folios recortar 2 fracciones y preguntar cuanto suman las trozos de folio. Relacionarlos como si fueran terrenos.

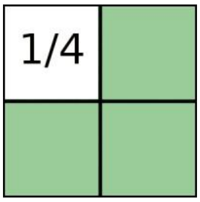
<u>SESIÓN 3</u> (Operaciones y problemas con fracciones aplicados a la vida real)

El profesor resuelve en la pizarra la tarea del día anterior.

<u>Actividad 3.1</u> (Indicadores 1, 2, 10 y 11)
Leer el siguiente texto y contestar a las preguntas que se hacen sobre fracciones equivalentes, fracciones irreducibles, operaciones con fracciones... (la primera parte de este texto viene incluida en este documento como anexo)

“La historia de 1/4" (parte 2)

Tras quedar con 2/8 para el día siguiente, 1/4 volvió a la pista otra vez para buscar a 1/5 que había vuelto del paseo y que estaba bailando. Habló con ella y se fueron a casa. Esa noche tuvo un sueño en el que se casaba con 2/8.¡Ojalá se hiciera realidad ese sueño!



Al día siguiente, cuando llegó la hora de la cita, se arregló y fue al lugar donde habían quedado. 2/8 la estaba esperando en un deportivo muy bonito, se montó y decidieron ir al cine y a dar un paseo. Cuando se hizo la hora de cenar fueron a un restaurante de cinco tenedores. 1/4 dedujo, que su “amigo” era rico porque ella no podía pagar ese restaurante y su deportivo también lo demostraba.

Cuando terminaron de cenar empezaron a hablar y a hablar y no pararon hasta muy tarde, contaron muchas cosas y se hicieron buenos amigos. A partir de ese día quedaban todas tardes para tomar algo y todos los fines de semana para cenar. Que bueno era que fueran equivalentes, porque así eran idénticos en gustos y aficiones.

Se hicieron tan amigos que decidieron comprarse una casa en las afueras, para ver que tal les iba como pareja. Les iba tan bien que decidieron casarse. Se casaron en el pueblo y de luna de miel se fueron a un cuaderno de matemáticas. Allí se lo pasaron muy bien porque estaba todo lleno de números y fracciones.

Unos 9 meses después tuvieron una hija a la que llamaron 1/2 porque:

$$1/4 + 2/8 = 4/16 + 4/16 = 8/16 = 1/2$$

Como al crecer tendrían que llevarla a la escuela, decidieron vender el chalet que tenían en las afueras, y se compraron una casa con un gran jardín, que estaba situada en el centro del pueblo para estar más cerca del colegio.

---

a) Haz un resumen de 3 o 4 líneas del texto anterior.

b) Las fracciones de nuestra historia eran fracciones equivalentes. Si todas las fracciones buscaran que su pareja fuera una fracción equivalente a ella, ¿Existirían fracciones sin pareja?.

c) Busca una pareja equivalente para las siguientes fracciones:

2/5, 4/7, 1/3, 6/5, 9/2, 6/4

d) Del conjunto de todas las parejas equivalentes de una fracción dada, siempre hay una que no se puede reducir más y que denominamos fracción irreducible. Obtén la pareja irreducible de estas fracciones

50/80, 78/24, 64/16, 27/81, 26/96, 145/30

e) Todas las siguientes parejas se han casado como la del texto, ¿Qué nombre les pondrán a sus hijos?.

$$\frac{4}{15}+\frac{6}{30}\ ;\ \frac{3}{30}+\frac{2}{36}\ ;\frac{1}{28}+\frac{6}{22}\ ;\ \ldots$$

Actividad 3.2: **Los bosques en Europa.** (Indicadores 1 y 12)
Introducir algún texto en el que se hable sobre la importancia de los bosques para la vida para trabajar educación medioambiental y después extraer problemas de matemáticas de fracciones relacionados con este tema.

España y Portugal poseen **5/27 y 1/40 de los bosques europeos** respectivamente.

a. ¿Qué **fracción** de **bosques** europeos tienen **España y Portugal**?

b.¿Qué **fracción** de **bosques** tiene el **resto de Europa**?

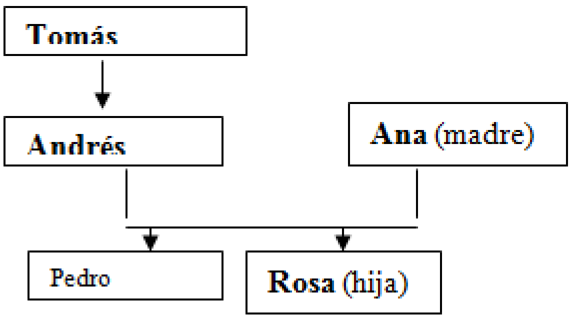
b. ¿Qué **fracción** de bosques tiene **España más que Portugal**?

c. **Calcula** la **superficie boscosa de cada una** de ellas sabiendo que el **total** europeo es de **122864000 hectáreas**.

Tarea para casa:

Plantear los siguientes problemas de fracciones para casa.

1. La familia de Pedro está formada por 5 miembros.



- La edad de cada miembro es la mitad del que le precede.
- Los padres tiene la misma edad.
- La edad de Rosa es $\frac{3}{8}$ de la de Ana.
- Rosa tiene 15 años.

¿Qué edad tendrá cada miembro de la familia?.

2. Borja gastó el sábado la mitad del dinero que le dio su padre para toda la semana. El domingo gastó la tercera parte de lo que le quedaba. Y ya sólo le queda lo justo para el autobús que tiene que coger los restantes días de la semana para ir al instituto (1,30 € billete de ida y vuelta). ¿Cuánto dinero le dio esta semana su padre?

3. Edificio Comercial

+6	Oficinas
+5	Libros- Música / Bar - Restaurante
+4	Hogar / Ferretería
+3	Niños
+2	Caballeros
+1	Señoras
0	Complementos/Perfumería
-1	Supermercado/ Limpieza
-2	Aparcamiento
-3	Aparcamiento

a) ¿Cuál es la superficie total de los grandes almacenes?

b) ¿Qué superficie está dedicada a aparcamientos?

c) ¿Qué parte de la superficie total ocupan los aparcamientos?

d) El supermercado ocupa los dos tercios del primer sótano. ¿Qué superficie ocupa?

e) El restaurante y el bar ocupan dos quintas partes de la quinta planta. El resto de dicha planta está ocupado en partes iguales por los departamentos de libros y música ¿qué superficie tiene la sección de libros?

f) La ferretería ocupa un tercio de las dos quintas partes de la cuarta planta. Expresa mediante una fracción lo que ocupa la ferretería. ¿Qué superficie ocupa la ferretería?

<u>SESIÓN 4</u> (Operaciones y problemas con fracciones aplicados a la vida real)

<u>Actividad 4.1</u>: Problemas de fracciones. (Indicadores 1,3,4 y 11)
Los siguientes problemas se irán presentando en una pantalla con Powerpoint, con una imagen que motive cada uno de los problemas. Copiarán el problema en su cuaderno, tendrán 5 minutos para resolverlo y acto seguido se corregirá en la pizarra.

1.María gastó en el supermercado las tres cuartas partes del dinero que llevaba. Después fue a la zapatería y quiso comprar tres pares de zapatillas a 9,90€ cada una, pero le faltaban 6,50€. ¿Cuánto dinero tenía al entrar al supermercado?

2. Del total de alumnos de una escuela de Albacete, la mitad nació en esa provincia, un tercio en otra provincia española y los restantes nacieron en otros países. Si son 83 los alumnos extranjeros de la escuela, ¿cuántos de los alumnos de la escuela nacieron en Albacete?

3.Sobre un terreno rectangular de 630 X 800 m hay una pequeña laguna que ocupa el 10% de la superficie total, un pequeño bosque que ocupa 2/9 de la superficie restante y un viñedo que se extiende sobre el resto. ¿Qué superficie en m^2 ocupa el viñedo?

4. Un pueblo tiene 3.000 habitantes. Los 7/18 de los habitantes tienen menos de 20 años y los 5/12 de los habitantes tienen entre 20 y 30 años. Calcula:

a) El número de habitantes con menos de 20 años que tiene el pueblo.

b) El número de habitantes entre 20 y 30 años que tiene el pueblo.

c) La fracción del total de habitantes que tienen menos de 30 años.

5. Una finca tiene una superficie de 2.016 m2. Los 3/20 de la finca están sembrados de trigo, los 2/15 de la finca están sembrados de cebada y el resto está sin sembrar.

Calcula:

a) La fracción de superficie que está sembrada.

b) La fracción de superficie que está sin sembrar.

c) Los metros cuadrados que hay sembrados y los metros cuadrados que hay sin sembrar.

6.-Jorge sale de su casa con 50 € y gasta 4/5 en el cine y 1/10 en chocolates, ¿qué fracción del total ha gastado?¿Cuánto dinero le queda?

7.-Gonzalo vive en Buenos Aires y decide visitar a su hermano que vive en la provincia de Santa Cruz. El primer día recorre 2/7 del camino y el segundo día 2/5 de lo que le falta. Si le quedan aún 900 km por recorrer, ¿cuántos km tiene el camino?

8.- Pagamos 38€ por un libro, un cuaderno y una cartera. El precio del cuaderno es un quinto del precio del libro. La cartera cuesta un tercio de lo que cuesta el cuaderno ¿Cuánto cuesta el libro?

9.- Javier ayuda a su padre en su negocio. Durante las vacaciones lo hace de lunes a viernes y en época de clases, los sábados. Por cada día de trabajo recibe 12,50€. Al terminar las 8 semanas de vacaciones había ganado 2/3 del dinero que necesita para comprarse una bicicleta nueva. ¿En cuántos sábados reunirá lo que le falta? ¿Cuánto cuesta la bicicleta que quiere comprar?

10.- El Sr. Gómez decide repartir su capital en partes iguales entre sus tres hijos: Roberto, Jorge y Gloria, reservándose para sí un quinto del total. A su vez, Roberto renuncia a sus derechos a favor de sus hijas: Ana, Mercedes y María, que se reparten lo heredado en partes iguales. Jorge es el padrino de María, le da a ésta la mitad de lo que le corresponde a él y entonces María recibe en total 8000€. ¿Con cuánto se quedó el Sr. Gómez?

Tarea para casa:

1.-Ya completé los 2/5 de un álbum. Para llenar un cuarto de lo que me falta necesito 36 figuritas. ¿Cuántas figuritas en total tiene el álbum?

2.-En una encuesta realizada al alumnado de un centro escolar sobre sus preferencias en deportes se obtuvieron los siguientes resultados que indica la tabla:

Preferencias	**Número de alumnos/as**
Fútbol	$\frac{5}{7}$ del total
Baloncesto	267
Otros deportes	$\frac{2}{14}$ del total

a) ¿Cuántos alumnos realizaron la encuesta?

b) ¿Cuántos prefieren fútbol?

c) ¿Cuántos prefieren otros deportes?

3.-En un periódico se recogen los puntos conseguidos por cada jugador del equipo de la selección española de baloncesto en un determinado partido:

ESPAÑA 75 Puntos					
Jugador	**Puntos**	**Canastas de 2 p.**	**Canastas de 3 p.**	**Tiros libres**	**Rebotes**
Lasa	6	0/2	2/3	0/2	0
Herreros	5	0/1	1/1	2/4	1
Smith	15	6/12	0/2	3/4	15
Orenga	10	5/7	0/0	0/0	1
Ferrán Martínez	8	3/6	0/0	2/2	2
Reyes	11	5/7	0/0	1/1	9
X. Fernández	8	2/4	1/2	1/1	2
Galilea	5	0/1	1/4	2/2	0
A. Martín	7	3/5	0/1	½	2

a) ¿Qué fracción de los puntos totales representa los puntos conseguidos por cada jugador?
b) Si sumas todas esas fracciones ¿Cuál ha de ser el resultado? Compruébalo realizando la suma.
c) ¿Qué fracción representa los puntos conseguidos mediante canasta de 2 puntos?
d) ¿Qué fracción representa los puntos conseguidos mediante canasta de 3 puntos?
e) ¿Qué fracción representa los tiros libres conseguidos?
f) Suma las fracciones correspondientes a los tiros de 2 puntos, a los tiros de 3 puntos y a los tiros libres. ¿Cuál es el resultado?
g) ¿Cuántos rebotes se han conseguido? Si estos rebotes son los $\frac{4}{5}$ de los rebotes totales ¿Cuántps rebotes logró el equipo contrario?

4.- Un ciclista ha estado corriendo durante tres horas. En la primera hora, ha recorrido los 5/18 de un trayecto; en la segunda hora, ha recorrido los 7/25 del trayecto, y en la tercera hora, ha recorrido los 11/45 del trayecto.

Calcula:

a) La fracción del total del trayecto que ha recorrido en las tres horas.
b) La fracción del trayecto que le queda por recorrer.
c) Los kilómetros recorridos en las tres horas, si el trayecto es de 450 km.

5.- Un depósito estaba lleno de agua. Primero, se sacaron 5/8 de su contenido y después

se sacó 1/6 del agua que quedó en el depósito.

Calcula:

a) La fracción de contenido que quedó después de sacar los 5/8 del contenido.
b) La fracción de contenido que quedó después de sacar 1/6 del agua que quedaba.
c) Los litros de agua que quedaron en el depósito, si el depósito contenía 120 litros de agua.

6.- En la estantería A hay 60 botellas de 3/4 de litro cada una y en la estantería B hay 120 botellas de 1/2 de litro cada una.

Calcula:

a) Los litros que contienen las botellas de cada estantería.
b) El número de botellas de 3/4 de litro que se llenan con 75 litros.

SESIÓN 5 (Relación fracciones y números decimales)

Se entrega un cuestionario de autocorrección de la tarea del día anterior y el alumno se valora a sí mismo una nota que al final entrega al profesor.

Actividad 5.1: Motivar la relación entre fracciones y números decimales. (Indicadores 2 y 11)

Entregar fragmento Anexo II: "La Cuarta Noche" del Libro "El diablo de los Números".
-El profesor va indicando que un alumno vaya leyendo un trozo cada vez en voz alta y los demás lo escuchan.
-Pedir que escriban en su cuaderno las ideas principales y después preguntar a varios alumnos lo que han escrito.
-Finalmente el profesor explica los tipos de números decimales que existen :

Clasificación → Exactos
→ No exactos → Periódicos → Puros
→ Mixtos
→ No periódicos (irracionales)

Plantear si, ¿son iguales el conjunto de las fracciones y el conjunto de los decimales?

Respuesta: No. Ya que los decimales no periódicos (irracionales no se pueden expresar como una fracción). Al conjunto de los decimales que se pueden expresar en forma de fracción se les denomina racionales.

Actividad 5.2: Paso de fracción a decimal. (Indicador 2)
Escribe en forma decimal los siguientes números fraccionarios, indicando si son exactos, periódicos puros o mixtos: 25/100, 3/5, 7/4, 12/40, 2/7, 15/6, 40/13.

Actividad 5.3: Paso de decimal a fracción. (Indicador 2)
Tres elementos medidos con un aparato. Obtenemos que aproximadamente miden 4´3 , $1'\widehat{3}$ y $2'3\widehat{2}$ respectivamente. ¿Cuánto miden los tres juntos?

Solución: Para sumar esos números no hay más remedio que pasarlos a forma de fracción ya que la parte decimal es infinita.

<u>Actividad 5.4</u>: Reconocer el tipo de decimal sin resolver la fracción.(**Calculadora**) (Indicador 2)

Proponer varias fracciones y que las resuelvan con la calculadora a ver si pueden sacar una regla para conocer que tipo de decimal se va a obtener antes de resolver.

Nota: Para este procedimiento las fracciones tienen que estar simplificadas.
Comenzar con ejemplos de fracciones pasándolas a número decimal y descomponer los denominadores de cada fracción. Preguntar a los alumnos si observan alguna coincidencia. Si no la encuentran, pedirles que piensen en cuando aparece el 2 y el 5.

-Las exactas al descomponer solo tienen productos de 2 ó 5. (3/20=0,15)
-Las periódicas puras. En la descomposición no tienen 2 ó 5. (1/9=0,1111....)
-Las periódicas mixtas. Además del 2 ó 5, tienen otros números en la descomposición.
(2/15= 0,1333333....)
Nos planteamos el mismo ejercicio de la actividad 2, pero sin resolver, para ver si sabemos que tipo de decimal representa cada fracción.

Tarea para casa
1º.- Escribe en forma decimal los siguientes números fraccionarios, indicando si son exactos, periódicos puros o mixtos: 30/100, 4/5, 6/4, 7/40, 2/3, 13/6, 40/11.

2º.- Dadas las fracciones 6/5, 9/2, 11/20, 23/25.
a) Amplifica cada fracción a otra que tenga por denominador una potencia de 10.
b) Expresa luego en forma decimal cada fracción obtenida.
c)¿Este procedimiento lo puedes emplear para cualquier fracción, por ejemplo 2/3?

3º.- Escribe los siguientes números en forma de fracción: 2,75; 0,757575... ; 3,12555

4º.- Calcula, pasando a fracción, las operaciones: 0,777... + 0,555 ; 2,4555... Suma luego, directamente, los números decimales, pasa el resultado a fracción y comprueba que se obtiene el mismo resultado.

SESIÓN 6 (Relación fracciones, números decimales y porcentajes)

Actividad 6.1: Corrección de la tarea para casa. (**10 minutos**) (Indicador 19)
Sacar a un par de alumnos para corregir los ejercicios más destacados de la tarea del día anterior.

Actividad 6.2: Volver a motivar los distintos tipos de decimales. (**10 minutos**) (Indicador 3,4 y 11)
Raúl quiere comprar un tercio de kilo de jamón. El charcutero, muy amable, le dice que esa cantidad exacta no se puede vender. ¿Podrías convencer a Raúl de que el charcutero tiene razón? .

Después de encontrar la respuesta, plantear que tipo de número decimal es 1/3.

Plantear después: ¿Y si le pedimos al charcutero 1/6 de kilo de jamón? ¿A que no te suena bien? ¿Por qué crees, que inconscientemente, nadie pide esa medida de cantidad de jamón?.

Fíjate en las medidas que normalmente usamos para pedir jamón: medio kilo, un cuarto, tres cuartos, ... ¿Qué tipos de números decimales representan esas medidas?.

Actividad 6.3: Paso decimal a fracción. (Indicador 2)

Actividad 6.4: Trabajar con números decimales (Indicador 2 y 5)
-¿Cuál es el menor de los siguientes números?

a) 3,141 y 3,0141 b) 1,4142135 y 1,4142125

-Escribe tres números reales comprendidos entre 1,4142 y 1,4143.

Tarea para casa:

1º.- María, Luisa y Carmen compran una novela a medias que cuesta 13 euros. a) ¿Pueden pagar las tres la misma cantidad de euros? ¿Por qué? b) ¿ Y si fueran 12,75 euros?

2º.- ¿Cuántos minutos son 6 décimas de hora? ¿Y cuántos minutos representa 0’6666 de hora?

3º.- Un coche circula a una velocidad constante de 110 km por hora. a) ¿Cuántos metros recorre en un minuto? ¿Se puede expresar el resultado en forma decimal exacta? b) Si mantiene la velocidad media a 110, ¿cuánto tiempo tardará en recorrer 275 km? Expresa el resultado en horas y minutos.

4º.- Una clase tiene 28 alumnos. El delegado de la clase dice que se han apuntado para ir de excursión a la sierra 2/3 de los alumnos. ¿Es cierto lo que dice el delegado? Si fuera cierto, ¿cuántos alumnos se habrían apuntado? En otra clase de 36 alumnos se han apuntado el 0,777... de la clase. ¿Qué porcentaje irá de excursión? ¿Cuántos alumnos no irán?

SESIÓN 7 (Números irracionales)

Actividad 7.1: Motivar la existencia de números que no son racionales (Indicadores 5,6 , 10, 11 y 13)

1.- Responde a las siguientes cuestiones:

(i) Imaginemos que tenemos que calcular la diagonal de un salón rectangular de lados 5 y 6 metros respectivamente o de un armario cuadrado de lado 1 m. ¿Cuánto mediría esa diagonal?. ¿Podrías expresar el resultado en forma de fracción?.

(ii) Plantear varias circunferencias con su diámetros y pedir a los alumnos que dividan las longitudes entre los diámetros correspondientes. ¿Se obtiene siempre el mismo número?. ¿Qué número es?. ¿Se os ocurre como escribirlo en forma de número racional?.

(iii)¿Sois capaces de expresar la longitud de una plaza circular como un número racional?.

2.- En las próximas sesiones vamos a realizar un estudio de números irracionales famosos. Hay que preparar los grupos y la planificación de las sesiones.

3.- La medida del lado de un triángulo equilátero es 8 cm. ¿Qué clase de número es la medida de la altura? ¿El área del triángulo equilátero es un número racional? Razona tu respuesta.

4.- Responde a las siguientes cuestiones:
a) Los lados de un rectángulo miden $\sqrt{2}$ cm. y $\sqrt{3}$ cm. ¿Su área es un número irracional?

b) El lado de un cuadrado mide $\sqrt{2}$ cm. ¿Su área es un número irracional?

5.- Un número irracional tan famoso como π es el número áureo que aparece como cociente entre la diagonal del pentágono regular y el lado. Su símbolo es la letra griega Φ (fi) y su valor es

$\Phi = (1 + \sqrt{5})/2 = 1{,}618033...$

a) ¿Cuánto vale la diagonal de un pentágono regular si el lado mide 10 cm?

b) Redondea su valor hasta los milímetros.

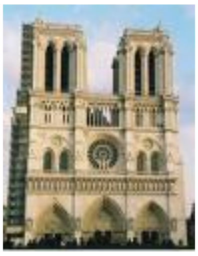
6.- Realiza los siguientes apartados

a)Ordena de menor a mayor, sin hacer cálculos, los números

$\sqrt{5}$, 1/5, 5, - 5,555…, - $\sqrt{5}$.

b) Ordena de mayor a menor los siguientes números irracionales:
1,10110111011110..., 1,10100100010000..., 1,01001000100001..., 1,01101110111..,

7.-La parte central de la fachada de la catedral de Nôtre Dame de París, entre las puertas y el comienzo de las torres, forma un rectángulo áureo. Calcula la altura si la anchura mide 48 metros.



SESIÓN 8 (Números irracionales famosos)

Actividad 8.1 (Indicadores 6, 14, 15, 16 y 17)
Entregar hoja de organización de la búsqueda de materiales en Internet para que cada grupo elabore la presentación correspondiente. Puesta en marcha del trabajo de los grupos.
Cada grupo tendrá que exponer en la siguiente sesión un powerpoint con lo que han leído y aprendido. Además tendrán que participar en la exposición todos los integrantes del grupo.

Enlace genérico para todos los grupos:
http://portaltareas.cl/materias/asignaturas/asignatura01.php?idramo=2&grad=9&idcont=5379&idnuc=827

- Grupo 1: Número π.

El número π: historia y curiosidades
http://www.epsilones.com/paginas/a-bestiario.html#bestiario-pi
http://webs.adam.es/rllorens/pihome.htm
http://www.xtec.es/~fgonzal2/curio_irrac.html
http://olmo.pntic.mec.es/~dmas0008/perlasmatematicas/pi.htm
http://ciencianet.com/pi.html
-Texto sobre la historia de π (Anexo IV)
-Plantear problemas de longitud de circunferencia y área de círculo para que vean que no los pueden hacer sin el número π.
π aparece longitud de la circunferencia, área del círculo, area de la elipse, de la esfera y del cilindro y en el volumen de la esfera.

-Grupo 2: Número "e"

Hay que preparar un listado de enlaces donde buscar información sobre el número.
Se puede hacer alguna actividad para motivar el cálculo del número "e" invirtiendo capital en un banco.
-Prueba del **Carbono 14**. Q=Q0*e^(-0,000124*t), donde Q es la cantidad de carbono 14 final y Q0 es la cantidad de carbono 14 inicial y t el tiempo.
-**Rayos X:** Si vamos al médico con un dolor en los huesos, podemos saber si tenemos una fractura o no gracias al número "e". La fórmula que mide la intensidad final de un rayo X después de atravesar un cuerpo se mide por la fórmula I=I0*e^(mx), donde I0 es la intensidad inicial del rayo y m es una constante de absorción por grosor del cuerpo.
-**Investigación de Asesinatos**: La temperatura de una persona viva es aproximadamente 36,5 ºC. Al morir comienza a enfriarse.
Mediante la fórmula T=Taire+((Tcuerpo-Taire)/e^(k*t)) donde T es la temperatura, k es una constante y t el tiempo en horas desde la media noche.
-**Interés continuo** M=C*e^(n*i)
-**Curvatura de un cordon**: Si cogemos un cordon por los extremos, este forma una curva cuya ecuación viene dada por Y=(ex+e-x)/2
-Fórmula de Euler que relaciona el número e y Pi --> e^(i*Pi)+1=0.

-Grupo 3: Número de oro.

Información sobre el número de Oro.

http://rt000z8y.eresmas.net/El%20numero%20de%20oro.htm
http://descartes.cnice.mecd.es/Geometria/belleza/canonraizdos.htm

- http://descartes.cnice.mecd.es/Geometria/belleza/canonaureo.htm
- http://www.epsilones.com/paginas/a-bestiario.html#bestiario-razonaurea
- http://personal.telefonica.terra.es/web/imarti22/actividades/actividades/numero/marco_numero.htm
- http://www.divulgamat.net/weborriak/Exposiciones/Expode/Dali/Archivos/dali18.pdf
- http://thales.cica.es/files/glinex/practicas-glinex05/matematicas/oro/El_nzmero_de_oro.pdf

-Enlaces con arquitecturas y obras en las que aparece el número de oro.

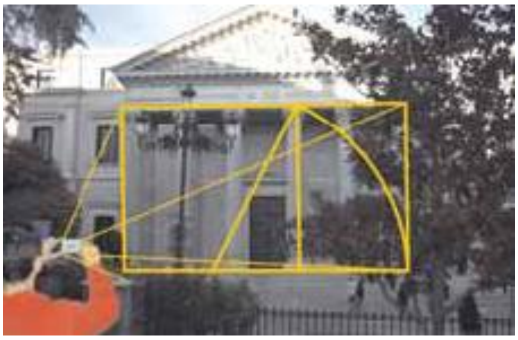
-Coger una tarjeta de DNI y sacar la proporción para ver que sale el número de oro.

-Horno microondas, cajas de cigarrillos, ...

-Hablar de las proporciones de la cara, la relación de nuestra altura y la medida del ombligo al suelo, las relaciones proporcionales en los dedos, en el brazo con el codo.

-Aparece en dimensiones de insectos y pájaros.

-Método muy sencillo de comprobar si un rectángulo es un rectángulo aureo: sujeta tu DNI en la mano y mirando al edificio o trozo rectangular que quieres comprobar. Lo mueves hasta ver si *tapa* el rectángulo. Si los bordes de ambos coinciden exactamente es que el rectángulo que estás mirando es *áureo*.



-Grupo 4: El número $\sqrt{2}$ y los números $\sqrt{p}$, con p número primo.

Falta establecer un listado de enlaces para que los alumnos busquen aplicaciones.

SESIÓN 9

Actividad 9.1 (Indicadores 6, 16, 19 y 20)
Enseñar a la clase el funcionamiento del proyector.
Exposición de los trabajos realizados por cada uno de los grupos.
Cuando acaben las exposiciones hacer una síntesis-presentación con anécdotas de cada uno de los números trabajados.

SESIÓN 10 (Aproximaciones y errores)

Actividad 10.1 (Indicador 7 y 11)
Entregar el siguiente texto para motivar las aproximaciones y los errores.

"Redondeo en el Euro"
(Revista Libertad Digital)

La norma es: los precios en euros se redondean al número más cercano con dos decimales. ¿Y si la cifra final es 5? Pues se considera que es un 6 y se sube. La decisión es injusta. El redondeo de 4,595 puede ser tanto 4,60 como 4,59. No veo por qué tiene que redondearse siempre a 4,60. De esa forma se favorece mínimamente a los que venden. Pero "no es por la peseta, es por la acción", que decía el castizo. Solución: redondear al par más cercano. La mitad de las veces se sube y la otra mitad se baja.

Actividad 10.2: Motivar la existencias de errores al aproximar (**5 minutos**) (Indicadores 7 y 11)

En un documento egipcio escrito hacia el 1650 a.C. (el papiro de Rhind) ya se menciona el número π y se le da un valor de 256/81, o lo que es 3,1604. Compáralo con las cuatro primeras cifras de π. ¿Te parece que habían afinado mucho? Más adelante, el matemático chino Tsu Cheng-Chih (que vivió hace 1500 años) le dio un valor de 355/113. Utiliza la calculadora y observa el resultado. ¿Es mejor aproximación que la anterior?
¿Es posible expresar el número π como una fracción? ¿Por qué?

Actividad 10.3: Explicar los tipos de errores en el aula (**10 minutos**) (Indicador 7)

Actividad 10.4 (Indicador 6 y 7):
El número irracional $\sqrt{2} = 1,414213562...$ apareció con el teorema de Pitágoras. Es el resultado de medir la diagonal del cuadrado con el lado unidad.

a) Escribe las cinco primeras aproximaciones de este número, por defecto y por exceso.

b) Los babilonios conocían ya la excelente aproximación de este número por la fracción 17/12. Señala el error cometido tomando cuatro cifras decimales.

<u>Actividad 1.5</u>. (Indicador 7)

Realiza los siguientes problemas

1.- Halla el error absoluto y el error relativo generado al tomar las siguientes aproximaciones de 1/9: 0,11 ; 0,111 ; 0,1111.

2.- Calcula sin calculadora la suma de los números reales:

√2 = 1,414213... y √ = 1,732050... con dos decimales exactos.

3.- Calcula, sin utilizar la calculadora, la suma y el producto de los números 10 y π.

a) Con tres decimales exactos.

b) Con cuatro decimales exactos.

4.- Calcula, sin utilizar la calculadora, la suma y el producto de los números √13 =3,605551... y √5 =2,236067...

a) Con dos decimales exactos.

b) Con tres decimales exactos.

5.- La noria gigante de una feria mide 30 m de diámetro. Cuatro amigos se montan en una cestilla. ¿Cuántos metros recorren en cada vuelta? Aproxima el resultado a metros por defecto o por exceso según sea lo más conveniente.

6.- Un albañil trabaja en la construcción de una fuente circular. Mide la circunferencia de la fuente y obtiene 31,5 m, y a continuación el diámetro, que, según él, mide 12,2 m. ¿Son correctas las medidas? Si hay error, ¿es aceptable?

7.- Un recinto de un jardín tiene forma de triángulo equilátero. Si su lado mide 10 m, ¿cuál es su área? Expresa el resultado con una cifra decimal. ¿Qué aproximación consigue? ¿Qué error se comete?

8.- Expresar de forma aproximada las siguientes cantidades y calcula el error absoluto que cometemos en la aproximación:

a) La distancia de Madrid a La Coruña es de 609 km.
b) La distancia de la Tierra al Sol es de 149.529.544 km.
c) En la localidad de Camargo hay censados 25.676 habitantes.
d) La novela de Victor Hugo *Los miserables* tiene 1.408 páginas
e) En un *puzzle* hay 298 piezas.

SESIÓN 11 (Potencias)

Actividad 11.1: Motivar la necesidad de las potencias (Indicadores 8 y 11)
Comenzamos la sesión con el texto "Anexo III: ¿Cuántas veces se puede doblar un papel?" para motivar la necesidad de las potencias para expresar números grandes y pequeños.

Actividad 11.2: Potencias para expresar el crecimiento de las bacterias.
Un tipo de bacteria se reproduce de tal forma que cada hora hay diez veces más bacterias que la hora anterior.

Si partimos de una sola bacteria:

a) ¿cuántas habrá dentro de una hora?, ¿y dentro de diez?
b) Si en un momento determinado tenemos diez millones de bacterias, ¿cuántas había la hora anterior?, ¿y tres horas antes?
c) ¿Cuántas horas son necesarias para que haya un millón de bacterias?, ¿y un billón?

<u>Actividad 11.3:</u>
Relaciona cada magnitud con su orden de magnitud.

Masa de un sello de correos		10^3
Masa de una bacteria		10^{-3}
Masa de la pirámide de Keops		10^{-12}
Masa de un coche		10^{10}

<u>Actividad 11.4</u>: Ejercicios de Operaciones con potencias del libro de texto.

Mandar Tarea para casa.

<u>SESIÓN 12</u> (Notación Científica)

<u>Actividad 12.1</u> (Indicadores 9 y 11)
Resuelve los siguientes problemas:

1.- Una gota de sangre de un milímetro cúbico contiene aproximadamente cinco millones de glóbulos rojos. Una persona que pesa 70 Kg. tiene aproximadamente 4,5 litros de sangre. ¿Cuál sería el número de glóbulos rojos que tiene esta persona? Expresa el resultado como un número de una cifra entera y una potencia de 10.

2.- En España, el papel reciclado cada año equivale a 30 millones de árboles no talados. Expresa dicho número en notación científica.

3.- El periodo de revolución de la Tierra en torno al Sol es de un año, aproximadamente 365,25 días, y el periodo de Plutón es de 7,82 10^9 segundos.

a) Expresa en notación científica y en segundos el periodo de la Tierra.

b) ¿Cuántos años terrestres tarda Plutón en dar una vuelta alrededor del Sol?

4.- Entregar hoja de ejercicios de notación científica.

Una vez motivada la necesidad de la notación científica hacer actividades del libro para reforzar el manejo de las operaciones.

Mandar tarea para casa.

4.3 Fase de Síntesis y Evaluación

SESIÓN 13 (Notación Científica)

Actividad 13.1 (Todos los indicadores de Matemáticas)
Recopilación de lo trabajado hasta ahora:

(i) Presentar un diagrama en la pizarra de los tipos de números con los conjuntos y las relaciones entre ellos.

(ii) Presentar actividades de repaso de fracciones, decimales, irracionales, errores, potencias y notación científica.

SESIÓN 14

Prueba de evaluación para evaluar las competencias alcanzadas respecto a los indicadores trabajados en esta unidad.

4.4 Fase de Generalización

SESIÓN 15

Actividad 15.1 (Indicadores 18, 19 y 20)

Entregar hoja de autocorrección de la prueba de evaluación del día anterior con los indicadores para que ellos mismos se pongan la nota y determinen cuales han sido sus carencias en la evaluación.

En función de su propia valoración, ellos determinarán que bloques son los que tienen que reforzar. En caso de reforzar sólo un bloque o ninguno también realizarán actividades de ampliación.

Se prepararán hojas de refuerzo por bloques y una hoja de ampliación

BLOQUE 1: Fracciones y decimales.

BLOQUE 2: Potencias y Notación Científica.

BLOQUE 3: Números Irracionales.

BLOQUE 4: Errores.

HOJA DE AMPLIACIÓN.

Se entregarán a los alumnos en función de los resultados de la prueba.

- Se trabajará en grupos de 4 (2 alumnos de refuerzo y 2 de ampliación).

Al alumno de ampliación que ayude a los de refuerzo de su grupo, se les premiará por ello.

SESIÓN 16

-Refuerzo para alumnos más retrasados y ejercicios de ampliación para los alumnos más destacados.

-Prueba de Carnet Calculista.

5. Evaluación de la Unidad

A continuación aparece cómo se ha evaluado cada uno de los indicadores de esta unidad

Indicadores evaluados **mediante la observación, entrega de trabajos, … .**	
Indicadores	Nº Sesión en la que se evalúa
10. Presentación clara y ordenada (**Competencia lingüística**)	Se valora revisando las libretas a lo largo de todas las sesiones
13. Descripción y análisis de la obra artística (**Competencia cultural y artística**)	En la sesión 7 en la que se plantean algunos problemas con obras artísticas y se les pregunta sobre ellas
14. Uso de herramientas del sistema (**Competencia digital**) 15. Uso de Internet como fuente de información (**Competencia digital**) 16. Presentación multimedia de un contenido (**Competencia digital**) 17. Colaboración en las tareas de grupo (**Competencia social y ciudadana**). 19. Defensa argumentada de la postura propia (**Autonomía e iniciativa personal**). 20. Respuesta adaptada a las críticas (**Competencia emocional**)	En las sesiones 8 y 9 en que trabajan y exponen un Powerpoint en grupo

Indicadores evaluados mediante **una prueba de evaluación**	
Indicadores	**Pregunta del examen en que se evalúa**
1. Aplicar e interpretar el concepto de fracción y de número decimal en situaciones reales.	Pregunta 2
2. Hallar expresiones equivalentes entre fracción, número decimal y porcentaje. Ver la utilidad de estas equivalencias para el cálculo de porcentajes.	Pregunta 3
3. Resolver problemas de aplicación en la vida del concepto de fracción y operaciones.	Pregunta 4
4. Resolver problemas de aplicación en la vida de decimales y	Pregunta 6

porcentajes.	
5. Representa y compara números en la recta real.	Pregunta 5
6. Conocer la existencia de números distintos de los racionales (irracionales) en la vida real.	Pregunta 9
7. Utilizar aproximaciones y redondeos en problemas de la vida cotidiana controlando el error cometido.	Pregunta 10
8. Saber expresar números muy grandes o muy pequeños mediante potencias y operar con ellas.	Pregunta 8
9. Expresa números de la vida real en notación científica y opera con ellos.	Pregunta 7
11. Identificación de las ideas principales y secundarias (**Competencia lingüística**)	Pregunta 1 del examen
12. Análisis de causas, interrelaciones y riesgos (**Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico**)	Pregunta 1 del examen
18. Autoevaluación del proceso y el resultado (**Aprender a aprender**).	En función de cómo se haya autocorregido el examen.

PRUEBA DE EVALUACIÓN

Efectos desastrosos para España en este siglo por el cambio climático

De acuerdo con un estudio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente, España será uno de los países más vulnerables al cambio climático, y según las previsiones más pesimistas, en el último tercio del siglo la temperatura media podría subir hasta siete grados en verano y el nivel del mar un metro, lo que haría desaparecer muchas playas e inundar zonas construidas.

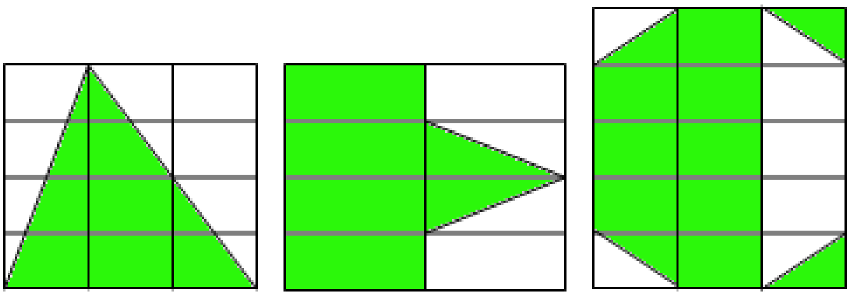
Además del aumento de las temperaturas, el cambio climático provocará en España una disminución de las precipitaciones y de la disponibilidad de agua, una reducción de la productividad de las aguas pesqueras, desajustes entre animales predadores y sus presas, pérdida de biodiversidad, alteraciones en la migración y reproducción de algunas aves, aumento de catástrofes naturales e importantes afecciones sobre la salud humana.

El estudio pone de manifiesto que el cambio climático afectará de una forma muy diferente a los ecosistemas de la **región atlántica** y a los de la **región mediterránea**, ya que en los primeros la subida de temperaturas puede ir acompañada de un aumento de la productividad y en los segundos la menor disminución de agua provocará que se reduzca esa competitividad, afectando a producciones de cultivo y a la vegetación en general, dando lugar a desertificación en muchas zonas españolas.

El estudio plantea **dos escenarios posibles**: uno basado en que las emisiones a la atmósfera de los gases de efecto invernadero serán en 2100 un 120% superiores a las del año 2000; y otro basado en que esas emisiones aumenten a un ritmo menor y al final del siglo sean "sólo" un 55%. Unas cifras, en todo caso, **muy alejadas de las que se marcaron como objetivo para España en Kioto**, que para cumplir el Protocolo debería reducir en un 8% sus emisiones con respecto a las que producía en 1990.

1.-Lee el texto y enumera las ideas principales. ¿Crees que el cambio climático supone algún riesgo para España?

2.-Los siguientes terrenos de bosques se han visto afectados por los efectos del cambio climático. Las zonas blancas se han vuelto desérticas. ¿Qué fracción de bosque representa la zona coloreada de cada terreno?



3.- Hemos hecho una medición de la altura que ha subido el nivel del mar en los dos últimos años. El año pasado había subido $1,\widehat{3}$ cm y este año $2,3\widehat{1}$. ¿Qué altura exacta ha subido en total en los dos últimos años?.

Nota: Como queremos tener una medida exacta, tendrás que pasar los números decimales a su forma de fracción para calcular la suma.

4.- (i) Supongamos que tenemos un terreno con 1000 árboles. De ellos, $\frac{3}{4}$ son pinos y el resto abetos. También sabemos que $\frac{2}{5}$ se van secar debido a la falta de agua como efecto del cambio climático. ¿Se puede afirmar que se va a secar algún pino?.Justifica la respuesta.

(ii) El cambio climático también está afectando a la migración de las aves. Hace dos años 30000 aves sobrevolaron el sur de España. El año pasado $\frac{1}{6}$ del año anterior y este año $\frac{1}{5}$ de las que vinieron el año pasado. ¿Qué fracción representa el total de aves que han venido este año y cuántas aves son?

5.-Estas fracciones representan el aumento o reducción del cultivo de naranjas en zonas distintas de España

Zona 1	$\frac{3}{7}$	**Zona 2**	$\frac{7}{6}$

Representa estas fracciones en la recta real e indica sobre la recta cual es mayor.

6.-Las siguiente tabla muestra las emisiones de CO_2 en España en los años 1990 y 2000.

Año	1990	2000
Emisiones CO_2 (KiloToneladas)	228.561 Kt	307.673 Kt

Según el texto se planteaban dos escenarios posibles: uno en el que las emisiones para el año 2100 sean un 120 % superiores a las del año 2000 y otro en el que las emisiones serán un 55% superiores a las del año 2000.

a) Calcula cuales serán las emisiones en el año 2100 según el primer y el segundo criterio.

b) En el texto también se recoge que en Kioto se marcó como **objetivo para España** reducir en un 8% las emisiones del año 1990. ¿De acuerdo con este objetivo, cuales deberían ser las emisiones para España?.

7.- Teniendo en cuenta que 1 KiloTonelada son 10^9 gramos. Pasa a gramos y expresa las emisiones de CO_2 de España en el año 2000 (307.673 Kt) en notación científica.

8.-Para la elaboración del estudio que se presenta en el texto se han empleado las dos siguientes fórmulas:

$$\text{formula1} = \frac{x \cdot y}{z} \qquad \text{y} \qquad \text{formula2} = \frac{x \cdot z^{-2}}{y}$$

Teniendo en cuenta que $x=2^{10}$, $y=2^5$, $z=2^{-7}$, cual de las siguientes respuestas será la correcta:

a) formula1= 2^{21} y formula2 = 2^{-9}
b) formula1= 2^{22} y formula2 = 2^{19}
c) formula1= 2^{22} y formula2 = 2^{14}
d) formula1= 2^{8} y formula2 = 2^{19}

9.-A continuación tienes un listado de mediciones de la subida de la altura del mar en varias zonas de playa. Indica el tipo de decimal que representa cada uno (exacto, periodico puro, periodico mixto, irracional). ¿Realmente crees que estos números se han podido medir directamente con una máquina?. Razona tu respuesta.

a) 3,60606060... cm

b) 1,72772777277772... cm

c) 2,000191199111999... cm

d) 2,777234432234432... cm

10.- Supongamos que medimos lo que ha aumentado la altura del mar en dos años consecutivos y obtenemos 2,321343 cm. Aproxima esa medida redondeando con dos decimales exactos y calcula error absoluto cometido en la aproximación.

11.-Enumera al menos 4 efectos que puede tener el cambio climático sobre España.

12.- Autovaloración del nivel de conocimiento:
(i) Según tu opinión, ¿Qué nivel de conocimiento tienes para dar una respuesta adecuada a los ejercicios anteriores?
a) Muy Bueno b) Bueno c) Regular d) Limitado

(ii) Según tu opinión, ¿El esfuerzo que has realizado en la prueba ha sido suficiente?
a) Mucho b) Bastante c) Poco d) Nulo

Hoja de Autovaloración

Marcar con una “x” la valoración obtenida en cada pregunta

PREGUNTAS (Indicadores)	0	1	2	3
BLOQUE 1: FRACCIONES, DECIMALES Y PORCENTAJES				
Ejercicio 2.Aplicar e interpretar el concepto de fracción y de número decimal en situaciones reales (1).	0	1		
Ejercicio 3.Hallar expresiones equivalentes entre fracción, número decimal y porcentaje. Ver la utilidad de estas equivalencias para el cálculo de porcentajes (2).	0	1	2	
Ejercicio 4.Resolver problemas de aplicación en la vida del concepto de fracción y operaciones (3).	0	1	2	3
Ejercicio 5.Representa y compara números en la recta real (5).	0	1		
Ejercicio 6.Resolver problemas de aplicación en la vida de decimales y porcentajes (4).	0	1	2	3
NOTA FINAL DEL BLOQUE 1				
BLOQUE 2: POTENCIAS Y NOTACIÓN CIENTÍFICA				
Ejercicio 7.Expresa números de la vida real en notación científica y opera con ellos (9).	0	1		
Ejercicio 8.Saber expresar números muy grandes o muy pequeños mediante potencias y operar con ellas (8).	0	1		
NOTA FINAL DEL BLOQUE 2				

BLOQUE 3: NÚMEROS IRRACIONALES				
Ejercicio 9.Conocer la existencia de números distintos de los racionales (irracionales) en la vida real (6).	0	1	2	3
BLOQUE 4: ERRORES				
Ejercicio 10.Utilizar aproximaciones y redondeos en problemas de la vida cotidiana controlando el error cometido (7).	0	1	2	
OTROS INDICADORES				
Ejercicio 1.Extrae las ideas principales de un texto matemático (11).	0	1		
Ejercicio 1.Conocer los efectos del cambio climático (12).	0	1		
Sabe autovalorar el trabajo realizado (18).	0	1	2	

Este cuadro es para que el alumno proponga que refuerzo necesita en función de los resultados obtenidos en cada bloque

AUTOPROPUESTA DE REFUERZO	
Criterio	**¿Necesita Refuerzo?.**
“Nota Bloque 1” < 6	↑ Si ↑ No
“Nota Bloque 2” < 2	↑ Si ↑ No
“Nota Bloque 3” < 2	↑ Si ↑ No
“Nota Bloque 4” < 2	↑ Si ↑ No

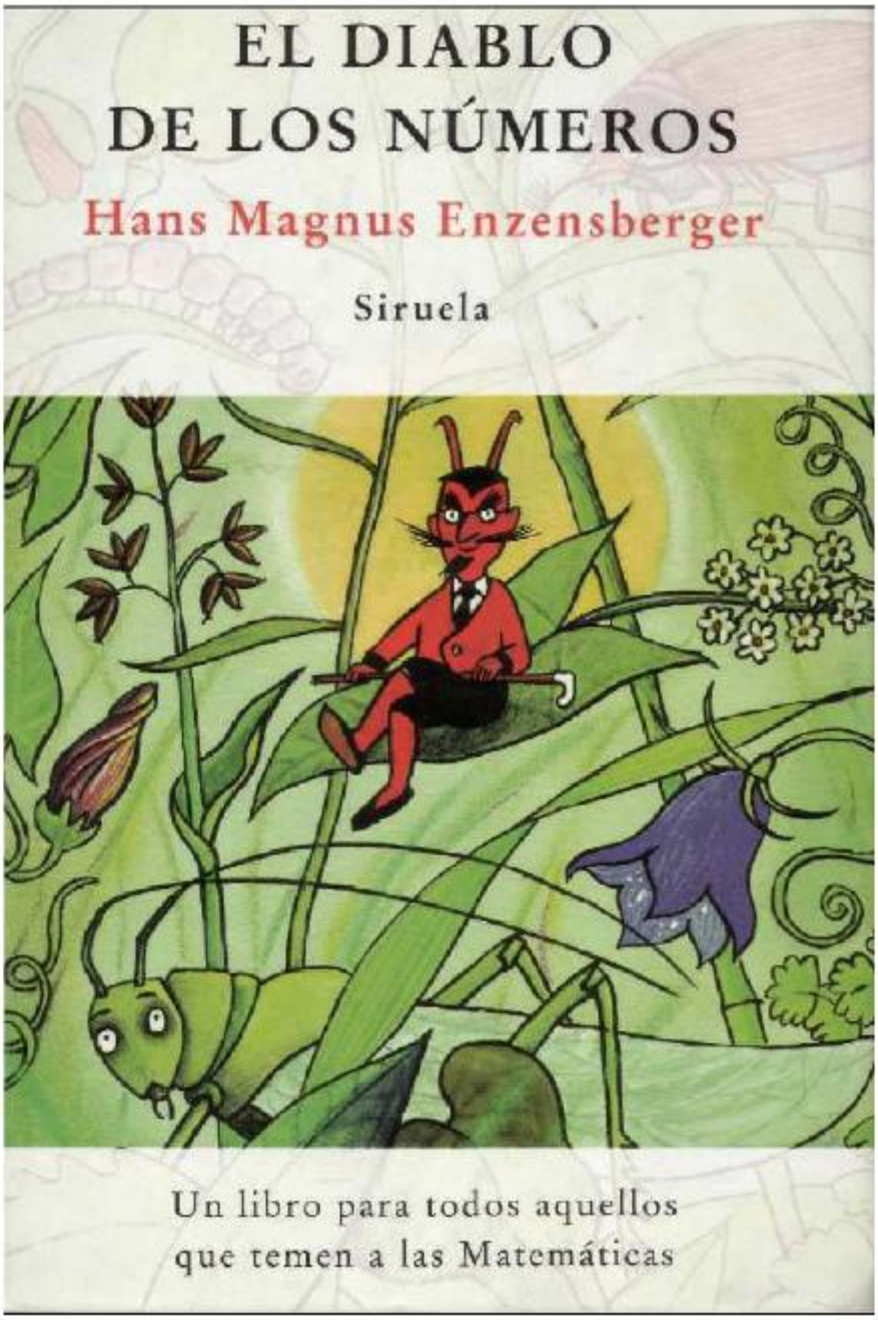
ANEXOS

ANEXO I

REVISTA CIENTÍFICA DE CLM	
“La historia de 1/4" (parte 1)	**“El origen de los Números Irracionales”**
1/4 era una chica ya mayor de edad. Siempre había querido tener un novio que fuera equivalente a ella, por ejemplo un 2/8, un 3/12, etc. Un día 1/4 decidió salir a dar una vuelta con su amiga 1/5. Se fueron a cenar y después se fueron una discoteca. 1/5 se fue a bailar y conoció a una fracción que no era equivalente a ella, pero le dió igual y se fueron a pasear. Como 1/4 se quedo sola, se fue a la barra a tomarse un refresco, cuando estaba casi dormida, miró el reloj y vio que era ya muy tarde y decidió irse a casa. Sin querer una fracción que pasaba por allí le tiró una coca cola por encima. 1/4 se enfadó mucho, porque era su vestido favorito, además, le pareció un chico un poco macarra. Este le dijo que le pagaba el traje; 1/4 le contestó que no hacía falta, y se pusieron a hablar. Nuestra protagonista no se daba cuenta de que poco a poco le estaba empezando a gustar. Le preguntó como se llamaba y este le dijo que se llamaba 2/8 y que estaba esperando una fracción equivalente a él, entonces ella le dijo que ella se llamaba 1/4 y que también buscaba a su fracción equivalente. Como ya era muy tarde quedaron para seguir hablando al día siguiente y conocerse mejor.	Los números irracionales aparecen en la historia de la matemática vinculados a la geometría. En el siglo VI A.C, existió una escuela llamada Escuela Pitagórica que basaba todos sus estudios en los enteros positivos. Al plantearse problemas como la relación entre la diagonal y los lados de un rectángulo o la diagonal y el lado de un pentágono, se dieron cuenta de que existían números distintos de los enteros y las fracciones y les llamaron “magnitudes inconmensurables”.Por ejemplo al pensar en la diagonal de un cuadrado de lado 1. Los pitagóricos consideraban que las figuras estaban constituidas por una cantidad finita de puntos y el descubrimiento de magnitudes inconmensurables, puso en evidencia que tal suposición era falsa y que muchas demostraciones de la geometría, hasta esa época, eran falsas o estaban incompletas. No fue hasta la época de Platón (428 - 347 A.C.) cuando estos números comenzaron a denominarse como números irracionales.

“Siempre cometemos errores”	**“Atomos en el Universo”**
Siempre que tomemos una medida esta nunca puede ser exacta. Cualquier instrumento de medida que cojamos siempre tendrá un precisión limitada por lo que siempre habrá un error, por muy mínimo que sea. Por lo tanto, cualquier resultado numérico obtenido experimentalmente debe presentarse siempre acompañado de un número que indique cuanto puede alejarse dicho resultado del valor exacto. A ese número le llamamos margen o rango de error. Por ejemplo, un vaso de agua del que queremos conocer su temperatura. Si metemos un termómetro, como tiene una temperatura distinta, aunque sea mínimamente, alterará la temperatura del agua. Por lo que nunca podremos conocer de una forma exacta la temperatura del agua.	En el universo se estima que hay 2^{300} átomos. Si 2^{10} es aproximadamente 10^{3}, entonces, 2^{300} es aproximadamente 10^{90}. Entonces en el Universo hay tantos átomos como poner el número *uno* seguido de *noventa ceros.* 

ANEXO II


EL DIABLO
DE LOS NÚMEROS
Hans Magnus Enzensberger
Siruela
Un libro para todos aquellos
que temen a las Matemáticas

La Cuarta Noche

-¡Me arrastras a toda clase de lugares!

Un día es una cueva que no tiene salida, otro aterrizo en un bosque de unos en el que las setas son grandes como sillones, ¿y hoy? ¿Dónde estoy?

-Junto al mar. Ya lo ves. Robert miró a su alrededor. A lo largo y a lo ancho no había más que arena blanca, y detrás de un bote de remos, volcado, en el que se sentaba el diablo de los números, el rompiente.

¡Un rincón bastante abandonado!

-Has vuelto a olvidarte la calculadora.

-Oye -dijo Robert-, ¿cuántas veces tengo que decírtelo? Cuando me duermo no

puedo traer conmigo todos mis trastos. ¿O es que tú sabes la noche anterior con qué vas a soñar?

-Naturalmente que no -respondió el anciano-. Pero, si sueñas conmigo, podrías

soñar también con tu calculadora. ¡Pero no! Yo tengo que sacártelo todo por arte de magia. ¡Siempre yo! Y encima luego todavía me dicen: la calculadora me resulta demasiado blanda, o demasiado verde, o demasiado pastosa.

-Es mejor que nada -dijo Robert.

El diablo de los números alzó su bastón, y ante los ojos de Robert apareció una

nueva calculadora. No era tan ranujienta como la anterior, pero a cambio era gigantesca: un mueble acolchado y peludo, tan largo como una cama o un sofá. A un costado había una tablita con muchas teclas acolchadas, y el campo en el que se podían ver las luminosas cifras llenaba todo el respaldo del extraño aparato.

-Bueno, teclea uno entre tres -ordenó el anciano.

1 : 3

-dijo Robert, pulsando las teclas.

En la interminable ventanita apareció la solución, en letras verde claro:

0,3333333333333333333

-¿Es que no termina nunca? -preguntó Robert.

-Sí -dijo el diablo de los números-. Termina donde termina la calculadora.

-¿Y luego qué?

-Luego sigue. Sólo que no puedes leerlo.

-Pero siempre sale lo mismo, un tres tras otro.

¡Es como un tobogán!

-En eso tienes razón.

-Bah -murmuró Robert-. ¡Es demasiado tonto!

Para eso yo escribo simplemente un tercio. Así:

$$\frac{1}{3}$$

Y me quedo tan tranquilo.

-Muy bien -dijo el anciano-. Pero entonces tienes que calcular en quebrados, y

creo que no puedes soportar los quebrados: «Si 1/3 de 33 panaderos hacen 89

trenzas en 2 y 1/2 horas, ¿cuántas trenzas harán 5 y 3/4 panaderos en 1 y 1/2 horas?».

-¡Por el amor de Dios, no! Me resulta demasiado Bockel. Prefiero la calculadora y los decimales, aunque no se acaben nunca. Sólo me gustaría saber de dónde

salen todos esos treses.

-Es así: el primer tres que hay detrás de la coma son tres décimas. Luego viene el segundo tres, que hace tres centésimas; el tercero, tres milésimas, etc.

Puedes sumarlo todo:

$$\begin{array}{l} 0{,}3 \\ 0{,}03 \\ 0{,}003 \\ 0{,}0003 \\ 0{,}00003 \\ \ldots \end{array}$$

»¿Comprendido? ¿Sí? Entonces intenta todo el tiempo multiplicar por tres: el primer tres, es decir las tres décimas, luego las tres centésimas, etc.

-No hay problema -dijo Robert-. Puedo hacerlo incluso de cabeza:

$$\begin{array}{r} 0{,}3 \times 3 = 0{,}9 \\ 0{,}03 \times 3 = 0{,}09 \\ 0{,}003 \times 3 = 0{,}009 \\ 0{,}0003 \times 3 = 0{,}0009 \end{array}$$

Bueno, etcétera.

-Bien. Y si sumas todos los nueves otra vez, ¿qué ocurre?

-¡Un momento! 0,9 más 0,09 son 0,99; más 0,009, 0,999. Cada vez más nueves. Parece seguir eternamente así.

-Parece. Pero, si lo piensas bien, verás que no es cierto. Si sumas los tres tercios, tendría que salir 1, ¿no? Porque un tercio por tres da un entero. Eso está claro.¿Entonces?

-Ni idea -dijo Robert-. Falta algo. 0,999 es casi uno, pero no del todo.

-Eso es. Por eso, tienes que continuar con los nueves y no puedes parar nunca.

-¿Y cómo voy a hacer eso?

-¡No es problema para un diablo de los números!

El anciano rió maliciosamente, levantó su bastón, lo esgrimió en el aire, y en un abrir y cerrar de ojos todo el cielo se llenó de una larga, larguísima serpiente de nueves que ascendía más y más hacia lo alto.

-Basta -exclamó Robert-. ¡Se marea uno!

-Sólo chasquear los dedos, y habrán desaparecido.

Pero sólo si admites que esta serpiente de nueves detrás del cero, si sigue y sigue creciendo, es exactamente igual a uno.

Mientras hablaba, la serpiente seguía creciendo. Lentamente, iba oscureciendo el cielo. Aunque Robert se estaba mareando, no quería ceder.

-Jamás! -dijo-. No importa cuánto sigas con tu serpiente, siempre faltará algo: el último nueve.

-¡No hay un último nueve! -gritó el diablo de los números. Robert ya no se encogía cuando al viejo le daba uno de sus ataques de furia. Sabía que siempre que ocurría se trataba de un punto interesante, de una cuestión a la que no era tan fácil responder.

Pero la interminable serpiente danzaba peligrosamente cerca de la nariz de

Robert, y también se enredaba en torno al diablo de los números, tan apretada

que ya no se le veía apenas.

-Está bien -dijo Robert-. Me rindo. Pero sólo si nos quitas de encima esta serpiente de números.

-Eso está mejor.

Trabajosamente, el anciano alzó su bastón, que ya estaba cubierto de nueves,

murmuró en voz baja algo incomprensible... y el mundo estuvo libre de la culebra.

-¡Uf! -exclamó Robert-. ¿Esto ocurre sólo con los treses y los nueves? ¿O

también los otros números forman esas repugnantes serpientes?

-Hay tantas serpientes interminables como arena a la orilla del mar, querido.

¡Piensa cuántas habrá sólo entre 0,0 y 1,0!

Robert reflexionó, reconcentrado. Luego dijo:

-Infinitas. Una cantidad terrible. Tantas como entre el uno y el aburrimiento.

-No está mal. Muy bien -dijo el diablo de los números-. Pero ¿puedes

demostrarlo?

-Claro que puedo.

-Estoy impaciente por verlo.

-Simplemente escribo un cero y una coma –dijo Robert-. Detrás de la coma escribo un uno: 0,1. Luego un dos. Etcétera. Si sigo así, todos los números que

existen estarán detrás de la coma antes de haber llegado a 0,2.

-Todos los números enteros.

-Naturalmente. Todos los números enteros. Para cada número entre el uno y el

infinito hay uno con un cero y una coma antes, y todos son más pequeños que uno.

-Fabuloso, Robert. Estoy orgulloso de ti. Estaba claro que se sentía muy contento. Pero, como no podía ser de otra manera, se le ocurrió una nueva idea.

-Pero algunas de tus cifras detrás de la coma se comportan de forma muy

peculiar. ¿Quieres que te enseñe cómo?

-¡Claro! Siempre que no llenes toda la playa de esas asquerosas serpientes.

-Tranquilo. Tu gran calculadora lo hará. Sólo tienes que pulsar: siete entre once.

No hizo falta que se lo repitieran.

-¡Qué está pasando! -exclamó-. Siempre 63, y 63 y otra vez 63. Es probable que continúe así para siempre.

-Sin duda; pero esto aún no es nada. ¡Prueba con seis entre siete!

Robert tecleó:

$$6 : 7 = 0{,}857\,142857\,142857\cdots$$

-¡Siempre vuelven a aparecer las mismas cifras! -exclamó-: 857 142, y vuelta a

empezar. ¡El número gira en círculos!

-Sí, son unas criaturas fantásticas, los números. ¿Sabes?, en el fondo no hay

números normales. Cada uno de ellos tiene sus propios rasgos, sus propios

secretos. Nunca acaba uno de conocerlos. La serpiente de nueves tras el cero y la coma, por ejemplo, que no termina nunca y sin embargo es prácticamente lo mismo que un simple uno. Además, hay otros muchos que se portan de forma mucho más testaruda y se vuelven completamente locos detrás de su coma. Son los números irrazonables. Se llaman así porque no se atienen a las reglas del juego. Si te apetece y tienes aún un momento te enseñaré cómo lo hacen.

Cada vez que el diablo de los números era tan sospechosamente cortés, es que volvía a tener en la manga una terrible novedad. Robert había llegado a saberlo, pero sentía demasiada curiosidad como para renunciar.

-Está bien -dijo.

-¿Recuerdas lo que pasaba con los saltos? ¿Lo que hacíamos con el dos y con el diez? Diez por diez por diez igual a mil, y para abreviar:

$$10^3 = 1000$$

Y lo mismo con el dos.

-Claro. Si hago saltar el dos, resulta:

etcétera, hasta el aburrimiento, como pasa siempre en tus jueguecitos.

-Entonces -dijo el anciano-, ¿dos elevado a cuatro?

-Dieciséis -exclamó Robert-. ¡Ya te lo he dicho!

-Impecable. Ahora haremos lo mismo, pero al revés. Saltaremos hacia atrás, por así decirlo. Yo digo dieciséis, y tú saltas uno hacia atrás.

-¡Ocho!

-¿Y si digo ocho?

-Cuatro -dijo Robert-. Es evidente.

-Ahora tienes que tomar nota de cómo se llama este truco. No se dice: saltar hacia atrás, se dice: *sacar un rábano. Como cuando sacas una raíz del suelo.*

»Entonces: el rábano de cien es diez, el rábano de diez mil es cien.

¿Y cuál es el rábano de veinticinco?

-Veinticinco -dijo Robert- es cinco por cinco.

Así que cinco es el rábano de veinticinco.

-Si sigues así, Robert, un día serás mi aprendiz de brujo. ¿Rábano de cuatro?

-El rábano de cuatro es dos.

-¿Rábano de 5929?

-¡Estás loco! -gritó Robert. Ahora era él quien perdía la compostura-.

¿Cómo quieres que la calcule?

Tú mismo has dicho que calcular es cosa de idiotas. Con eso ya me atormentan en el colegio, no necesito soñarlo además.

-Mantén siempre la calma -dijo el diablo de los números-. Para esos pequeños

problemas tenemos nuestra calculadora de bolsillo.

-Tiene gracia lo de calculadora de bolsillo –dijo Robert-. Esa cosa es tan grande como un sofá.

-En cualquier caso, tiene una tecla en la que pone:

$$\sqrt{}$$

»Seguro que enseguida te das cuenta de lo que significa.

-Rábano -exclamó Robert.

-Correcto. Así que prueba:

$$\sqrt{5929} =$$

Robert probó, y enseguida apareció la solución

en el respaldo del sofá:

77

-Magnífico. ¡Pero ahora viene lo bueno! Pulsa 2 , ¡pero agárrate bien!

Robert pulsó y leyó:

1,4 142 13562373095048801688724…

-Espantoso -dijo-. No tiene ningún sentido.

Una auténtica ensalada de números. No me oriento en ella.

-Nadie se orienta en ella, mi querido Robert. De eso se trata. El rábano de dos es precisamente un número irrazonable.

-¿Y cómo voy a saber qué sigue detrás de las últimas tres cifras? Porque ya me sospecho que sigue siempre.

-Cierto. Pero, por desgracia, tampoco yo puedo ayudarte en eso. Sólo averiguarás las próximas cifras matándote a calcular hasta que tu calculadora

se ponga en huelga.

-¡Qué absurdo! -dijo Robert, completamente enloquecido-. Y eso que ese

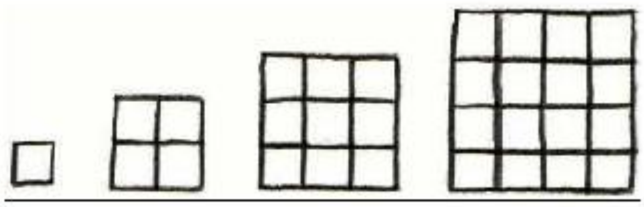
monstruo parece tan sencillo cuando se escribe así:

$$\sqrt{2}$$

-Y lo es. Con un bastón puedes dibujar cómodamente $\sqrt{2}$ en la arena.

Trazó unas cuantas figuras en la arena con su bastón.

-Mira:



»Y ahora cuenta los casilleros. ¿Notas algo?

-Naturalmente. Son cifras que han saltado:

$$\begin{array}{l|}
1 \times 1 = 1^2 = 1 \\
2 \times 2 = 2^2 = 4 \\
3 \times 3 = 3^2 = 9 \\
4 \times 4 = 4^2 = 16
\end{array}$$

-Sí -dijo el diablo de los números-, y seguro que también ves cómo funcionan. Sólo tienes que contar cuántos casilleros tiene cada lado de un cuadrado, y tendrás la cifra por la que hay que saltar. Y viceversa. Si sabes cuántos casilleros hay en todo el cuadrado, digamos por ejemplo que 36, y sacas el rábano de ese número, volverás al número de casilleros que hay en un lado:

$$\sqrt{1} = 1, \sqrt{4} = 2, \sqrt{9} = 3, \sqrt{16} = 4$$

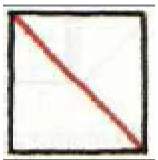
-O. K. -dijo Robert-, pero ¿qué tiene eso que ver con los números irrazonables?

-Mmmm. Los cuadrados se las traen, ¿sabes? ¡No confíes nunca en un cuadrado!

Parecen buenos, pero pueden ser muy malvados. ¡Mira éste de aquí, por ejemplo!

Trazó en la arena un cuadrado vacío, totalmente normal. Luego sacó una regla

roja del bolsillo y la puso en diagonal sobre él:



-Y si ahora cada lado mide uno de largo...

-¿Qué significa uno? ¿Un centímetro, un metro o qué?

-Eso da igual -dijo impaciente el diablo de los números-. Puedes escoger lo que

quieras. Por mí llámalo cuing, o cuang, como quieras. Y ahora te pregunto: ¿cuánto mide la regla roja que hay dentro?

-¿Cómo voy a saberlo?

-Rábano de dos -gritó triunfante el anciano.

Sonreía diabólicamente.

-¿Por qué? -Robert volvía a sentirse desbordado.

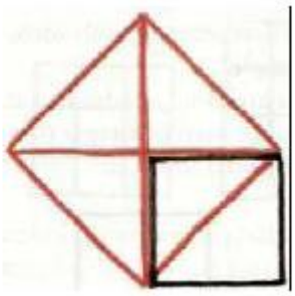
-No te enfades -dijo el diablo de los números-.

¡Enseguida lo sabremos! Simplemente añadimos un cuadrado, así, torcido

encima.

Sacó otras cinco reglas rojas y las dejó en la arena.

Ahora, la figura tenía este aspecto:

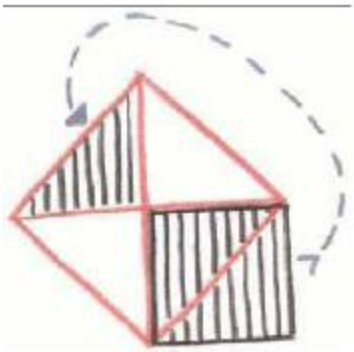


-Ahora adivina el tamaño del cuadrado rojo, el inclinado.

-Ni idea.

-Exactamente el doble del tamaño del negro.

Sólo tienes que desplazar la mitad inferior del negro a uno de los cuatro ángulos del rojo y verás por qué:



Parece uno de los juegos a los que jugábamos siempre cuando éramos pequeños, pensó Robert. Se dobla un papel que por dentro se ha pintado de negro y rojo. Los colores significan el cielo y el infierno, y al que al abrirlo le toca el rojo va al infierno.

-¿Admites, pues, que el rojo es el doble de grande que el negro?

-Lo admito -dijo Robert.

-Bien. Si el negro mide un cuang (nos hemos puesto de acuerdo en eso), podemos escribirlo así: 1^2 ; ¿cómo de grande tendrá que ser el rojo?

-El doble -dijo Robert.

-O sea dos cuangs -dijo el diablo de los números-. Y entonces ¿cuánto debe medir cada lado del cuadrado rojo? ¡Para eso tienes que saltar hacia

atrás! ¡Extraer el rábano!

-Sí, sí, sí -dijo Robert. De pronto se dio cuenta-. ¡Rábano! -exclamó-. ¡Rábano de dos!

-Y volvemos a estar con nuestro número irrazonable,totalmente loco: 1,414213...

-Por favor, no sigas hablando -dijo Robert con rapidez-, o me volveré loco.

-No es para tanto -le tranquilizó el anciano-. No hace falta que calcules la cifra.

Basta con que la dibujes en la arena, servirá. Pero no vayas a creer que estos

números irrazonables aparecen con poca frecuencia. Al contrario. Hay tantos

como arena junto al mar. Entre nosotros: son incluso más frecuentes que los que no lo son.

-Creo que hay infinitos de los normales. Tú mismo lo has dicho. ¡Lo dices

continuamente!

-Y también es cierto. ¡Palabra de honor! Pero, como te he dicho, aún hay más,

muchos más, de irrazonables.

-¿Más que qué? ¿Más que infinitos?

-Exactamente.

-Ahora estás yendo demasiado lejos -dijo Robert con mucha decisión-. Por ahí no paso. No hay más que infinitos. Eso es una chorrada con patatas fritas.

-¿Quieres que te lo demuestre? -preguntó el diablo de los números-. ¿Quieres que los conjure? ¿A todos los números irrazonables de una vez?

-¡Mejor no! Me bastó con la serpiente de nueves. Además: conjurar no quiere decir demostrar.

-¡Rayos y truenos! ¡Es cierto! Esta vez me has ganado.

En esta ocasión, el diablo de los números no parecía furioso. Frunció el ceño y

pensó esforzadamente.

-Aun así -dijo al fin- quizá se me ocurra la prueba. Podría intentarlo. Pero sólo si insistes.

-No, gracias, por hoy tengo bastante. Estoy cansadísimo. Tengo que dormir, o

mañana volveré a tener bronca en el colegio. Creo que me echaré un rato, si a ti no te importa. Este mueble tiene aspecto de ser muy cómodo.

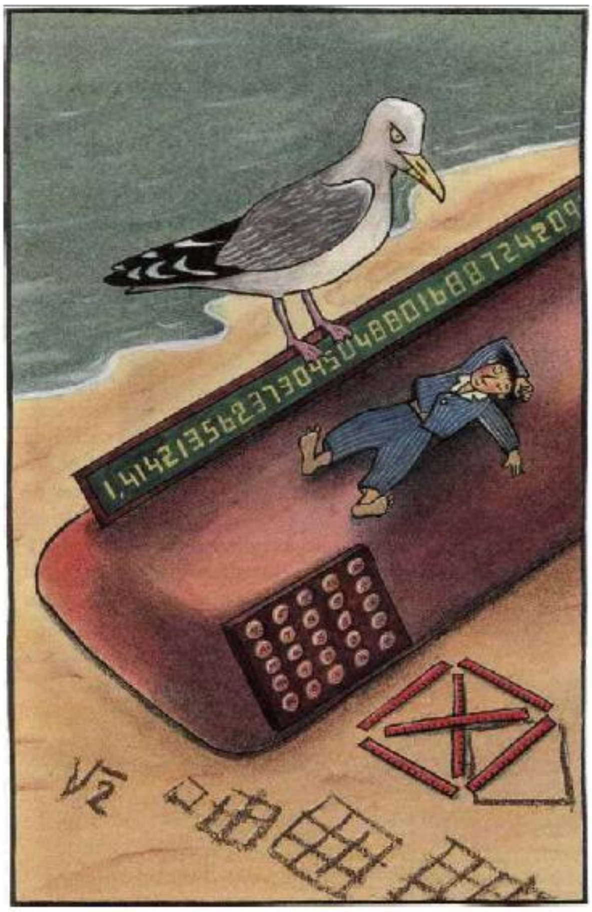
Y se tumbó en la acolchada y peluda calculadora, grande como un sofá.

-Por mí -dijo el anciano-, duérmete. Durmiendo es como mejor se aprende.

Esta vez, el diablo de los números se alejó de puntillas, porque no quería despertar a Robert. Quizá no sea tan malo, pensó Robert antes de dormirse. En el fondo es incluso muy simpático.

Y, así, se quedó dormido, sin perturbaciones y sin soñar, hasta bien entrada la

mañana. Se había olvidado por completo de que era sábado, y los sábados no hay clase.



Anexo III

¿CUÁNTAS VECES SE PUEDE DOBLAR UN PAPEL?

Supongamos que uno tuviera una hoja de papel.Para fijar las ideas, digamos que tiene un grosor de 1 milésima de centímetro. O sea, 10^{-3} cm = 0,001 cm

Ahora, empecemos a doblarlo por la mitad.¿Cuántas veces creen ustedes que podrían doblarlo? Y tengo otra pregunta: si lo pudieran doblar y doblar tantas veces como quisieran, digamos unas *treinta veces,* ¿ cuál creen que sería el grosor del papel que tendrían en la mano entonces?

Antes de seguir leyendo, les sugiero que piensen un rato la respuesta y sigan después (si les parece).

Volvamos al planteo entonces. Luego de doblarlo una vez, tendríamos un papel de un grosor de 2 milésimas de centímetro.Si lo dobláramos una vez más, sería de 4 milésimas de centímetro.Cada doblez que hacemos a la hoja, se *duplica* el grosor. Y si seguimos doblándolo una y otra vez (siempre por la mitad) tendríamos la siguiente situación, después de diez *dobleces:*

2^{10} (esto significa multiplicar el número 2 diez veces por sí mismo) = 1.024 milésimas de cm = 1 cm aproximadamente.

¿Qué dice esto? Que si uno doblara el papel 10 (diez) veces, obtendríamos un grosor de un poco más de un centímetro.

Supongamos que seguimos doblando el papel, siempre por la mitad. ¿Qué pasaría entonces?

Si lo dobláramos 17 veces, tendríamos un grosor de 2^{17} = 131.072 milésimas de cm = un poco más de un metro.

Si pudiéramos doblarlo 27 veces, se tendría: 2^{27} = 134.217.728 milésimas de cm, o sea un poco más de ¡1.342 metros! O sea, ¡casi un kilómetro y medio!

Vale la pena detenerse un instante doblando un papel, sólo veintisiete veces, tendríamos

un papel que casi alcanzaría el kilómetro y medio de espesor.

ANEXO IV

En un documento egipcio escrito hacia el 1650 a.C. (el papiro de Rhind) ya se menciona este número y se le da un valor de 256/81, o lo que es 3,1604. Compáralo con las cuatro primeras cifras de pi. ¿Te parece que habían afinado mucho? Más adelante, el matemático chino Tsu Cheng-Chih (que vivió hace 1500 años) le dio un valor de 355/113. Utiliza la calculadora y observa el resultado. ¿Es mejor aproximación que la anterior?

Será interesante que sepas que el número pi nunca podrá expresarse mediante una fracción, ya que es un número que tiene infinitas cifras decimales no periódicas.

La idea de designar el número con el símbolo π es bastante más reciente que las aproximaciones anteriores. Es de hace unos 300 años y se le ocurrió al matemático inglés William Jones, aunque quien popularizó su uso fue el suizo Leonard Euler unos cien años más tarde, en el S.XVIII.

William Jones

A lo largo de la historia, los matemáticos de todo el mundo han tratado de obtener las mayores aproximaciones a π. Una de las últimas es la que lograron David y Gregory Chudnovsky, de la Universidad de Columbia, en Nueva York, que hallaron el valor de π con 1.011.196.691 decimales. Escrita en folios normales, la cifra que obtuvieron oría unas 260.000