

ENREDADOS CON EL CUERPO HUMANO. EL USO DEL APRENDIZAJE  
BASADO EN PROYECTOS CON UNA WEBQUEST EN EL APRENDIZAJE DE  
CIENCIAS EN SECUNDARIA.

*ENTANGLED WITH THE HUMAN BODY. THE USE OF PROJECT BASED LEARNING WITH A  
WEBQUEST IN THE SCIENCE LEARNING IN SECONDARY SCHOOL.*

Juan-Francisco ALVAREZ-HERRERO\*

**juanfran.alvarez@ua.es**

\* Universidad de Alicante

...

**Resumen.**

El aprendizaje de las ciencias debe de producirse de otras maneras. Las metodologías clásicas que nos han acompañado durante siglos deben dar paso a otras metodologías más activas. Solo de esta forma se conseguirá una enseñanza de calidad que propicie actitudes y valoraciones más positivas hacia las ciencias. Con el objetivo de comprobar si el uso de una metodología activa como el aprendizaje basado en proyectos sustentada con una herramienta como las webquests ayuda a mejorar el aprendizaje de los contenidos acerca del cuerpo humano entre alumnado de educación secundaria, se llevó a cabo esta investigación. Se realizó la experiencia con un grupo de 55 alumnos de 3º de Educación Secundaria Obligatoria y al compararse con otros 52 que no la llevaron a cabo, se constata una excelente mejora en el aprendizaje, acompañada de una mayor motivación y atractivo extra que permite garantizar un cambio en la actitud a positivo y en la pérdida de los miedos y respetos hacia las ciencias. Así mismo con este tipo de prácticas se favorecen el desarrollo de competencias como el aprender a aprender, el trabajo cooperativo o la competencia digital del alumnado presente no sólo en la indagación y búsqueda de información, sino también en el uso y creación de recursos digitales.

**Palabras clave.**

Webquest, Aprendizaje Basado en Proyectos, educación secundaria, ciencias

**Abstract.**

Science learning must occur in other ways. The classic methodologies that have accompanied us for centuries must give way to other more active methodologies. This is the only way to achieve quality teaching that fosters more positive attitudes and feelings towards science. In order to check whether the use of an active methodology such as project-based learning supported by a tool such as webquests helps to improve the learning of content about the human body among secondary school students, this research was carried out. The experience was carried out with a group of 55 students from 3rd year of Compulsory Secondary Education and when compared to 52 others who did not carry it out, an excellent improvement in learning was observed, accompanied by greater motivation and extra attractiveness that allows to guarantee a change in attitude to positive and in the loss of fears and respect towards science. Likewise, with this type of practice, the development of competences such as learning to learn, cooperative work or the digital competence of the students present is encouraged not only in the investigation and search for information, but also in the use and creation of digital resources.

**Key Words.**

Webquest, Project Based Learning, secondary education, science

## 1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza-aprendizaje de las ciencias en educación secundaria es una de las tareas que más ajenas está viviendo a los cambios en educación de estos últimos años. Se sigue impartiendo docencia en los institutos y centros educativos de enseñanza secundaria, como desde hace muchos años se viene haciendo (Álvarez y Valls, 2019; Campanario y Moya, 1999; Matthews, 1994). Y si bien es cierto que en determinados contenidos, para algunos docentes y en ciertas ocasiones, estos métodos dan resultados positivos en el aprendizaje del alumnado y por tanto se deben seguir manteniendo; en otros muchos casos la enseñanza de las ciencias en educación secundaria exige una profunda reconversión (Llopis et al, 2019).

Si no se produce este cambio en la educación y en la enseñanza de las ciencias en particular, nos arriesgamos a que las próximas generaciones pierdan todo interés por las ciencias, por desempeñar tareas, funciones y oficios relacionados con la ciencia. No sólo se produce esta brecha en la variable género, donde cada vez son menos las mujeres que muestran interés o deciden dedicarse a profesiones de marcado carácter científico (Esteve, 2017; Sáinz y Meneses, 2018), sino que también es cada vez mayor la falta de vocaciones hacia grados tecnológicos y científicos entre hombres y mujeres (Sánchez, 2018).

Son muchas las iniciativas, campañas de sensibilización, e intentos de mostrar las bonanzas de la ciencia y la tecnología. Y también es mucho el empeño puesto por administraciones, organismos e incluso entre el sector empresarial, por revertir esta situación. Pero estamos convencidos que esta cambio no viene solamente de la mano de estas iniciativas sino que también, de quien debe venir es de la formación en ciencias, de una formación en ciencias de calidad, focalizada en otras formas de impartir esta área que genere por si misma el interés y un cambio de actitud hacia la misma (Monroy y Peón, 2019). Y todo ello, no se consigue de un día para otro, sino que es un proceso lento pero que ha de ser continuo y constante. Y tampoco debe centrarse o focalizarse en una etapa en concreto, como pudiera ser secundaria (a quien en muchas ocasiones se la acusa de ser la responsable de este mal generalizado), sino que debe atender y velar por la calidad de la enseñanza de las ciencias desde infantil hasta la universidad. Estamos hablando tanto de la formación que imparten los docentes ya en activo como de la formación que estos y los futuros docentes deben recibir para ofrecer calidad en sus tareas docentes (Martínez-Chico, López-Gay, Jiménez-Liso y Trabalón, 2017; Rivero, Solís, Porlán, Azcárate, y Martín del Pozo, 2017).

Para llevar adelante un cambio como este, haría falta una planificación y unas acciones gestionadas, consensuadas y con un objetivo común. Tareas que deberían abordarse desde las administraciones educativas, todas ellas a su vez coordinadas con los diferentes centros y comunidades educativas de su entorno o área de gestión. Algo que es necesario si deseamos un cambio eficaz y que sea perdurable en el tiempo. Las acciones puntuales del profesorado, están muy bien, pero hay que ir más allá si la enseñanza-aprendizaje de las ciencias se quiere cambiar.

No estamos diciendo que sean desdeñables todas aquellas buenas prácticas que ya se están dando entre el profesorado. Al contrario. Este tipo de prácticas deben ser difundidas y publicitadas para el conocimiento y su posible réplica por parte de toda la comunidad educativa. No importa los canales por los que esta difusión se logre, bien sean jornadas de formación, congresos, artículos en revistas, páginas web, publicación en medios de comunicación, etc.; lo realmente importante es que se den.

Otra cuestión que habíamos anticipado anteriormente, es la forma o formas en las que esta enseñanza-aprendizaje debe cambiar. En nuestros días se están haciendo cada día más visibles diferentes metodologías, algunas nuevas otras no tanto, con las que el profesorado está cambiando el proceso. Hablamos principalmente de las llamadas metodologías activas, aquellas en las que el alumnado es el verdadero protagonista de su aprendizaje y en las que se aprende haciendo, indagando, investigando (Herrada y Baños, 2018). Los resultados de su puesta en práctica atestiguan que el uso de metodologías activas mejora y favorece el aprendizaje, y lo hace más atractivo y motivador para el alumnado (García, García y Moreno, 2018). Algunas de estas metodologías, como pudiera ser el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), más que nuevas, deberíamos llamarlas emergentes, pues conviven con nosotros desde hace muchos años, y parece que ahora están recobrando un especial protagonismo. Y es precisamente el ABP una de las metodologías que mejor está llegando al profesorado de educación secundaria de las áreas de ciencias (Doménech, 2017; Sánchez-Muñoz, 2016; Sanmartí y Márquez, 2017).

Esta metodología de trabajo, el ABP, a su vez proporciona una estructura o planificación del proceso que incluye diferentes fases que perfectamente se ven representadas en las diferentes partes de un viejo recurso digital bien conocido, la webquest (Adell, 2004; Adell, Mengual-Andrés y Roig-Vila, 2015). Dicho de otra manera: las webquests son un excelente recurso que proporcionan soporte y una mejora del método del ABP (Álvarez, 2016). Así mismo, cuando hablamos de un tipo de proyectos en concreto, como son los proyectos de investigación, las webquests facilitan mucho su

desarrollo al estar ya presentes en la principal, y más utilizada en la actualidad, herramienta fuente de información y comunicación como es Internet.

Además, a todo ello hay que añadir el uso de las tecnologías digitales, como hoy en día llamamos a las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), pues siempre han sido y son un excelente aliado en la mejora y la motivación del alumnado de su aprendizaje, y en la enseñanza de las ciencias en particular (López, Couso, Simarro, Garrido, Grimalt, Hernández, y Pintó, 2017). Si bien es cierto que el uso de dichas tecnologías debe hacerse siempre desde un uso justificado (cuando las necesitemos y siempre que aporten algo a la mejora del proceso, pues si no es así, deberemos descartarlas) y medido (debemos huir de un abuso de las mismas, y educar a nuestro alumnado en este sentido, en saber desconectar para saber conectar con ellas).

Así pues el uso del ABP en la enseñanza secundaria para el aprendizaje de las ciencias con el valor añadido de la implementación de las tecnologías digitales como soporte, ayuda y gestión del proceso, y más concretamente con el uso de las webquests; resulta a priori una excelente opción para mejorar y conseguir un aprendizaje de las ciencias más coherente con lo que este debiera ser y que propicie actitudes y valoraciones más positivas hacia las ciencias (Fragio, 2018; Marzo y Monferrer, 2005; Valverde-Crespo, de Pro-Bueno y González-Sánchez, 2015).

Entre los contenidos de Ciencias en educación secundaria, y más concretamente, en el área de Biología y Geología, que adolecen de un proceso de enseñanza-aprendizaje más eficaz que permitiese una comprensión y asimilación de dichos conceptos, se encuentra todo lo referente a las características, funciones, y partes del cuerpo humano (Cañal, 2008). Dichos contenidos se estructuran dentro del currículo de 3º de ESO (Educación Secundaria Obligatoria) y son tratados en muchas ocasiones como contenidos que el alumnado debe memorizar, pero que una vez evaluados los mismos mediante un examen escrito, estos son olvidados rápidamente. El uso de una webquest implementada dentro de una metodología activa como el ABP nos permite trabajar estos contenidos de una forma diferente, más motivadora, atractiva y bastante alejada de la forma tradicional.

Conociendo esto, nos marcamos como objetivo de esta investigación, comprobar si el uso de una webquest para el desarrollo de un proyecto con el que trabajar los contenidos referentes al conocimiento del cuerpo humano entre alumnado de 3º de ESO, propicia y genera un aprendizaje mayor y más eficaz entre el alumnado.

## **2. MÉTODO**

Para comprobar la efectividad de la mejora del aprendizaje del alumnado con el uso de una webquest como soporte y gestión de un proyecto, tuvimos que diseñar la misma atendiendo al proyecto que a su vez habíamos diseñado.

El proyecto fue elaborado a partir de los criterios de evaluación presentes en el currículo de la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO. Al constatar que la mayor parte de los criterios inciden sobre el aprendizaje del cuerpo humano, en sus diferentes niveles de organización, y tratando las particularidades de los principales sistemas y aparatos del organismo; se estructuró para ser trabajado durante dos trimestres del curso escolar y donde el alumnado, organizado en grupos de 4 o 5 estudiantes, iba a encargarse de uno de los diferentes aparatos o sistemas del cuerpo humano.

El proyecto se bautizó con el nombre de "Centre d'especialitats Sagrada Família. La font de la salut." Y se lanzó al alumnado de dos grupos de tercero de la ESO, un total de 55 estudiantes. La forma en la que se lanzó el reto a participar en este proyecto consistió en presentarles un personaje, el doctor Jordi Matarredona, ficticio, aunque el alumnado desconocía este hecho, que ejercía las funciones de médico en una zona próxima al centro pero de difícil acceso y con un relieve abrupto que le imposibilita desplazarse. Dicho personaje requiere de la ayuda del alumnado para poder desempeñar su labor como médico. Les pide al alumnado que se organicen en grupos y que cada grupo se encargue de las publicaciones y mantenimiento de un blog dedicado a cada uno de los sistemas y aparatos del cuerpo humano.

El alumnado empatiza desde el primer momento con la propuesta y así en blogs generados y supervisados (esto permite moderar los comentarios, controlar el trabajo realizado por cada alumno, etc.) por el docente del área se pone a trabajar en grupo, organizándose, consensuando un plan de acción, etc. El docente les presenta la web del proyecto, que se puede consultar en: <http://bit.ly/wqcentre> y desde el primer día tienen a su disposición cual es el objetivo del proyecto, las actividades a realizar, o los criterios con los que se le va a valorar.

Es muy importante remarcar algunas cuestiones para entender el funcionamiento del proyecto. Por ejemplo, algunas cuestiones en cuanto a:

- Normas: se establece que cada grupo debe realizar un mínimo de dos entradas semanales en su blog; que cada alumno se debe "loguear" con el correo electrónico que ha facilitado al profesor; que están obligados a visitar, interactuar (por ejemplo con comentarios propios y respuestas a comentarios ajenos) y vincular los otros blogs con el propio; se valorará

muy positivamente el uso de herramientas web 2.0; se penalizará el uso del copia y pega; se deben seguir los criterios establecidos en las rúbricas de evaluación; y otras que pueden consultarse en la webquest.

- Actividades: el proyecto tiene un producto final que podríamos decir que es el blog o el conjunto de blogs del grupo/clase, pero para llegar a este producto y a su correcta realización se establecen una serie de actividades: 1) primeros pasos con blogger (la herramienta que se utiliza para los blogs), 2) herramientas web 2.0, 3) sistemas y aparatos del cuerpo humano (donde se les aportan recursos con los que aprender y profundizar sobre cada uno de los sistemas y aparatos), y 4) hábitos saludables.




Figura 1. Portada de inicio de la Webquest del proyecto: <http://bit.ly/wqcentre>

También es importante reseñar que el alumnado al tener que interactuar con los blogs de los diferentes grupos de su clase, consigue un aprendizaje global de todo el cuerpo humano y no corre el peligro de aprender y conocer un solo sistema o aparato que es el que ha trabajado en profundidad con su grupo.

En todo momento, la webquest del proyecto supone una guía del mismo, y con sus partes bien diferenciadas: Presentación, Introducción, Tarea, Proceso (con sus actividades), Evaluación, Trabajos, Conclusiones, Guía didáctica y Créditos; propician que

el proyecto esté estructurado y en el que se deja constancia desde el primer momento de las reglas de este juego, propiciando que sea el alumnado quien sea el protagonista de su propio aprendizaje, fomentando el trabajo cooperativo a dos niveles (el de los pequeños grupos y el del gran grupo o clase) y donde el docente adquiere las funciones de guía y acompañante del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

 centre despecialitats
Presentació   Introducció   Tasca   Procés ▾   **Avaluació**

▪ **Heteroavaluació** (profe avalua als alumnes) **(60%)**:

Es farà mitjançant la següent rúbrica:

CENTRE D'ESPECIALITATS – La Font de la Salut – Heteroavaluació

CRITERIS	BAIX 0 punts	MITJA 0,5 punts	ALT 1 punt
1.- Gramàtica i ortografia	Presenta moltes faltes d'ortografia i errors gramaticals.	Inclou alguns errors gramaticals i ortogràfics.	La gramàtica i l'ortografia són gairebé sempre correctes.
2.- Freqüència en la qual publica	Publica extremadament poc.	Publica d'1 a 2 articles setmanals.	Publica freqüentment (tres o més entrades setmanals)
3.- Quantitat d'hipervincles	S'inclouen molt pocs enllaços	S'inclouen alguns enllaços en els articles del bloc.	S'inclouen un nombre significatiu d'enllaços
4.- Qualitat dels hipervincles	Els enllaços no són de fonts fiables i rellevants, i / o no funcionen correctament.	Més del cinquanta per cent dels enllaços són de fonts fiables i rellevants, i / o alguns no funcionen correctament.	Tots els enllaços són de fonts fiables i rellevants, i funcionen correctament.
5.- Comentaris al seu bloc.	Cap comentari al bloc i en els pocs que hi ha, en molt poques ocasions es responen.	Hi ha alguns comentaris i generalment respon als comentaris al seu bloc.	Hi ha molts comentaris a les entrades del bloc i sempre els respon (als comentaris i preguntes del seu bloc).
6.- Visites	Nombre de visites molt baix.	Nombre de visites mitjà	Nombre de visites alt
7.- Materials visuals i suplementaris	No inclou elements visuals com gadgets, aplicacions, vídeos, presentacions, música, etc.	Els elements visuals són pobres i no milloren la presentació.	Inclou elements visuals com ara taules, il·lustracions gràfiques, vídeos, presentacions, música, i multimèdia i gadgets diversos.
8.- Imatges i la seua qualitat	No inclou imatges de qualitat en els seus articles del bloc. I les poques que s'inserixen no s'indica la procedència.	Les imatges són seleccionades a l'atzar, són de poca qualitat i poques vegades s'indica la procedència.	Les imatges són rellevants al tema del bloc i dels articles, tenen la mida adequada, són de bona qualitat, s'indica la procedència i augmenten el interès del lector.
9.- Drets d'autor	No s'indiquen les fonts quan s'inclouen cites.	Se citen les fonts.	Se citen les fonts de manera adequada.

Figura 2. Evaluación a realizar en el proyecto

Presentado el proyecto y la webquest, nos queda hablar de la muestra. Como ya se ha mencionado, se trabajó con el alumnado de dos grupos de 3º de ESO, un total de 55 estudiantes (38 alumnas y 17 alumnos), pertenecientes al centro educativo Sagrada Familia de Alcoy (Alicante) y en la asignatura de Biología y Geología. Durante el curso escolar 17/18 se trabajó con estos dos grupos de 3º de ESO mediante esta metodología y herramienta digital. Mientras que durante el curso escolar 18/19 se testeó dos nuevos grupos de 3º de ESO con los que no se trabajó ni esta metodología ni con esta herramienta y se impartió clase magistral.

Con todo ello, en el siguiente apartado presentamos los resultados en función de las calificaciones obtenidas por el alumnado de 3º de ESO de los cuatro grupos testeados.



### 3. RESULTADOS

En una publicación anterior (Álvarez, 2019) pudimos constatar la autopercepción del alumnado ante la mejora o no del aprendizaje con la implementación de las webquests como soporte del ABP. En dicha ocasión comprobamos que para un 96% del alumnado sí se produce una mejora de su aprendizaje, y lo que es más, un 71% de dicho alumnado considera que la mejora que se produce es bastante considerable.

Pero en dicha ocasión nos quedamos sólo con la autopercepción del alumnado y no con los datos reales en cuanto a si este aprendizaje se producía o no comparado con el que se produce si no se utiliza ni la metodología del ABP ni el instrumento que le da soporte que en nuestro caso es la webquest.

Aun reconociendo que las calificaciones obtenidas por el alumnado no son siempre fieles indicadores del aprendizaje por estos obtenido, si podemos considerarlas como un indicio real y constatable de que dicho aprendizaje ha tenido lugar, pues la calificación obedece a una evaluación que ha de tener en cuenta unos criterios que a la postre son indicativos de si dicho aprendizaje se ha producido o no.

Por todo ello, recogimos las calificaciones obtenidas por el alumnado de 3º de ESO en el área de Biología y Geología durante los dos cursos escolares testeados, en el 17/18 con la utilización de ABP y webquests y durante el 18/19 con enseñanza tradicional fundamentada principalmente en la memorización y repetición de contenidos, esquemas y conceptos. En ambos cursos se consideró las calificaciones medias obtenidas en el segundo y tercer trimestre que son aquellos en los que trabaja el cuerpo humano en el currículum de la asignatura.

Y los resultados obtenidos para el alumnado de 3º de ESO de uno y otro curso escolar son los que se muestran en la Tabla 1, donde se ha invertido el orden cronológico de la acción llevada a cabo para de esta manera comprobar si se ha producido un mayor aprendizaje en la situación planteada frente a la normal/habitual.

Tabla 1  
*Calificaciones obtenidas por el alumnado de 3º de ESO*

3º ESO	Ins.	%Ins	Suf.	Bien	Not.	Sob.	%Apr	%Not-Sob	%Sob
18/19 (52)	13	25	6	13	15	5	75	38,5	9,6
17/18 (55)	1	1,8	5	10	18	21	98,2	70,9	38,2

Una primera lectura de estos resultados nos confirma que la utilización de una metodología como el ABP y un recurso como soporte de la misma como es la webquest, proporciona una mejora considerable del aprendizaje, y no sólo es una mejora (el porcentaje de aprobados pasa del 75% al 98,2%), sino que además es una excelente mejora, es un aprendizaje de calidad dado que los porcentajes de calificaciones de Notable-Sobresaliente pasan de ser del 38,5% al 70,9% y si sólo nos fijamos en el porcentaje de calificaciones de Sobresaliente, se pasa de un 9,6% al 38,2%, lo que demuestra que el aprendizaje conseguido de esta manera es excelente.

#### **4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

Para obtener una justa y real lectura de los resultados se deben considerar todas las variables que se han dado en el proceso. El alumnado de un curso escolar y otro, todo y cursar el mismo nivel educativo y trabajar los mismos contenidos curriculares, no es el mismo. La evaluación llevada a cabo en una y otra situación tampoco lo es, dado que el ABP requiere de otro tipo de evaluación coherente con la metodología usada. Con el ABP en cambio, si se puede afirmar que el alumnado conocía desde el primer momento con qué criterios se le iba a evaluar y calificar y por tanto conocía aquellas cuestiones que debía desarrollar y resolver y de qué manera tenía que hacerlo, para obtener una calificación, en definitiva para desarrollar unas competencias y adquirir un aprendizaje. Existen otro tipo de factores que también han podido

Pero si bien es cierto que todas estas variables pueden diluir en parte los resultados obtenidos, las diferencias tan grandes existentes entre una situación y otra, nos permiten afirmar sin temor a equivocarnos, que el uso de metodologías como el ABP sustentadas por webquests proporcionan una excelente mejora en el aprendizaje del alumnado, además de hacer de este aprendizaje algo más atractivo y motivador que facilite el que el alumnado se sienta más cómodo y promueva emociones y actitudes positivas hacia el mismo.

Con todo ello, trabajar de esta forma y con estos recursos debe ser el camino para poco a poco cambiar la didáctica de las ciencias y con ello promover un cambio de actitud y de valoración hacia las mismas por parte del alumnado (Tsichouridis, Batsila, Vavougios, & Tsihouridis, 2020; Unal y Karakus, 2016). Algo que en nuestros días es tan necesario como el que el alumnado pierda el miedo, el respeto hacia estas áreas y que por el contrario les invite a descubrirlas, a indagar e interesarse más sobre ellas.

Trabajar de esta manera no sólo potencia la competencia científica del alumnado sino que se están poniendo en práctica y desarrollo otras muchas competencias básicas y necesarias entre el alumnado. Algunas de estas son el aprender a aprender, el trabajo cooperativo, la competencia lógico-matemática, la competencia lingüística y por supuesto la competencia digital (Lara y Repáraz, 2017). Precisamente esta última, la competencia digital, cobra junto con la científica un especial protagonismo. Al tratarse de un proyecto de investigación, obliga al alumno a indagar y a buscar información de forma continua en la red, y en otros medios tanto digitales como analógicos. Los recursos de los que se hace uso son también tanto materiales como humanos. A su vez, tiene que decidir de la información recopilada, cuál es veraz, importante y relevante para su cometido y cual no lo es. Y esta selección de la información va también acompañada de una elaboración de la propia información y por tanto de la construcción de conocimiento. Pero hay mucho más, pues además de la alfabetización informacional que se produce dentro de la competencia digital, también se fomenta la selección y creación de recursos y contenidos digitales, teniendo que hacer uso de herramientas digitales para producir sus propios contenidos.

Como propuesta de mejora que se podía haber planteado en esta investigación está el haber realizado en un mismo curso escolar con un grupo de 3º de ESO una metodología y con el otro otra, aunque ello hubiese podido repercutir en un posible conflicto entre el alumnado de uno y otro grupo al entrar a compararse. Y por ello, ante futuras líneas de investigación, nos planteamos realizar a mayor escala esta investigación y minimizando las posibles variables que puedan afectar a la objetividad y validez de los resultados obtenidos.

## **5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

Adell, J. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. *EduTec. Revista electrónica de tecnología educativa*, 17, 036.

Adell, J., Mengual-Andrés, S., y Roig-Vila, R. (2015). Presentación del Monográfico. WebQuest: 20 años utilizando Internet como recurso para el aula. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 52, 298.

Álvarez, J. F. (2016). Aprendizaje integrado con WebQuests: dando forma y sentido al Aprendizaje Basado en Proyectos. En R. Roig-Vila (Ed.), *EDUcación y TECnología*.

- Propuestas desde la investigación y la innovación educativa* (pp. 14). Barcelona, España: Octaedro.
- Álvarez, J. F. (2019). Las webquest como soporte y mejora del Aprendizaje Basado en Proyectos en las áreas de ciencias de educación secundaria. En REDINE (Ed.), *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2018: 3rd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (pp. 148-151). Eindhoven, NL: Adaya Press.
- Álvarez, J. F., y Valls, C. (2019). Didáctica de las ciencias, ¿de dónde venimos y hacia dónde vamos?. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1 (2), 5-19.
- Campanario, J. M., y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17 (2), 179-192.
- Cañal, P. (2008). El cuerpo humano: una perspectiva sistémica. *Alambique*, 58, 8-22.
- Doménech, J. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos y Competencia Científica. Experiencias y propuestas para el método de Estudios de Caso. *Enseñanza de las Ciencias, (Extra)*, 5177-5184.
- Esteve, A. R. (2017). ¿Qué estudios universitarios de ciencia y tecnología prefieren las mujeres?. *Enseñanza de las Ciencias, (Extra)*, 5585-5591.
- Fragio, K. (2018). *Creación y aplicación de una webquest sobre reproducción animal* (Trabajo final de máster ). Universidad Pública de Navarra, Pamplona.
- García, I., García, X., y Moreno, E. (2018). Percepción de alumnado universitario sobre estrategias de enseñanza-aprendizaje activas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 642-663.
- Herrada, R. I., y Baños, R. (2018). Revisión de experiencias de aprendizaje cooperativo en ciencias experimentales. *Campo Abierto. Revista De Educación*, 37 (2), 157-170. <https://doi.org/10.17398/0213-9529.37.2.157>
- Lara, S., y Repáraz, C. (2017). Eficacia de la WebQuest para el aprendizaje cooperativo. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 5(13), 731-756.

- López, V., Couso, D., Simarro, C., Garrido, A., Grimalt, C., Hernández, M. I., y Pintó, R. (2017). El papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias en secundaria desde la perspectiva de la práctica científica. *Enseñanza de las Ciencias, (Extra)*, 691-698.
- Llopis, F., et al. (2019). Las ciencias en la enseñanza secundaria como factor fundamental para el éxito universitario. En R. Roig-Vila (ed.), *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas* (pp. 976-986). Barcelona, España: Octaedro.
- Marzo A., y Monferrer, I. (2005). Pregúntate, indaga y a la vez trabaja algunas competencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 12* (1), 198-211.
- Matthews, M. R. (1994). Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 12* (2), 255-277.
- Monroy, M., y Peón, I. E. (2019). Modelo pedagógico de integración sinérgica para la enseñanza de las ciencias experimentales. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo, 10* (19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.573>
- Rivero, A., Solís, E., Porlán, R., Azcárate, M. D. P., y Martín del Pozo, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias, 35* (1), 29-52.
- Sáinz, M., y Meneses, J. (2018). Brecha y sesgos de género en la elección de estudios y profesiones en la educación secundaria. *Panorama Social, 27*, 23-31.
- Sánchez, M. P. (2018). Déficit vocacional en la era digital. *Tendencias Sociales. Revista de Sociología, (1)*, 197-224. <https://doi.org/10.5944/ts.1.2018.21365>
- Sánchez-Muñoz, S. (2016). *Influencia del Aprendizaje Basado en Problemas en la motivación hacia las Ciencias en Educación Secundaria* (Trabajo final de máster). UNIR, Mataró (Barcelona).
- Sanmarti, N., y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Apice. Revista de Educación Científica, 1* (1), 3-16. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>

- Tsichouridis, C., Batsila, M., Vavougios, D., y Tsihouridis A. (2020). WebQuests: From an Inquiry-Oriented Instruction to the Connectivist Approach to Science Teaching for the 21st Century Learners. En M. Auer, H. Hortsch, y P. Sethakul (Eds.), *The Impact of the 4th Industrial Revolution on Engineering Education. ICL 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1134. Suiza: Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-40274-7\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-030-40274-7_40)
- Unal, A., y Karakus, M. A. (2016). Interacting Science through Web Quests. *Universal Journal of Educational Research*, 4 (7), 1595-1600.
- Valverde-Crespo, D., de Pro-Bueno, A., y González-Sánchez, J. (2015). La competencia informacional-digital en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria obligatoria actual: una revisión teórica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15 (2).