

Blog: material de apoyo para el alumnado de 2.º Bachillerato. Aplicado al bloque de Análisis

David Medall Martos
Belén Oliver Álvarez
Mar Pallarés Arnal
(Universitat Jaume I. España)

Fecha de recepción: 11 de mayo de 2021
Fecha de aceptación: 12 de noviembre de 2022

Resumen

El presente trabajo consiste en la creación de un blog con material disponible en la red con el objetivo de proporcionar al alumnado una herramienta con la que repasar conceptos y afianzar conocimientos. Esta herramienta consistirá en un portal web con una serie de contenidos audiovisuales con los que el alumno podrá ir desarrollando de forma autónoma un recorrido por los conceptos que más complicados le resulten o en los que tenga alguna dificultad.

Este trabajo se centra concretamente en los conceptos del bloque de análisis para el alumnado de segundo de bachillerato y se incluirán explicaciones, ejercicios para practicar conceptos básicos, material de apoyo y de ampliación sobre esta temática. Cabe destacar que este método sería extrapolable a cualquier otra materia y curso ya que la innovación reside en el método y no en el contenido.

Palabras clave

Blog, portal web, análisis, apoyo, bachiller

Title

Blog: support material for sixth form high school studies. Applied to the analysis block.

Abstract

The present work consists in the development of a public blog web page with the objective of providing to the students a tool to practice and strengthen their knowledge. This tool consists of a web page with audio and video contents with which the student body can work in an autonomous way the concepts that they find more difficult.

This work focuses on the analysis block for the sixth form high school studies. Theoretical concepts, practical exercises and support material will be included regarding this topic. It should be noted that this methodology could be applied to any other subject, since the innovation of this work is found in the way of learning and not the concepts.

Keywords

Blog, web page, analysis, support, sixth form

1. Introducción

Educamos a las nuevas generaciones para darles el conocimiento necesario para que puedan ser libres e independientes. Esto solo podemos conseguirlo cuando el aprendizaje es constructivo y efectivo y, es por ello, para lo que resulta fundamental el apoyo o, en algunos casos, la incorporación de las TIC



en las aulas de secundaria. El temario que nuestro alumnado recibe durante su etapa de secundaria, tanto en la ESO como en Bachillerato, se mantiene invariable pero no por ello las metodologías de enseñanza deben serlo. Actualmente, el docente tiene a su disposición infinidad de material para poder utilizar la metodología de aprendizaje que mejor se adapte a su alumnado.

La utilización de material de apoyo dirigido a profesorado y alumnado de 2.º de Bachillerato, para que puedan aprender de manera constructiva, eficiente y correcta todo lo relacionado con el bloque de Análisis facilita la lectura gráfica por parte del alumnado. Las representaciones son “las notaciones simbólicas o gráficas, específicas para cada noción, mediante las que se expresan los conceptos y procedimientos matemáticos, así como sus características y propiedades más relevantes” (Castro y Castro, 1997, p. 96). Sin duda, uno de los aspectos más complejos de la representación gráfica es la capacidad de cada individuo, docente o alumnado, para dibujar a mano alzada. Cuando el docente tiene poca destreza y el alumnado también, nos encontramos en los cuadernos del alumnado representaciones y anotaciones que difieren mucho del rigor matemático, y es por todo esto que creemos que enseñar con el apoyo de programas informáticos como GeoGebra pueden ayudar a alumnado y profesorado a ser más rigurosos en su enseñanza y a ofrecer contenido de mayor calidad.

El error se mantendrá, ya que, dibujar a mano alzada, ya sea en la pizarra o en el cuaderno, seguirá siendo una tarea ardua, pero al menos el alumnado será más consciente de sus limitaciones y se habrá vuelto más crítico con sus ‘dibujos’. El Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato y el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato siguen contemplando que el alumnado sepa representar a mano alzada funciones, siendo esto algo que debemos acatar. Lo ideal sería darles mayor contenido visual de rigurosidad matemática para que así, en consecuencia, sus representaciones gráficas aspiren a parecerse en mayor medida a lo que un programa informático es capaz de realizar.

2. Justificación proyecto y estado de la cuestión

El interés por adentrarnos en la problemática ha surgido desde la experiencia personal, como profesores de repaso, de los integrantes del grupo. Se ha visto la necesidad de reforzar de una manera distinta y más visual el trabajo que realiza el alumnado para aprender y practicar el análisis de rectas. Desde los primeros cursos de la ESO hasta el Bachillerato este contenido crea problemática en el alumnado, pero es en 2.º de Bachillerato cuando el problema se agrava considerablemente, ya que es un temario que deben prepararse para las pruebas de acceso a la universidad al finalizar el curso. Es obvio que el problema reside en la base que el alumnado tiene respecto a la representación y análisis de funciones, pero no por ello es imposible desaprender y consolidar conocimientos de manera adecuada; ya que una de sus principales dificultades es comprender el significado real de una función y dotarla de sentido.

Actualmente el alumnado y el profesorado dispone de una gran variedad de programas y aplicaciones que, bien utilizadas y gestionadas, ayudan a aprender y facilitan la comprensión de ciertos contenidos en los que se requiere mayor visión espacial. Es por ello por lo que se va a realizar un listado de las posibles herramientas que se pueden utilizar para mejorar el conocimiento del alumnado de 2.º bachiller aplicado al bloque de análisis. Según Arce y Ortega (2013) dista mucho la gráfica en la pizarra del libro y esto se agrava cuando el alumnado lo copia en su cuaderno, es por ello por lo que consideramos que las herramientas digitales permiten al alumnado comprender correctamente cómo se representan gráficamente las funciones y el significado de conceptos como la asíntota o el dominio.

Sánchez (2020) realiza un análisis de las plataformas y programas disponibles para mantener la enseñanza online, nos hemos centrado en los software y programas que consideramos ayudan a aprender de manera autodidacta y en línea:

GeoGebra (<https://www.geogebra.org>): herramienta digital que permite visualizar gráficamente representaciones dinámicas de geometría, álgebra, estadística y cálculo. Resulta sencillo de utilizar gracias a su intuitividad. Está disponible en multitud de idiomas permitiendo a cualquier persona con acceso a internet aprender de manera sencilla e intuitiva. Es un software de código abierto y libre.

Las ventajas que nos ofrece GeoGebra son numerosas, pero entre ellas destacan la facilidad de su uso, siendo capaz cualquier usuario de realizar operaciones algebraicas o representar gráficamente cualquier función en poco tiempo sin haberlo usado anteriormente. Además, de ser un software libre, no es necesario instalarlo en el ordenador, sino que es posible usarlo en línea, lo que facilita en gran medida su accesibilidad y rapidez.

Khan Academy (<https://es.khanacademy.org>): plataforma de aprendizaje en línea para alumnado, docentes y familias. La web permite registrarte con uno de esos tres roles y así tener disponibles las funciones que más puedes necesitar. Ofrece de manera gratuita en 36 idiomas diferentes lecciones de matemáticas desde los conceptos básicos de preescolar hasta los cursos preuniversitarios; además ahora la web ha ampliado su catálogo (en castellano) y también ofrece recursos en computación, biología, química, y economía. Todo organizado por temas y niveles. Cada tema se distribuye en contenido teórico explicado mediante vídeos cortos y se consolida el conocimiento mediante sencillas cuestiones o ejercicios cortos que deben superarse para poder tener acceso a la siguiente lección, permitiendo al alumno ir a su ritmo y poder ser consciente de dónde y porqué ha cometido los errores. Una vez afianzados los conceptos básicos los ejercicios aumentan su complejidad y al finalizar el temario permite realizar una evaluación.

YouTube (<https://www.youtube.com>): plataforma para compartir vídeos, permitiendo al usuario tener acceso a una infinidad de tutoriales de profesores de otros países, universidades hasta compañeros de clase para aprender a realizar cualquier problemática del aula; entre muchas otras cosas.

WordPress (<https://es.wordpress.org>): es un software de código abierto que puede usarse para la creación de webs, blogs o aplicaciones. Esto nos permite crear una web que aúne los contenidos disponibles en la web que consideremos adecuados para desarrollar con éxito nuestro proyecto. Ofrece un servicio gratuito que proporciona un dominio dentro de wordpress.com así como diferentes herramientas de construcción de la web. Existe una alternativa de pago para ampliar las herramientas y plantillas disponibles a la hora de construir la web así como para obtener un dominio propio.

Moodle (<https://moodle.org>): plataforma de uso gratuito que permite aunar en un mismo sitio web los recursos y contenidos necesarios para impartir una materia, lo que hoy conocemos como aula virtual. Se accede mediante un código y permite organizarse por temarios, actividades, tareas... y permite también evaluar dentro de la misma plataforma.

Además, antes de comenzar con el proyecto se procede a realizar un exhaustivo análisis del currículum correspondiente al curso de primero y segundo de bachillerato. Actualmente nos encontramos en un cambio legislativo y cada curso se rige por una ley educativa. Ambos toman la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) como referente. En primero de bachillerato, por ser curso impar, se aplica la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) y el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. En segundo de



bachillerato, por ser curso par, se aplica la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) y el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Tras esta investigación, se decide que los materiales que se incluirán en el proyecto, debido a que son los comunes entre ambos cursos y necesarios para asimilar los conocimientos de segundo de bachillerato, serán:

- Funciones reales de variable real
- Funciones básicas. Operación y composición de funciones. Función inversa:
 - Polinómicas,
 - Logarítmicas,
 - Exponenciales,
 - Racionales,
 - Valor absoluto,
 - Definidas a trozos.
- Límite de una función en un punto y en el infinito. Indeterminaciones.
- Derivada de una función:
 - Derivada en un punto,
 - Recta tangente y recta normal,
 - Regla de la cadena.
- Continuidad de una función. Estudio de discontinuidades.
- Representación de funciones.

3. Objetivos y destinatarios

Los objetivos principales de este proyecto se fundamentan en ofrecer vídeos explicativos y material de apoyo en línea para los estudiantes que no han consolidado los conceptos básicos, así como ofrecer material de ampliación y refuerzo para aquellos que anhelan progresar en sus conocimientos. Asimismo, se pretende mejorar la visión espacial y la comprensión de los conceptos del alumnado presentando recursos con interfaces interactivas de fácil utilización para acrecentar y enriquecer el entendimiento de la materia, igualmente, adquirir la competencia de recursos didácticos mediante las TIC.

El presente proyecto está orientado, principalmente, para el alumnado de 2.º de Bachillerato que pretende aumentar el conocimiento trabajando de forma autodidacta tanto para repasar y afianzar conceptos como para ampliar los conocimientos base que no han sido consolidados en cursos anteriores.

4. Innovación / nuestra aportación

El presente proyecto conlleva una innovación respecto al estado de la cuestión analizado con anterioridad. Esta se alinea con el rápido desarrollo de las tecnologías y la digitalización de la enseñanza. Es imperante adaptarse a dicho avance y ofrecer una alternativa online para poder ser consultada en cualquier momento (Sánchez, 2020).

Por ello, se considera que la innovación de este proyecto se encuentra en tres aspectos principales. Primero en el canal, pasando de presencial a completamente online. Segundo en la forma, siendo esta autodidacta y completamente gestionada por el alumnado. Finalmente, en el tiempo, puede ser gestionado por el alumno de la forma que él considere adecuada. Esto proporciona al visitante del

banco de recursos una experiencia totalmente personalizada para su propio aprendizaje, transformando el concepto clásico de aprendizaje en el aula.

5. La caja de las funciones

La herramienta creada recibe el nombre de La caja de las funciones y a través del siguiente enlace es posible acceder a ella, al hallarse en dominio público y abierto: <https://lacajadelasfunciones.wordpress.com/>

En los siguientes apartados se exponen las características de dicha página: las herramientas utilizadas en ella, su distribución y los materiales y recursos incluidos en la misma.

5.1. Herramientas utilizadas

Tras el análisis de las diferentes herramientas expuesto previamente se decide trabajar con WordPress. Pese a que la plataforma Moodle permite estructurar de forma ordenada los contenidos didácticos de forma muy simple, ya que ha sido diseñada con dicho propósito, encontramos un obstáculo que puede generar rechazo en su utilización. El alumnado que desee acceder a Moodle debe previamente registrarse y acceder con su usuario y contraseña. Ya que nuestro objetivo es maximizar el alcance de nuestra herramienta y considerando que el registro puede ser una barrera de entrada para un gran número de estudiantes, se decide prescindir de la utilización del Moodle.

Se construye la herramienta en WordPress y se estructura en forma de página web interactiva, en la que el visitante puede ir viajando por las diferentes pestañas hasta llegar al contenido que desee. WordPress no necesita una suscripción para que el sitio web sea público (ofrece la posibilidad para tener un dominio propio, pero no es obligatorio) y el acceso es libre, sin registros ni contraseñas.

En la página se incluyen numerosas herramientas adicionales para que el alumno aprenda de forma autodidacta y utilizando todos los recursos que se han encontrado disponibles en la web.

Por un lado, se hace uso de vídeos explicativos de YouTube. Se incluyen en la página una serie de enlaces a canales de dicha plataforma en los que se explican los conceptos a tratar en cada punto. Creemos que el formato audiovisual es una herramienta muy potente para el aprendizaje y que sería un error no aprovechar todo su potencial. Los canales incluidos son Susi Profe, Unicoos, Profesor10demates y JulioProfe, debido a que son los que más se adaptan al objeto del proyecto y son en lengua castellana, aunque en la actualidad existen infinidad de opciones.

Otra herramienta utilizada es el portal web de Khan Academy. Este se incluye tanto en las secciones de contenido como en las de problemas, al poseer ambos contenidos. Se utilizarán dichos enlaces para redireccionar al visitante de la web hacia diferentes contenidos, según el apartado en el que se halle, que serán explicados en la web de Khan Academy.

Una serie de tutoriales y herramientas desarrolladas con GeoGebra se incluirá también en los apartados de teoría con el objetivo de que el alumnado pueda ver de forma gráfica e interactiva algunos de los conceptos.

Finalmente se incluirán documentos en formato PDF, tanto de teoría como de ejercicios prácticos para que, quien así lo decida, pueda estudiar y practicar con archivos de este formato o incluso imprimirlos para consultarlos en formato físico.



De esta forma, con todas las herramientas planteadas, se quiere conseguir que el aprendizaje sea didáctico, personalizable y adaptado a cada individuo en particular, siendo capaces de elegir qué materiales ver y en qué orden y decidir qué ejercicios son los más adecuados para su nivel.

5.2. Distribución de la web

La caja de las funciones se divide en cuatro subcategorías: Inicio, 1.º BACH, 2.º BACH y Conócenos. La primera, Inicio, es la que aparece por defecto al entrar en la web, se dispone una breve bienvenida a los alumnos y pueden escoger entre “Abrir la caja” o “Entrenar primero”, como se observa en la Figura 1. Inicio de la web. Si el alumnado decide abrir la caja, automáticamente se accede a la categoría de 2.º BACH, a dicha categoría se puede ingresar también desde la barra superior. Si por el contrario decide entrenar primero se accede a la categoría de 1.º BACH, que igualmente se puede ingresar desde la barra superior.



Figura 1. Página de inicio de la web.

Dentro de la categoría de 1.º BACH encontramos dos subapartados: Teoría 1.º BACH y Ejercicios resueltos 1.º BACH. Por otro lado, en la categoría 2.º BACH se halla su correspondiente teoría y un apartado de ejercicios resueltos, además de una sección de canales recomendados, todo esto se puede observar en la Figura 2. Menú de 1.º y 2.º BACH. Finalmente, en la categoría de Conócenos se dispone una breve descripción de los creadores de la web.



Figura 2. Menú de 1º de bachiller.



Figura 3. Menú de 2º de bachiller.

5.3 Material y recursos de la web

En el presente apartado se muestran los diferentes materiales y recursos con sus autorías. Se organizan en teoría y ejercicios prácticos resueltos y se distribuyen por cursos de aplicación. Finalmente se incluye también un listado de los canales utilizados y recomendados en la página web.

Teoría y ejemplos		
Curso	Recursos	Propietario
1.º BACH	Repaso Funciones Elementales (valenciano)	David Medall Martos
	Funciones elementales. Características y tipos	GeoGebra



	Funciones Compuestas, implícitas e inversas	Khan Academy
	Límites de funciones. Continuidad	GeoGebra/Khan Academy
	Derivadas: Definición y reglas básicas	GeoGebra/Khan Academy
	Aplicaciones de las Derivadas	Khan Academy
	Integrales	GeoGebra/Khan Academy
2.º BACH	Límites y Continuidad Derivadas	Marea Verde
		Raúl González Medina
		Matemáticas JMMM (José María Martínez Mediano)
		Khan Academy
	Aplicaciones de las Derivadas	Raúl González Medina
		Matemáticas JMMM (José María Martínez Mediano)
		Khan Academy
	Representación de las Funciones	Marea Verde
		Raúl González Medina
		Khan Academy
	Integral indefinida. Cálculo de las primitivas.	Marea Verde
		Khan Academy
GeoGebra		
Integral Definida	Raúl González Medina	
	Matemáticas JMMM (José María Martínez Mediano)	

Tabla 1. Materiales de teoría incluidos en la web.

Ejercicios resueltos		
Curso	Recursos	Propietario
1.º BACH	Funciones	Santillana
	Funciones elementales	
	Límites de una función	
	Funciones elementales	ANAYA

	Límites de una función	
	Derivadas	
2.º BACH	Límites de funciones. Continuidad. Derivadas.	ANAYA
		BRUÑO
		S&M
		Editex
		Santillana
	Aplicaciones de las Derivadas	ANAYA
		S&M
		Editex
		Santillana
	Representación de las Funciones	ANAYA
		BRUÑO
		S&M
		Editex
		Santillana
	Cálculo de Primitivas	ANAYA
		Santillana
	La integral definida	ANAYA
		S&M
Editex		

Tabla 2. Ejercicios resueltos incluidos en la web.

6. Conclusiones

Actualmente encontramos en las aulas de los institutos una generación muy acostumbrada a tenerlo todo a golpe de clic. Muchos están perdidos y desmotivados, pero algo que abunda considerablemente, es la falta de cultura de esfuerzo. Esa normalización de obtener respuesta de manera inmediata que la tecnología les ha enseñado resulta un poco dañina para su desarrollo académico. Son la generación que más información tienen a su disposición y probablemente sea la menos informada debido a la angustia que les produce tener que adentrarse en un mar de datos. El blog nace en formato digital, ya que ese es su medio, pero la metodología autodidacta no les obliga a que todos tengan el mismo ritmo. Les permite ser libres en una zona de información restringida, tenerlo todo en la misma web reduce la posibilidad de angustiarse por el exceso de información, pero, sobre todo, nace para fomentar su curiosidad. Esa curiosidad que tan fundamental es para que tenga lugar el aprendizaje y que tan olvidada está en esta era moderna.

Para la creación del blog se han utilizado distintos materiales y formatos, desde ejercicios resueltos a plataformas online pasando por textos y resúmenes como los que se ven en clase. Por tanto, aquel alumnado que considere que su futuro universitario es importante y que para ello debe estar bien formado acudirá a este tipo de plataformas. Para el resto, solo podemos continuar en la búsqueda de la metodología más adecuada para que vuelvan a encontrar la ilusión y la motivación por aprender.

Bibliografía

Arce, M. y Ortega, T. (2013). Deficiencias en el trazado de gráficas de funciones en estudiantes de bachillerato. PNA, 8(2), 61-73.



- Castro, E. y Castro, E. (1997). Representaciones y Modelización. En L. Rico (Coord.), La Educación Matemática en la enseñanza secundaria (pp. 95-124). Barcelona, España: ICE-Horsori.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. Hamutay, 7 (2), 46-57. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 82, de 5 de abril de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/04/05/243/con>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3, de enero de 2015. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/con>
- Real Decreto 2017/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, 76, de 30 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>

Webgrafía:

- GeoGebra: <https://www.geogebra.org>
- Khan Academy: <https://es.khanacademy.org/>
- YouTube: <https://www.youtube.com>
- La Caja de las Funciones: <https://lacajadelasfunciones.wordpress.com/>

David Medall Martos. Ingeniero Industrial Superior. Máster en Profesor/a de ESO y Bachillerato, FP y Enseñanza de Idiomas en la especialidad de Matemáticas en la Universitat Jaume I. Email: al316224@uji.es

Belén Oliver Álvarez. Graduada en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos por la Universitat Jaume I. Máster en Profesor/a de ESO y Bachillerato, FP y Enseñanza de Idiomas en la especialidad de Matemáticas por la Universidad Jaime I. Email: al315442@uji.es

Mar Pallarés Arnal. Graduada en Ingeniería Mecánica por la Universitat Politècnica de València. Máster en Profesor/a de ESO y Bachillerato, FP y Enseñanza de Idiomas en la especialidad de Matemáticas por la Universidad Jaime I. Email: al403450@uji.es