

# Aprendizaje Basado en Proyectos: el micro-ecosistema de la playa de la Concha (Algeciras)

Palma Tonda Rodríguez, José Antonio Fernández Godino, Lucía Marcet Cervantes, Gracia Reyes Carmona, Pepa Contreras Moreno y Ángel J. Sáez Rodríguez

21 de octubre de 2019 / Revisado: 31 de noviembre de 2019 / Aceptado: 6 de enero de 2020 / Publicado: 30 de noviembre de 2020

## RESUMEN

Se expone en estas páginas una experiencia multidisciplinar desarrollada en el colegio Los Pinos, de Algeciras, con participación del alumnado de los primeros cursos de secundaria y de las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La metodología seguida es la de Aprendizaje Basado en Proyectos, mediante la cual, y con base en equipos de trabajo, el alumnado ha desarrollado un plan de documentación y estudio de un minúsculo ecosistema palustre creado muy recientemente en la desembocadura de un pequeño arroyo al norte de Algeciras, en la playa de la Concha. Resultado de las grandes infraestructuras construidas en el puerto de la ciudad, sigue siendo un espacio en permanente transformación.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Proyectos, playa de la Concha, playa del Rinconcillo, puerto de Algeciras.

## ABSTRACT

These pages present a multidisciplinary experience developed at the Los Pinos School in Algeciras, with the participation of students in the first years of secondary school and in the areas of Social Sciences and Natural Sciences. The methodology followed is Project Based Learning, through which, and based on work teams, the students have developed a plan to document and study a tiny marsh ecosystem created very recently at the mouth of a small stream in the north of Algeciras, at La Concha beach. As a result of the large infrastructures built in the city's port, it continues to be a space in permanent transformation.

**Keywords:** Project Based Learning, La Concha beach, Rinconcillo beach, Algeciras port.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se presenta el resultado de una experiencia didáctica multidisciplinar de alumnos de 1º y 2º de secundaria y sus profesores, llevada a cabo en la playa de la Concha (Algeciras, Cádiz). Se trata de un minúsculo ecosistema palustre surgido de manera espontánea en los últimos 20 años en un nuevo espacio litoral generado por la acción antrópica.

Se encuentra al sur de la playa del Rinconcillo (conocida esta zona como "La Concha"), donde se levantó en 1999 el "Puente de Almanzor" de acceso norte al puerto de la bahía de Algeciras.

Aplicando las estrategias de aprendizaje centradas en la ejecución de proyectos, los estudiantes han identificado los fenómenos de regeneración natural de un espacio costero profundamente alterado por la construcción de modernas infraestructuras portuarias, los han contextualizado en un entorno de alto interés

histórico-arqueológico, han comprendido el funcionamiento de un micro-ecosistema en un entorno altamente hostil y han catalogado las especies vegetales que lo han colonizado.

Como elemento singularmente atractivo, hemos de destacar que el perfil costero se ha visto radicalmente alterado en este punto, habiéndose producido una transformación paisajística absoluta con la construcción del acceso al puerto con el puente mencionado.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es la metodología educativa aplicada en este caso, dado que se ha partido del interés del alumnado para investigar acerca del potente impacto detectado en su espacio natural inmediato.

El alumnado de 2º de ESO ya tuvo una intensa y fructífera experiencia durante el curso anterior en la aplicación de esta metodología didáctica. Como alumnos de 1º de ESO, en las áreas de Ciencias Naturales y de Ciencias Sociales, realizaron



Lámina 1. Localización de la playa de la Concha en la Bahía de Algeciras. Imagen de los autores sobre captura de Google Earth

una intensa práctica mediante el método ABP, basando buena parte de la tarea escolar del curso en la preparación, aplicación y evaluación del proyecto. Organizados en equipos de trabajo, los estudiantes planificaron las actuaciones que iban a realizar con su profesorado, desarrollándose las actividades formativas requeridas para que fuesen capaces de identificar y clasificar especies vegetales y elementos arquitectónicos, reconocer accidentes geográficos del entorno, realizar cálculos de volúmenes (aljibe del castillo), de superficies (copas de árboles), trigonométricos (altura de árboles), entre otras técnicas. Posteriormente, las aplicaron sobre el terreno para obtener los datos necesarios, así como parámetros fisicoquímicos ambientales, del agua del río y del suelo, fotografías, croquis... Las claves dicotómicas de plantas ensayadas en el Jardín Mediterráneo del colegio demostraron, en esta fase, su enorme utilidad y el alto grado de práctica alcanzado. La fase final supuso el estudio en laboratorio de algunas muestras de suelo y agua, la catalogación definitiva de las especies vegetales dudosas y la elaboración de los informes, con las conclusiones alcanzadas, que fueron expuestos en clase y contrastados con los de los restantes equipos.

En todo este proceso, el profesorado dispuso de una ingente cantidad de datos para la exhaustiva

evaluación competencial de los alumnos, tanto en aspectos individuales como del trabajo de los grupos. Asimismo, se aplicaron técnicas de auto y coevaluación, con muy interesantes resultados.

Acaba exitosamente la fase anterior, antes de finalizar el curso, y como actividad de motivación inicial para el inminente proyecto del Ecosistema de La Concha, realizaron un rastreo documental sobre imágenes de esta zona y características básicas del entorno de trabajo.

El siguiente paso será una nueva actividad de motivación por parte de cuatro expertos externos: un botánico, una bióloga, un arqueólogo y un técnico en evolución de los perfiles costeros afectados por megaestructuras de comunicación, en unos casos de manera presencial y en otros mediante videoconferencia. Serviría de punto de partida, como actividad motivadora, para que los chicos pongan manos a la obra decididamente, ya que, hasta ahora, solo han realizado una breve aproximación a la misma. Las exposiciones de los expertos desarrollarán, respectivamente, los siguientes aspectos:

- flora peculiar allí presente.
- características ecológicas del espacio: edafología, ambiente, parámetros fisicoquímicos del suelo...

- riqueza patrimonial del espacio.
- efectos en el perfil costero de las megaestructuras portuarias.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO

España, país de tradiciones, se agarra a un pasado educativo que le hace avanzar con dificultades hacia pedagogías innovadoras. La transmisión de conceptos, siempre unidireccional desde la posición del profesor a la del estudiante, se mantiene viva entre muchos de nuestros profesores, que permanecen inmovilizados volviendo la cara a principios importantes, sobre los que se apoyan las reformas educativas: el constructivismo, el aprendizaje significativo, la cooperación o la evaluación competencial. En esta situación, la transformación didáctica que requiere el camino hacia la calidad de los sistemas educativos se vuelve complicada.

Las nuevas generaciones de docentes aparecen, en este escenario, como mentes transformadas,

impulsando la cultura del cambio y la innovación, filosofía que, lentamente, se va haciendo un hueco en la educación española. Y es que las demandas de una sociedad cada vez más exigente y competitiva nos empujan a realizar una revisión crítica de la enseñanza tradicional, y comenzar a entender la educación desde un punto de vista alejado del convencional, aprehendiendo modelos didácticos alternativos.

Según De la Torre *et al.* (2000), todo modelo educativo debiera inspirarse en una doble vertiente: por un lado, buscar la formación significativa tanto del alumno como del propio profesor y, por otro, promover la innovación que desemboque en la mejora de manera intencionada, planificada y permanente. El cambio en el pensamiento del docente se encuentra estrechamente vinculado a la relación indisoluble entre innovación y formación, puesto que el profesor se forma mientras innova y, en la búsqueda de recursos y estrategias de aprendizaje, su mente se transforma.



Lámina 2. La zona de estudio en una postal del siglo pasado. Web de Historia de *Algeciras en imágenes*





Lámina 3. Comparativa de la línea litoral de Punta Almirante - La Concha en la actualidad y a finales del siglo XX. Imagen de los autores sobre captura de Google Earth

En este trabajo, apostaremos por el modelo formativo y funcional, cuyo eje vertebral es la evaluación de competencias básicas discentes (Tonda y Medina, 2013), y donde el objeto de evaluación se centra en conseguir alumnos competentemente preparados para solucionar problemas auténticos. Este modelo de enseñanza requiere profesionales de la educación altamente cualificados, capaces de generar la atmósfera adecuada en la que todos los participantes crecen y se forman, enfrentándose a problemas que solucionan en colaboración, conformando un sistema en el que cada parte toma conciencia de la valía de aportar al otro, y se compromete democráticamente a compartir logros y a asumir la responsabilidad de evolucionar hacia la mejora. Desde esta perspectiva, un modelo innovador, como el propuesto, apoyado en los dos grandes pilares de la educación del siglo XXI, no puede olvidarse de enseñar a “aprender a vivir juntos”, entendido en términos sociales y políticos, y enseñar a “aprender a aprender”, si lo expresamos en términos cognitivos (Tedesco, 2012).

En estos términos, encontramos que el modelo didáctico que impregnará nuestro proyecto posee, por un lado, un enfoque formativo relacionado con la adquisición de conocimientos, de habilidades y de actitudes y valores que proporciona el aprendizaje académico; por otro, el carácter funcional quiere dar utilidad a

estos saberes, de forma que su aplicación, bien gestionada y planificada por pequeños grupos de trabajo que adquieren determinados roles, permita la resolución de problemas vividos a través de la experiencia. Y es que el aprendizaje académico es fundamental, pero queda incompleto desde el momento que entendemos que el aprendizaje es significativo solo si comporta cambios constructivos en los estudiantes. Para ello, se hace imprescindible la interacción entre experiencia y cultura, que posibilite el crecimiento personal y la transformación interna que demanda el modelo (De la Torre *et al.*, 2000).

### Este modelo de enseñanza requiere profesionales de la educación altamente cualificados

Llegados a este punto, el aprendizaje basado en proyectos o ABP se constituye como una estrategia didáctica de especial interés en este campo, como una forma de hacer realidad el modelo teórico y capaz de atender las demandas expuestas (Willard y Duffrin, 2003). El ABP, como metodología innovadora, promueve que los estudiantes se conviertan en investigadores

que, orientados por sus profesores, salen de sus aulas dirigidos a un nuevo lugar de trabajo, un entorno natural repleto de posibilidades de aprendizaje, con el objeto de resolver una situación problema de especial interés para todos. Asimismo, el docente se forma desde la propia práctica, mientras indaga en aquellas estrategias innovadoras que le proporcionarán los resultados deseados.

### El ABP, como metodología innovadora, promueve que los estudiantes se conviertan en investigadores

Los estudios realizados por Rodríguez-Sandoval *et al.* (2010) concluyen que el ABP, si lo comparamos con las estrategias de enseñanza cognitivas tradicionales, tan poco prácticas y eficientes, se ha convertido en un camino de aprendizaje y enseñanza realmente efectivo para el desarrollo de competencias a través de la experiencia. Se trata de procesos de aprendizaje que conservan la transversalidad de contenidos, la interdisciplinariedad entre materias y el trabajo cooperativo para la integración de las diferentes idiosincrasias de los participantes; generan nuevas conductas e ideologías; fomentan el desarrollo de actitudes conservacionistas con el patrimonio natural y cultural de nuestra comarca e imbuyen los valores que proporcionan una educación integral del alumnado. En este trabajo, queremos mostrar también cómo, a través del aprendizaje basado en proyectos, conseguimos procesos de enseñanza innovadores que se caracterizan por el poder formador que se ejerce en el docente: los profesores se relacionan entre sí y aprenden juntos, documentándose, desplazándose hasta el lugar de ejecución, estudiando qué actividades son las más adecuadas para conseguir su objetivo, analizando caminos para que alumno aprenda significativamente desde la experiencia, creando materiales curriculares de apoyo y otros recursos e ideando un sistema de evaluación coherente con las finalidades del modelo didáctico que desarrollan.

En cuanto a la evaluación competencial que impregna todo el proyecto, valoraremos la doble concepción del término competencia, entendiendo que se ha desarrollado una competencia cuando, primero, se posean los conocimientos, habilidades y actitudes suficientes y, segundo, estos saberes se utilicen o movilicen para desenvolverse adecuadamente en el ejercicio de una función. El trabajar mediante el ABP permitirá la evaluación analítica de los saberes que se requieren para llevar a cabo el proyecto, así como la evaluación holística en la que se valora la adaptación de estos saberes a las situaciones problema que dimanen del proyecto (De la Orden, 2011).

Nos encontramos ante un proyecto transformador, desde el momento en que las actitudes, tanto de docentes como de discentes, se transforman, mediante la innovación y la formación, para la consecución de un fin común: encontrar el camino hacia la calidad educativa.

### 3. FASES DEL PROYECTO:

#### 3.1. Diseño

El profesorado de Biología y Geología y el de Ciencias Sociales diseña de manera coordinada el proyecto en todos sus aspectos: partiendo de las competencias a desarrollar, se establecen los objetivos operativos del mismo, se elige la metodología señalada, se planifican las actividades y los procesos de evaluación y, finalmente, se temporaliza todo ello.

#### 3.2. Motivación

El alumnado parte de su experiencia metodológica del aprendizaje por proyectos y participa en actividades de motivación que les permitan centrarse en los centros de interés vinculados al tema propuesto. Principalmente son:

- Buscar respuesta a cómo puede generarse naturalmente un pequeño ecosistema palustre en una zona altamente urbanizada.
- Cuestionarse cómo pueden producirse alteraciones tan sustanciales de la línea de costa como demuestra la comparación de fotografías aéreas tomadas con 20 años de diferencia.
- Preguntarse a qué se debe que en un espacio



Lámina 4. El angosto paso entre la playa de la Concha y el Rinconcillo hace cuarenta años. Web de Historia de *Algeciras en imágenes*

tan reducido y específico puedan identificarse vestigios arqueológicos o históricos de la Prehistoria, el Medievo, la Edad Moderna, la Contemporánea y la Actual.

### 3.3. Los equipos de trabajo

Como aplicación de la metodología elegida, el alumnado de cada una de las dos clases implicadas (2º de ESO A y B) se organiza en 7 equipos de trabajo de 4-5 miembros. Los equipos son establecidos por el profesorado atendiendo a:

- Equilibrio entre chicos y chicas.
- Equilibrio cualitativo entre sus integrantes.
- Inclusión del alumnado con alguna peculiaridad o dificultad de integración.
- Incompatibilidades entre ellos que merezcan ser tomadas en consideración.

Los integrantes de los equipos asumen responsabilidades específicas en función de las tareas a desarrollar. Han de contar, al menos, con un coordinador de actividad, un portavoz o representante ante el grupo-clase y el profesorado, un fotógrafo, etc.

Los equipos consensúan, tras la fase de

actividades de motivación, el orden de preferencia de los campos de trabajo en los que participar cada uno de ellos (1 al 7):

- Análisis ecológico del espacio natural.
- Especies vegetales del micro-ecosistema palustre.
- Estudio de la transformación del perfil costero.
- Valoración de los elementos histórico-patrimoniales allí presentes, que se subdividen a su vez en:

- El yacimiento prehistórico del Paleolítico de Torre Almirante.
- De la torre medieval del Almirante Egidio Bocanegra y la conquista de Algeciras en el siglo XIV a la torre almenara del siglo XVI y la defensa de la costa frente a los piratas berberiscos.
- El fortín de hormigón o búnker compuesto de la II Guerra Mundial número 274.
- El puente de Almanzor del siglo XX, acceso norte al puerto de Algeciras.





Lámina 5. Delimitación de áreas de estudio en nuestro proyecto didáctico. Imagen de los autores sobre captura de Google Earth

En cada aula se asignan las 7 especialidades a abordar: primeramente, se da un rato de debate entre portavoces, por si cabe una solución consensuada para el reparto de estos. Si no se logra el acuerdo, se procede del siguiente modo:

- Se asigna tema directamente al equipo que haya elegido uno de los 7 temas como primera opción sin entrar en colisión con otro.
- Se sortean los que tengan coincidencia en primera opción, comprobando que, en caso de no resultar agraciado, puedan acceder a los temas seleccionados en segundo o tercer lugar.

Otra fórmula consiste en repartir los siete por sorteo y permitir una fase posterior de “mercadeo” relajado en el que puedan intercambiarse, en función de los intereses de unos y otros.

### 3.4. La fase de documentación

La tarea de rastreo documental pretende poner al alumnado ante el reto de localizar, seleccionar y anotar, de manera científica, la información básica existente en la biblioteca colegial y en los sitios web sobre los aspectos particulares del trabajo encomendado. Con asistencia de su profesorado, se ven en la necesidad de filtrar las informaciones localizadas, eludiendo las fuentes menos contrastadas y seleccionando las provenientes de autores e instituciones prestigiosas. El método de registro bibliográfico de cierto nivel académico y de anotación Harvard los pone ante la evidencia de que están realizando un trabajo “en serio”, en el que no está permitido ni tiene sentido el plagio de contenidos de internet.

### 3.5. El trabajo de campo

Los equipos se enfrentan a las sesiones de trabajo de campo con una documentación



Lámina 6. Profesores y alumnado en la fase de reconocimiento de especies vegetales

que contrastar y unas hipótesis, elaboradas en clase, que han de confirmar o no sobre el terreno. Estas son muy variadas, en función del trabajo específico a realizar, pero van desde la necesidad de constatar la presencia o no sobre el terreno de vestigios del yacimiento prehistórico de Torre Almirante, del que tuvieron noticia, o de cotejar si las comunidades vegetales allí presentes coinciden con las presumibles, dadas las características edafológicas del lugar. Otras radican en la comprobación de restos de la línea de costa tradicional frente a la actual, de restos y características de una torre almenara del siglo XVI o de un fortín múltiple de hormigón de los años cuarenta del siglo pasado.

La recogida de información *in situ* debe ser abundante, sistemática y ordenada, para posibilitar la realización de la fase siguiente. La perfecta organización y separación de tareas de la metodología empleada es clave durante el desarrollo del trabajo de campo.

### 3.6. El trabajo de gabinete

El ABP ha de seguir funcionando de manera rigurosa en la fase de gabinete, cuando se trata de revisar, sistematizar y contrastar la información recabada en la etapa anterior con las hipótesis de

trabajo previstas y la documentación previamente recolectada. El análisis, el debate sosegado, la toma de decisiones justificadas y la elaboración de conclusiones son los momentos clave de esta tarea, que se desarrolla, normalmente, en aulas de recursos informáticos, para poder continuar con la resolución de dudas y la preparación de los informes correspondientes.

### 3.7. La exposición de las conclusiones por los equipos

Los equipos de trabajo vuelcan sus conclusiones en presentaciones audiovisuales que han de ser simples, atractivas y muy claras, conforme a los parámetros facilitados por el profesorado. Se exponen los puntos de partida de los distintos asuntos tratados (uno por equipo), las hipótesis de trabajo y las conclusiones alcanzadas, de forma didáctica y clara. Ha de prevalecer la idea de que la aportación de cada equipo es crucial para el éxito del proyecto global, que no es sino la suma del buen hacer de todos los equipos.

Una selección de presentaciones, elegidas por los propios alumnos, serán expuestas a compañeros de otros cursos. Así se puede dar difusión al trabajo realizado y compartir los descubrimientos realizados con alumnos más



pequeños —que quizás vivan una experiencia similar en años sucesivos— o con otros mayores —que pueden incluso haberla realizado con anterioridad y que comprueban cómo pueden alcanzarse conclusiones diferentes a las logrados por ellos mismos—.

#### 4. CONCLUSIONES:

Este trabajo recoge los siguientes aspectos destacables, novedosos o poco divulgados:

- a. Se trata de un micro-ecosistema palustre natural en expansión emplazado sobre una playa de nueva creación.
- b. Es un ejemplo prototípico de las alteraciones causadas en la línea de costa por la construcción de modernas infraestructuras portuarias.
- c. Se ejemplifica una clara secuencia de ocupación y aprovechamiento humano de un espacio de notable interés geoestratégico.
- d. Jóvenes estudiantes de secundaria actúan como agentes de su propio proceso formativo y aplican el método científico para la explicación de un fenómeno impactante en su espacio natural inmediato. ■

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De la Orden, A. (2011). “Reflexiones en torno a las competencias como objeto de evaluación en el ámbito educativo”. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* (13), 2, pp. 1-21.
- De la Torre, S.; Barrios, O.; Tejada, J.; Bordas, I.; De Borja, M.; Carnicero, P.; Rajadell, N.; Tort, L. y Serrat, N. (2000). *Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio*. Barcelona: Editorial Octaedro.
- Rodríguez-Sandoval, E.; Vargas-Solano, É. y Luna-Cortés, J. (2010). “Evaluación de la estrategia ‘aprendizaje basado en proyectos’”. *Educación y Educadores* (13), 1, pp. 13-25. Cundinamarca, Colombia: Universidad de La

Sabana.

- Tedesco, J. C. (2012). “Escuela y sociedad en el siglo XXII”. En Jarauta, B. e Imbernón, F. (coords.). *Pensando en el futuro de la educación. Una escuela para el siglo XXII*. Barcelona: Editorial Grao.
- Tonda, P. y Medina, A. (2013). “La formación del profesorado en la competencia evaluadora: Un camino hacia la calidad educativa”. *Enseñanza & Teaching* (31), pp. 167-188. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Willard, K. y Duffrin, M. W. (2003). “Utilizing project-based learning and competition to develop student skills and interest in producing quality food items”. *Journal of Food Science Education* (2), pp. 69-73.

---

**Palma Tonda Rodríguez<sup>1</sup>, José Antonio Fernández Godino<sup>2</sup>, Lucía Marcet Cervantes<sup>3</sup>, Gracia Reyes Carmona<sup>4</sup>, Pepa Contreras Moreno<sup>5</sup> y Ángel J. Sáez Rodríguez<sup>6</sup>**

Equipo multidisciplinar del Colegio Los Pinos de Algeciras

- 1 Doctora en Pedagogía y Licenciada en CC. Físicas; Consejera de Número de la Sección 10ª del Instituto de Estudios Campogibaltareños (IECG)
- 2 Licenciado en CC. Químicas; investigador independiente
- 3 Licenciada en Biología; investigadora independiente
- 4 Licenciada en Geografía e Historia; miembro colaborador de la Sección 1ª del IECG
- 5 Licenciada en Geografía; miembro colaborador de la Sección 1ª del IECG
- 6 Doctor en Historia; Consejero de Número de la Sección 1ª del IECG

---

#### Cómo citar este artículo:

Palma Tonda Rodríguez *et al.* (2020). “Aprendizaje Basado en Proyectos: el micro-ecosistema de la playa de la Concha (Algeciras)”. *Almoraima. Revista de Estudios Campogibaltareños* (53), noviembre 2020. Algeciras: Instituto de Estudios Campogibaltareños, pp. 141-150

