

Resumen del desarrollo de la Experimentación Didáctica

RESUMEN DE LA EXPERIMENTACIÓN

- Se ha desarrollado con un grupo de alumno/as de la materia Matemáticas 4º ESO – Opción B.
 - Todas las sesiones se han llevado a cabo en el aula ordinaria de clase dotada con 15 PCs durante las 4 horas semanales que tiene asignada la materia.
 - La experimentación se ha llevado a cabo durante todo el primer trimestre. Se han desarrollado y evaluado las unidades:
 - UD: Números Reales
 - UD: Potencias y Radicales.
 - UD: Polinomios y Fracciones Algebraicas.
- Se ha comenzado el trabajo con UD: Ecuaciones y Sistemas, pero no se ha llegado a evaluar durante la experimentación.
- La Experimentación Didáctica se inició, casi de la mano, con el comienzo del mes de Octubre, tras las sesiones de repaso y realización de la Evaluación Inicial de principio de curso.
 - Se le propuso al alumnado en qué consistía la Experimentación Didáctica quien acogió de buen grado e interés la misma.
 - Tras la presentación del proyecto al alumnado y la realización de la Encuesta Inicial al principio del proceso se concluye que: el grupo al completo no había trabajado de manera intensiva o parcialmente extendida con ninguna materia en cursos anteriores haciendo uso de las TIC lo cual, en principio, suponía un reto aún mayor y un hándicap más a añadir a una metodología novedosa, pero que, valorado positivamente desde mi óptica, también tenía sus ventajas, entre ellas: todo/as partían prácticamente del mismo nivel de competencia digital.
 - Este hecho requirió una ralentización inicial, como es lógico, añadido al ya tenido en cuenta del nivel inicial del alumnado en la materia. Al principio, como es normal, en un cambio metodológico tan distinto a la metodología tradicional, el grupo afrontaba con ilusión la autonomía frente al trabajo, el aprendizaje motivador y por descubrimiento que proponía el nuevo método de trabajo. De buen grado, “pedían paciencia” (ingrediente fundamental en cualquier comienzo, el cual aporté en las cantidades y dosis necesarias, transmitiendo optimismo y aumentando su autoestima para ayudar a superar/derribar la barrera inicial)

- Indicar también que de las encuestas iniciales se desprendía como afrontaban esta nueva visión del aprendizaje con ilusión y optimismo mostrando también, en algunos casos concretos, cierto escepticismo a que una materia como Matemáticas, “se pudiera aprender y aprobar trabajando con ordenadores”.
- Ya comenté en la Práctica 1, por experiencias propias de similares características realizadas con alumnado de otros cursos en otro centro, algunas “dificultades o contratiempos” que se pueden presentar al iniciar esta nueva metodología, mucho más activa para ellos y que requiere un gran esfuerzo inicial y grandes dosis de voluntad por su parte, además de introducir el factor tecnológico por medio, novedoso también para ell@s, añadido a la complejidad subyacente e implícita a la propia materia. ¡Paradójico, quizás, pero se observa que aumentando complejidad al proceso de enseñanza, vemos cómo se simplifica la dificultad del aprendizaje o al menos ese es el objetivo, que en este caso creemos que se ha cumplido!

Por ello, además de insistirle en que no tuviesen miedo a emprender el trabajo de modo autónomo se les facilitó en todo momento el agrupamiento flexible (por parejas, básicamente) permitiéndole elegir “su compañero/a de viaje” (siempre que todo fuese correctamente, tal y como ha ocurrido).

- Poco a poco, con grandes dosis de motivación y por qué no decirlo, de esfuerzo de todo/as, alumno/as y profesor, resolviendo una tras otra las dudas que surgían, (“esta escena no funciona”, “no entiendo lo que pone”, “esto no va”, “¿puedes venir, por favor?”, “cuando puedas”, “el ejemplo si lo entiendo, los ejercicios no”, “la autoevaluación no carga”, “esto es muy difícil”,...). Al principio, sólo yo, el profesor de una mesa a otra, sin descanso, pero con mucho gusto. Indicar, aquí que, es un verdadero lujo poder atender a alumno/as preguntando durante una hora de manera continuada en una clase de Secundaria de Matemáticas; ¿la metodología quizás? ¿los materiales y recursos didácticos novedosos empleados? ¿el tamaño del grupo? ¿su motivación/predisposición? ¿el buen clima del aula? ¿la confianza para poder preguntar?,... La respuesta, la desconozco. Quizás un poco de todo o incluso algo que se me escapa, pero al fin y a la postre, un auténtico lujo. Superada la fase inicial, todo/as resolvemos dudas, profesor y alumno/as entre ello/as por igual.

En definitiva, entre todo/as, hemos puesto en marcha y hecho rodar esta forma innovadora, amena, atractiva y distinta de enseñar/aprender matemáticas, nueva para ellos, algo menos para mí, pero ilusionante y gratificante desde ambas perspectivas.

- Destacar que el buen clima de colaboración y participación consolidado durante la experimentación, unido al buen comportamiento del grupo ha permitido desarrollar esta estrategia sin problemas, descubriendo por parte de los verdaderos protagonistas, una nueva manera de aprender y enseñar matemáticas, puesto que esto último también lo hacían explicando a otro/as compañero/as algunas escenas/problemas del libro digital, desde los propios ordenadores o haciendo uso de la pizarra tradicional.
- Se contemplaron sesiones fijas completas de resolución de dudas del grupo, resolviendo dudas en la pizarra tradicional que observaba iban surgiendo durante las sesiones de trabajo con el ordenador pero, antes de anotar esta duda y pasar a resolverla posteriormente en la pizarra, animaba a lo/as propio/as alumno/as que no la tenían a ayudar al resto de compañeros. He insistido continuamente en el “aprendizaje entre iguales” (de alumn@ a alumn@) para resolver dudas puntuales. Este es uno de los motivos por los que apruebo y acepto de tan buen grado los agrupamientos flexibles; creo que cohesionan el grupo y los habitúa al trabajo colaborativo con distintos compañero/as, no

siempre con el mismo, al mismo tiempo que enriquece la forma de expresarse y comunicar, reforzando el aprendizaje en sí, “para explicar hay que conocer”.

- Poco a poco, estas sesiones de resolución de dudas fijadas completas se fueron cayendo e integrando en las sesiones diarias, a demanda, o cuando consideraba que algo les costaba especialmente y requería de una explicación más detallada para todo el grupo. Asimismo, un alumno/a hace lo propio, explicando en la pizarra al grupo de compañero/as que lo soliciten.
- En cuanto a los recursos y espacios físicos, ya se dio cuenta (en la Práctica 2) de las buenas instalaciones que disponía el centro y que había puesto a nuestra disposición para desarrollar la experimentación.
- El IES Nuevo Milenio pertenece a la Red de Centros TIC de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Los PCs están dotados de Sistema Operativo Guadalinux EDU y con conexión a internet. El equipamiento de los mismos y su rendimiento han sido suficientes para ejecutar los Applets de Descartes (con Java) y el libro digital de EDAD.
- Ciertamente, y es destacable en positivo, sintomático de la evolución del proceso de integración de las TIC en la práctica educativa, tanto por parte de los materiales didácticos digitales: Libro digital de EDAD (basado en Applets de Descartes – ITE – Ministerio de Educación), como del hardware/software de los PCs. Han surgido pocas dificultades técnicas durante el desarrollo de la experimentación.
- Las aulas disponían de conexión a internet pero, para evitar problemas de conexión a internet, durante el desarrollo de las clases, decidí elaborar una versión reducida del libro digital de EDAD, que nos permitirían cubrir sobradamente las unidades temporalizadas para el primer trimestre.

Este libro digital, estaba disponible desde un Site de Google elaborado exclusivamente para la Experimentación y además fue replicado en cada uno de los PCs del aula de trabajo, al objeto de evitar problemas con el acceso a internet:

<https://sites.google.com/site/mateseda2010luismiglesias/apuntes---libro-digital-reducido>



Captura de pantalla del Site mostrando la portada del Libro Digital

- Dicho libro digital, fue copiado en dispositivos USB del alumnado, para que pudieran llevar y copiar en sus PCs para trabajar en casa con los materiales (reforzando, consolidando y ampliando), marcando cada uno su propio ritmo de trabajo, sin necesidad de disponer de conexión a internet.

Todo el alumnado del grupo disponía de ordenador personal en casa, pero no todos disponían de conexión a internet, por lo que este hecho de usar “materiales desenchufados” ha resultado ideal para favorecer ritmos de trabajos individualizados, ofreciendo una atención a la diversidad verdaderamente práctica y efectiva, hecho que han valorado muy positivamente.

- La experimentación se ha apoyado con dos espacios de trabajo más en la red:

* Un site de Google elaborado por mi.

Sitio que ha servido de punto de encuentro y repositorio de toda la información necesaria para el alumnado de 4º E.S.O. Matemáticas Opción B del I.E.S. Nuevo Milenio de Zalamea la Real participante en EDA2010 con su profesor de Matemáticas Luis Miguel Iglesias Albarrán.

<https://sites.google.com/site/mateseda2010luismiglesias/>

Experimentación DidáCICa en el Aula con Descartes (EDA 2010)

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE EDUCACIÓN **ite** Instituto de Tecnologías Educativas

eda experimentación didáctica en el aula

Buscar en este sitio

Tablón de anuncios Libro Digital Cuadernos de Trabajo Apuntes Documentos Encuestas Enlaces Errores Multimedia Nuestro instituto

Inicio

Este sitio contendrá toda la información para el alumnado de 4º E.S.O. Matemáticas Opción B del I.E.S. Nuevo Milenio de Zalamea la Real participante en EDA2010 con su profesor de Matemáticas Luis Miguel Iglesias Albarrán.

La experimentación que vamos a llevar a cabo se encuentra enmarcada en el proyecto EDA2010-Descartes, coordinado y gestionado por el Área de Experimentación e Innovación del Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) del Ministerio de Educación.

EDA2010 - Descartes

El proyecto Descartes tiene como principal finalidad promover nuevas formas de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas integrando las TIC en el aula como herramienta didáctica.



Durante los meses de septiembre a diciembre del año 2010, 30 profesores y profesoras de matemáticas buscarán en sus clases las mejores estrategias para que su alumnado trabaje con esta herramienta.

Toda la información sobre el proyecto la puedes encontrar aquí:

[Experimentación Didáctica en el Aula](#)

[Acceder](#) [Actividad reciente del sitio](#) [Condiciones](#) [Informar de abusos](#) [Imprimir página](#) | Tecnología de Google Sites

Site elaborado con motivo de la participación en EDA2010

Entre otras secciones, el site elaborado dispone de las siguientes:

[Tablón de anuncios](#), [Libro Digital](#), [Cuadernos de Trabajo](#), [Apuntes](#), [Documentos](#), [Encuestas](#), [Enlaces](#), [Errores](#)

* [El blog del profesor](#).

Para alojar otros recursos y actividades, con las que poder reforzar y/o ampliar lo trabajado en el libro digital y los cuadernillos de trabajo.

<http://profblog.es/blog/luismiglesias/>

Matemáticas: 1,1,2,3,5,8,13 ...
 Blog Matemático de Luis Miguel Iglesias Albarrán

Indice Matemático

- Apuntes y Edámenes
- Apuntes 1º E.S.O
- Edámenes 1º E.S.O
- Apuntes 2º E.S.O
- Edámenes 2º E.S.O
- Apuntes 3º E.S.O
- Edámenes 3º E.S.O
- Apuntes 1º Bachillerato
- Edámenes 1º Bachillerato
- Lecturas Matemáticas
- Cuentos y Libros Matemáticos
- Matemáticas en la Prensa
- Revistas Matemáticas
- Otras lecturas Matemáticas
- Ingenio-Talento Matemático
- Estadist
- Olimpiadas Matemáticas Thales
- Mapas EduTICs
- Software Matemático
- Calendario Escolar
- Aulas Virtuales
- Hablamos de nosotros
- Sobre mí

noviembre 2010

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Historial

- enero 2011 (2)
- diciembre 2010 (9)
- noviembre 2010 (5)
- octubre 2010 (4)
- septiembre 2010 (2)
- agosto 2010 (5)
- julio 2010 (1)
- junio 2010 (4)
- mayo 2010 (5)
- abril 2010 (3)
- marzo 2010 (8)
- febrero 2010 (5)
- enero 2010 (7)
- diciembre 2009 (8)
- noviembre 2009 (7)
- octubre 2009 (12)
- septiembre 2009 (6)
- agosto 2009 (2)
- julio 2009 (1)
- junio 2009 (6)
- mayo 2009 (17)
- abril 2009 (11)
- marzo 2009 (18)

Potencias y Radicales. Consolidación con JCLic.

Publicado por Luis Miguel Iglesias Albarrán [06.11.10]

Aquí os dejo un buen recurso, realizado con JCLic, para que podáis consolidar el trabajo realizado en clase con Potencias y Raíces.

La aplicación ha sido desarrollada por: Antonio Foa, Devesa Botella, Carmen Gutiérrez Vargas, Fernando López Juárez y Rosa Fargueta Calatayud y consta de cuatro paquetes de actividades con ejercicios sobre:

- Las potencias (con exponentes enteros y fraccionarios)
- Las raíces
- Suma y resta de raíces
- Producto y cociente de raíces

Espero que os guste y os resulte de utilidad.

CÁLCULO CON RADICALES

$$\sqrt[n]{a} = r \leftrightarrow r^n = a$$

CÁLCULO CON RADICALES

Blog del profesor. Alojamiento de recursos de consolidación/refuerzo/ampliación.

- En cuanto a la forma de trabajo, indicar que una de las dificultades con las que se encuentra el profesorado a la hora de trabajar recursos didácticos digitales con el alumnado es que en muchas ocasiones los alumnos no leen el texto que acompaña a las escenas en las distintas pantallas o no entienden lo que el ejercicio propone y ellos mismos han indicado que, en esos casos, prueban a realizar el ejercicio por ensayo-error. Además, de la organización y la forma de recoger la información trabajada y las actividades trabajadas en las distintas pantallas.
- Por todo lo anterior, desde mis inicios en esta metodología, siempre he considerado fundamental, complementar el trabajo efectuado con fichas de trabajo impresas e incluso con el cuaderno de clase tradicional. A este nivel, en 4º ESO, el alumnado es bastante maduro, motivado en líneas generales y preocupados por aprender, así que no se han presentado excesivas dificultades en este sentido. Ante las dudas, han optado por el camino correcto: preguntar.

De todos modos, conocido este hecho y previendo que se pudiese presentar, en base a experiencias previas similares con esta metodología, como verdaderamente se aprende es trabajando en real en el aula, opté desde el comienzo por el trabajo con "cuadernos de trabajo guiados" imprimibles, individualizados, para trabajarlos en papel, complementos del cuaderno ordinario de clase. Cuadernos que van avanzando conforme al desarrollo de la propia unidad en el libro digital. En el Site nuestro (<https://sites.google.com/site/mateseda2010luismiglesias>) les dejé

indicaciones acerca de cómo trabajar con estos cuadernos y los objetivos que se pretendían conseguir con ellos:



The screenshot shows the website for 'experimentación didáctica en el aula' (EDA). The header includes the logo 'eda' and the text 'experimentación didáctica en el aula'. Below the header is a search bar and a navigation menu with items like 'Tablón de anuncios', 'Libro Digital', 'Cuadernos de Trabajo', 'Apuntes', 'Documentos', 'Encuestas', 'Enlaces', 'Errores', and 'Multimedia'. The main content area is titled 'Cuadernos de Trabajo' and contains the following text:

En esta página ire colocando los cuadernos de trabajo que utilizarás para trabajar cada una de las unidades. Son "cuadernos guiados".

A continuación, te explicaré de una manera más detallada, qué significa "cuaderno guiado". Para ello, es fundamental que leas las siguientes preguntas y sus respuestas correspondientes:

¿Debo imprimirlo (o fotocopiarlo) y tenerlo en papel?

Sí. Los cuadernos son para trabajar de manera individual, cada alumno/a tendrá el suyo, y en él deberá indicar su nombre. Es una herramienta de trabajo más. Es un complemento del cuaderno de clase tradicional.

¿Cómo debo trabajar con estos cuadernos?

Es imprescindible que sigas el orden de trabajo propuesto en el cuaderno puesto que te permitirá seguir la unidad con mucha facilidad, avanzando de manera ordenada por todos y cada uno de los apartados que la componen. De este modo, cuando hayas completado las actividades propuestas en el cuaderno de la unidad habrás trabajado todos los contenidos propuestos en la misma.

¿Qué se pretende conseguir con ellos?


Se pretenden varios objetivos:

1. El primero y más importante de todos es: ayudarte a trabajar de manera autónoma e independiente y de un modo sencillo y ameno todos los contenidos propuestos en la unidad.
2. Te otorga independencia pero, sobre todo, te facilita que trabajes marcando tu propio ritmo, en cualquier lugar y en cualquier momento, no sólo en el aula ordinaria durante el horario lectivo.
3. Que pongas en práctica de manera inmediata los contenidos introducidos.
4. Que hagas un repaso de lo visto en la unidad, completando el apartado: "Recuerda lo más importante – RESUMEN"
5. Que consolides dichos contenidos, a través de las actividades incluidas en el apartado "Para practicar"
6. Que te autoevalúes, poniendo a prueba, "midiendo" los conocimientos que has alcanzado, a través del apartado "Autoevaluación"
7. Que puedas reforzar y ampliar los contenidos de la unidad, a través de las realización de las actividades propuestas en el apartado "Para practicar más"

“Cuadernos de trabajo guiados”: ¿Cómo se debe trabajar? Objetivos de los mismos.

Estos “Cuadernos de trabajo guiados” han sido elaborados conjuntamente, de manera colaborativa, por un grupo de compañeros y compañeras, todo/as profesores de matemáticas, de distintos puntos de la geografía española y miembros del Grupo Descartes, al que tengo el honor de pertenecer y a quienes aprovecho la ocasión mostrarles mi gratitud y tener un pequeño gesto de agradecimiento hacia ello/as, ya que la calidad de su trabajo ha redundado de manera muy positiva en el correcto desarrollo de la experimentación. Todos los cuadernos utilizados han sido alojados en nuestro site:

luismiglesias/apuntes---cuadernos-de-trabajo-1


4^ºESO Matemáticas B
I.E.S. Nuevo Milenio (Zalamea la Real)

CUADERNO Nº 1
Alumno/a: _____
FECHA: / /

2. Los radares de tráfico miden la velocidad de los coches en calles y carreteras. La legislación vigente tiene en cuenta que en toda medición se cometen errores por eso concede un margen de error del 10% (o un error relativo de 0,10). Teniendo esto en cuenta calcula la velocidad máxima a que puede ir un coche sin infringir la ley en los casos:

a) Autopista con límite de velocidad de 120 km/h
 b) Carretera con límite de velocidad de 90 km/h
 c) Vía urbana con límite de velocidad de 50 km/h

3. Escribe en notación científica o en notación decimal respectivamente:

a) 0,000000002145 =	b) $3,589 \cdot 10^3 =$
b) 1523000000000 =	d) $5,267 \cdot 10^{-4} =$

Pulsa  para ir a la página siguiente.

3. La recta real


3.a. Aproximaciones

- Lee el texto de la página y de la escena y desde ella accede al vídeo que nos relata la carrera en la determinación de las cifras del número pi.
- ¿Qué sentido tiene esa carrera?

- ¿Tiene alguna aplicación práctica el conocer cien millones de cifras de pi?

- ¿Y un googol de cifras de pi?

- Cada punto en la recta real se corresponde con un _____
- Cada número real es representable como un punto en _____

Pulsa  para ir a la página siguiente.

3.b. Distancias entre números. Valor absoluto.

- Lee el texto de esta página y las diferentes pantallas en la escena. Responde las siguientes preguntas:
 - a) ¿A qué denominamos valor absoluto de un número?
 - b) ¿Cómo se representa el valor absoluto del número a?
 - c) La distancia del punto en la recta real que representa al número a es: _____

 Los números reales
Profesor: Luis Miguel Iglesias Albarrán
- 11 -

Página de un "cuaderno de trabajo guiado"

Además del libro digital de EDAD hemos usado, entre otros los siguientes recursos:

<https://sites.google.com/site/mateseda2010luismiglesias/apuntes>

- Presentación Google Docs (Aproximación del error).
- Recurso JClic Potencias y Radicales.
- Apuntes del proyecto MATEX de Polinomios y Fracciones Algebraicas.
- Recurso Wiris (Resolución de Sistemas de Ecuaciones (Analítica y Gráficamente)

Experimentación DidáTICa en el Aula con Descartes (EDA 2010)

- Destacar también la creación de un “Album Digital de Errores”. Idea que se me ocurrió y de la cual me siento bastante satisfecho. Hay mucho bueno, detrás de ella. Se ha llevado a cabo un trabajo interesante en base al tratamiento pedagógico del error, potenciando la búsqueda de errores como mejora de los materiales, dejar constancia de los mismos, para que puedan ser corregidos de cara a futuros usos de los mismos mejorando aún más si cabe la calidad de estos materiales. Que el propio alumnado sea capaz de detectar un error, en medio de su proceso de aprendizaje, es algo más que destacable. Que sea capaz de describirlo y enviarlo a su profesor, aún más.

<https://sites.google.com/site/mateseda2010luismiglesias/errores>

¡Enhorabuena al alumnado por su labor y, de igual modo, al tutor de EDA2010 y a los responsables de la coordinación y elaboración de estos materiales didácticos por recibir de tan buena manera esta idea y el trabajo realizado en el aula, llevado a cabo por l@s alumn@s, verdader@s usuarios de los materiales y protagonistas de todo ésto!

En este modelo de Educación MatemáTICa Digital, tod@s las personas: Sumamos (+).

Captura de pantalla de la sección Errores, de nuestro Site. Album Digital de Errores.

- Se ha realizado una prueba escrita al concluir cada unidad. El método seguido, ha sido el modelo tradicional de prueba escrita. Esta parte no he conseguido desarrollarla del todo porque pienso modestamente que hay que avanzar por este camino: **Enseñanza Digital – Evaluación Digital**. Me hubiese gustado avanzar más en esta línea, pero no ha podido ser. Estoy seguro que a ello/s también, otra vez será. ¡Ya estamos en ello...! (continuará...)

Para concluir con el desarrollo de la Experimentación, indicar:

- Alumnado bastante motivado, desde el principio hasta el final, con pocos picos descendentes destacables, en este aspecto. Buena predisposición frente al trabajo desde el principio hasta el final.
- Excelentes resultados tanto a nivel de implicación en el trabajo, cohesión del grupo en su conjunto profesor-alumnado y entre iguales, acompañados también de la misma manera por la evolución en la materia y los resultados académicos obtenidos.
- Solicitan seguir trabajando con esta metodología y materiales.
- El trabajo en el primer trimestre con esta metodología se ha compatibilizado con otras actividades propias del desarrollo de la materia:
 - Estudio/trabajo textos científicos.
 - Investigación/Estadística/Análisis Datos y elaboración de presentaciones: Día internacional contra la violencia de género.
 - Lectura individual de novela “El Asesinato del Profesor de Matemáticas” y tareas asociadas a dicha lectura.

Luis Miguel Iglesias Albarrán

MatemáTICas: 1,1,2,3,5,8,13, ...

<http://profeblog.es/blog/luismiglesias>