

## Superando las barreras físicas del aula: recursos naturales y TIC

### *Overcoming the physical barriers of the classroom: Natural resources and ICT*

**Elena Arboleya**

**Eduardo Dopico**

*Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo, España.*

#### **Resumen**

Incorporar al ámbito educativo los recursos naturales del entorno de vida y los dispositivos móviles presentes en el contexto cotidiano de los y las estudiantes a través de experiencias didácticas activas y participativas, favorece la motivación del alumnado. Estas dinámicas educativas facilitan aprendizajes significativos junto con actitudes y valores que contribuyen al desarrollo sostenible. Este trabajo presenta evidencias pedagógicas sobre como una actividad complementaria desarrollada en los espacios naturales de los entornos inmediatos de estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria de dos centros educativos de Asturias (España), junto a la incorporación de los teléfonos móviles inteligentes, empleados como recurso didáctico, les proporcionan ganancias de aprendizaje y fomentan su conocimiento y el interés por la protección de la flora y fauna de los ecosistemas en los que viven. Aunque no es muy popular la utilización del teléfono móvil en estas etapas educativas, la disponibilidad de uso y la facilidad de aplicación permitió recoger información medioambiental directamente por los y las estudiantes y geolocalizar las especies autóctonas y alóctonas que pueblan los entornos naturales inmediatos del alumnado de ambos centros. El objetivo pedagógico perseguido fue vincular a estos jóvenes con la sostenibilidad ambiental de su entorno de vida.

**Palabras clave:** herramientas didácticas; dispositivos digitales; actividades complementarias, entorno natural; currículo flexible.

#### **Abstract**

*Incorporate into the educational settings the natural resources of the living environment and mobile devices present in the everyday context of students through active and participatory didactic experiences, it promotes students' motivation. These educational dynamics facilitate meaningful learning along with attitudes and values that contribute to sustainable development. This work presents pedagogical evidences on how a complementary activity was developed in the natural spaces of the immediate surroundings of the students of Compulsory Secondary Education of two educational centers of Asturias (Spain) alongside with the incorporation of smart mobile phones, used as a teaching resource provide learning gains and promote knowledge, interest and protection of the flora and fauna of the ecosystems in which the students reside. Although the use of the mobile phone in these educational stages is not very popular, the availability of use and the ease of application made it possible to collect environmental information directly by students and geo-localize the native and allochthonous species that inhabit the immediate natural environments of the students of both centers. The pedagogical objective pursued was to link these young people with the environmental sustainability of their living environment.*

**Keywords:** *teaching tools; digital devices; complementary activities; natural environment; flexible curriculum.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Establecer relaciones con el entorno natural inmediato que nos rodea y afianzar tales vínculos, es una tarea cada vez más complicada en la sociedad en la que vivimos. A medida que la población se concentra en las ciudades el contacto directo con la naturaleza, que caracteriza a la zona rural, se desvanece progresivamente. Desafortunadamente la concienciación sobre la problemática ambiental es marginada en gran parte de las acciones sociales (Álvarez, Vega y De la Fuente, 2006) dificultando aún más esta situación. El comportamiento ambiental está influenciado por aspectos contextuales de tipo cultural, geográfico e incluso político. Diversos factores condicionan la conciencia y el comportamiento ambiental de la ciudadanía: las emociones, las experiencias vitales, los conocimientos, los rasgos de personalidad o los sistemas de valores, entre otros, son componentes internos que intervienen en el desarrollo de la conciencia ambiental del individuo (Gutiérrez, Poza y Gutiérrez, 2015). Todos estos factores desempeñan papeles relevantes a lo largo de las distintas etapas vitales del sujeto y su grado de influencia en las personas varía según sean sus circunstancias particulares (De Castro, 2001). Sin embargo, tales factores son los responsables de conformar una sociedad concienciada e involucrada en los procesos de resolución de conflictos medioambientales, tarea que nos concierne a todos. La búsqueda de soluciones viables a los problemas medio ambientales comienza en la educación básica que recibe la población (Otero, 2000). La educación ambiental dota de contenidos a esta educación básica. Dado su carácter multidisciplinar, interdisciplinar y transversal, permite la confluencia de áreas curriculares: desde las matemáticas básicas a la geografía, desde la lengua y la literatura a la educación física. Proporciona además, competencias de aprendizaje para entender las interacciones sociedad-entorno ecológico, favoreciendo de este modo el desarrollo de valores y aptitudes basados en acciones responsables y sostenibles encaminadas hacia el cambio social (Jiménez, Yebra-Rodríguez y Guerrero, 2015; Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

72

Capacitar a la ciudadanía para actuar frente a problemas ambientales requiere ampliar los métodos educativos basados en aprendizajes exclusivamente conceptuales con métodos más prácticos. El empleo de estrategias educativas más dinámicas y participativas logra despertar el interés y la curiosidad del alumnado más joven (Arzola, 2014). Esto se traduce en una mayor implicación de los y las estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Jaén y Barbudo, 2010). Contribuyen a ello procedimientos tales como la introducción de destrezas investigadoras en las actividades de aula, el análisis crítico de la realidad circundante y la formulación de juicios de valor ponderados frente a la realidad observada. Esta metodología,

propia de la investigación educativa, promueve la aproximación del alumnado al entorno y al desarrollo de experiencias prácticas sobre el espacio ambiente. El alumnado resuelve los interrogantes planteados por el profesorado y también por sí mismo, adquiriendo aprendizajes significativos (Duffy y Jonassen, 2013). La investigación escolar favorece la concienciación de los y las estudiantes sobre el valor y la utilidad del conocimiento y los fundamentos científicos, además de promover el sentido crítico y la autonomía en su vida cotidiana (Cañal, 2012). La realización de actividades indagadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje integra el contexto, modeliza el marco teórico y recurre al trabajo de campo tanto para adquirir competencias científicas como para enseñar ciencia en los centros educativos (Caamaño, 2012).

Cualquier propuesta de enseñanza de las ciencias contribuye a la alfabetización científica a través de la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la práctica en ciencias, al entendimiento de su vinculación con la sociedad y a la participación crítica y responsable en la resolución de conflictos relacionados (Gil y González, 2012; Pedrinaci, 2016). Las salidas a los espacios naturales del entorno inmediato al alumnado, junto con el desarrollo de actividades de observación científica, esto es, descubriendo y describiendo la realidad que nos rodea, tomando notas en el cuaderno de campo (Taylor y Bodgan, 1992), discutiendo en equipo las observaciones y las anotaciones tomadas (Gámez-Montalvo y Torres-Martín, 2012), facilitan ganancias de aprendizaje en sus competencias investigadoras y les orienta adecuadamente para poder participar en los procesos de toma de decisiones y hacer posible un futuro sostenible (Cantó, Hurtado y Vilches, 2013). Las actividades complementarias que implican salidas al entorno natural (Rebollo, 2006) son instrumentos didácticos potencialmente privilegiados en la formación del alumnado. En el plano cognitivo, el proceso de enseñanza-aprendizaje se ve enriquecido con los recursos proporcionados por el entorno natural (Guillén y Peñarrubia, 2013), permitiendo abordar y profundizar en temáticas que no son o no pueden ser suficientemente trabajadas en el aula. Cuando más estrecha sea la relación entre las actividades desarrolladas dentro y fuera de los centros educativos, más y mejores serán los aprendizajes significativos adquiridos por el alumnado (Rebello, Marques y Costa, 2011). Para ello es indispensable la comprensión de los objetivos de la salida por parte de los y las estudiantes, su participación en la propuesta, la preparación y el desarrollo de la misma. La realización de un adecuado ejercicio de crítica y reflexión a posteriori, además de ubicar la experiencia en el momento oportuno del currículum, contribuye a una proyección educativa adecuada de la salida (Del Carmen, 2010). En el plano afectivo, superar las barreras físicas de las aulas llevándose consigo los contenidos educativos que en ellas se imparten y recurrir con

frecuencia a esta práctica, repercute positivamente en la percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por parte del alumnado. Las salidas les sensibilizan e implican con los espacios naturales de su entorno, contribuyendo a mejorar su autoestima, la sociabilización con sus compañeros y compañeras y la capacidad de comprender situaciones diversas y reales del contexto en el que viven (Costillo, Borrachero, Esteban y Sánchez-Martín, 2014; Del Toro y Morcillo, 2011).

Pero no solo es necesario aproximar los procesos de enseñanza-aprendizaje al entorno natural del alumnado. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) forman parte del estilo de vida de la juventud. Es un hecho incontestable que la comunicación de los y las estudiantes difiere de un lado a otro de los muros de los centros educativos (Sancho, Domingo y Hernández-Hernández, 2013). Fuera del espacio físico del aula (donde más tiempo invierten los y las estudiantes), predomina la comunicación digital y continuada entre iguales a través de las redes sociales, siendo los teléfonos inteligentes la herramienta de comunicación preferida (Ballesta, Lozano, Cerezo y Soriano, 2015), mientras que dentro de los centros escolares la comunicación continúa siendo predominantemente verbal. El uso de las TIC entre preadolescentes españoles (de 10 a 15 años) se ha incrementado vertiginosamente en los últimos años. Debido al uso de Tablets o Smartphones, el número de usuarios de Internet (95,2%) supera al número de usuarios de ordenador (94,9%). Los datos indican que el 25,4% de los niños y niñas de 10 años tienen teléfono móvil. Este porcentaje asciende hasta el 93,9% en jóvenes de 15 años (INE, 2016). Semejantes datos han de tenerse en cuenta al planificar y desarrollar experiencias didácticas que vayan a ser realizadas en cualquier ámbito educativo pues abundan en la idea de que la reticencia de muchos centros educativos a introducir los dispositivos móviles en el aula (Brazuelo, Gallego y Cacheiro, 2017; Campos Martínez, 2016) es una actitud insostenible desde el punto de vista pedagógico. El acto educativo está cada vez más mediado por las tecnologías digitales, en particular por los dispositivos con conexión inalámbrica, móviles y ubicuas (Coll, 2013). Los teléfonos móviles inteligentes son fáciles de llevar a cualquier parte (por ejemplo, en las salidas al entorno natural) y cuentan con una rápida conexión a Internet para buscar y compartir información. Aprovechar la funcionalidad que ofrecen este tipo de herramientas y diseñar y llevar a cabo experiencias de aprendizaje, que sin ellas no serían posibles, plantean un cambio metodológico (Marqués Graells, 2013; Monteagudo, 2012). En este sentido, presentamos un experiencia didáctica, llevada a cabo en Asturias (España) con estudiantes de la etapa de secundaria que introduce en las actividades complementarias en el entorno natural los teléfonos móviles como herramienta de

recogida de información. El objetivo pedagógico perseguido fue vincular a este alumnado con la sostenibilidad ambiental a través del reconocimiento de la flora y la fauna de su entorno de vida.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

La actividad que describimos consistió en el acercamiento al entorno natural inmediato de estudiantes que cursaban la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en los centros educativos IES *Escultor Juan de Villanueva* (Pola de Siero) y CPEB *Las Arenas* (Arenas de Cabrales), aprovechando la potencialidad de los recursos naturales, como es el caso de la flora y la fauna local. La incorporación de teléfonos móviles inteligentes, como herramienta didáctica, supuso una mayor implicación del alumnado en la actividad y un desarrollo satisfactorio de la misma. Ambas experiencias didácticas fueron realizadas a lo largo de los meses de octubre de 2016 y enero de 2017 (Tabla 1). En el IES *Escultor Juan de Villanueva* la experiencia fue planteada en colaboración con el profesorado como una actividad complementaria e interdisciplinar de las asignaturas de Biología y Geología y de Geografía e Historia. En ella se abordó la biodiversidad vegetal y la interpretación del paisaje, temáticas recogidas en las Unidades Didácticas que estaban siendo impartidas en ambas materias. En el CPEB *Las Arenas* la actividad se enfocó hacia el reconocimiento de la avifauna local. La experiencia se llevó a cabo en las asignaturas de Biología y Geología y de Cultura Científica, en los cursos 1º, 3º y 4º de la ESO. Aunque en este caso solo participó el Departamento didáctico de Biología y Geología, la actividad fue enmarcada en el proyecto educativo del centro, que en el curso 2016-2017 se dedicó al turismo. Esto permitió incorporar el enfoque del ecoturismo (Elizalde, Gomes, Bahia y Lacerda, 2015) en la salida de campo.

TABLA 1  
Número de participantes por centro, sexo y nivel educativo

Centro		1º ESO	3º ESO	4º ESO	Total
IES Escultor Juan de Villanueva (Pola de Siero)	Chicos	39	-	-	90
	Chicas	51	-	-	
CPEB Las Arenas (Arenas de Cabrales)	Chicos	4	5	5	29
	Chicas	7	5	3	
Total					119

El número de estudiantes de primer curso de la ESO en el IES *Escultor Juan de Villanueva* multiplica por ocho a los y las estudiantes del mismo nivel en el CPEB *Las Arenas*, y triplica al total del alumnado de secundaria participante en la actividad en

este último centro. Tal disparidad es consecuencia de las características geográficas y socioeconómicas de los contextos en los que se ubican cada uno de los centros educativos seleccionados. El IES *Escultor Juan de Villanueva* se localiza en un contexto urbano de uno de los concejos más extensos y poblados de la cuenca central asturiana, disponiendo de buenas comunicaciones con los principales núcleos de la provincia. En cambio, el CPEB *Las Arenas* se ubica en un contexto rural con una de las orografías más montañosas de Asturias, donde el aislamiento del territorio y el despoblamiento son determinantes en el desarrollo socioeconómico de la zona.

## 2.1 DINÁMICA DE LAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Los y las estudiantes del IES *Escultor Juan de Villanueva*, acompañados por los y las docentes de los Departamentos didácticos de Biología y Geología y de Geografía e Historia, realizaron la salida en dos tandas a lo largo de la misma semana. La actividad se desarrolló en la senda fluvial del río Nora, cuyo inicio se encuentra próximo al centro educativo y discurre por las inmediaciones de las viviendas del alumnado. Este ecosistema fluvial cuenta con un bosque de ribera formado por especies arbóreas y arbustivas tales como el sauce (*Salix* sp), el laurel (*Laurus nobilis*), el avellano (*Corylus avellana*) o el saúco (*Sambucus nigra*), entre muchas otras. Esta masa forestal constituye el hábitat idóneo para muchas especies de fauna que pueden ser observadas con facilidad. La identificación e interpretación de los elementos naturales y antrópicos del paisaje se llevó a cabo mediante la realización de pequeñas paradas estratégicas, acordadas previamente con los Departamentos didácticos, al ser de interés en ambas materias (Biología y Geología y Geografía e Historia). El profesorado repartió entre el alumnado el material didáctico a emplear durante toda la actividad. En él se incluían mapas a escala y callejeros de la zona. Conjuntamente, docentes y estudiantes, explicaban e interpretaban los elementos antrópicos del lugar presentes en cada una de las paradas. Al mismo tiempo, los y las estudiantes recababan información pertinente: notas, hojas secas y fotografías georreferenciadas tomadas con sus teléfonos móviles, tanto de los elementos arquitectónicos como de los árboles (hojas, corteza y porte del árbol). Las fotografías georreferenciadas no solo proporcionaron las coordenadas de cada una de las paradas que posteriormente debían ser señaladas en el mapa proporcionado, también fueron empleadas, junto con las hojas recogidas, en la identificación y clasificación taxonómica de las especies arbóreas y arbustivas observadas, utilizando para ello claves dicotómicas sencillas (López y De la Cruz, 2016).

En la segunda experiencia, el alumnado del CPEB *Las Arenas* desarrolló el trabajo de campo de forma autónoma entre los meses de octubre de 2016 y enero de 2017. En este caso las fotografías georreferenciadas se correspondieron con la fauna local. Los y las estudiantes debían capturar con sus teléfonos móviles inteligentes, imágenes de las especies de aves y peces que se encontraran en sus localidades de residencia y alrededores. De este modo se obtuvieron fotografías de especies tales como el petirrojo común (*Erithacus rubecula*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el escribano montesino (*Emberiza cia*) o el buitres (*Gyps fulvus*). También se realizaron filmaciones y fotografías de peces de los ríos que discurren por el concejo de Cabrales, de gran importancia para el ciclo vital de la trucha (*Salmo trutta*) y el salmón (*Salmo salar*). Una vez en el aula y usando guías de identificación en formato papel o soporte digital (aplicaciones móvil, páginas web...), los y las estudiantes procedieron a la identificación y clasificación taxonómica de las especies de aves y peces fotografiadas.

La etapa final de la experiencia fue desarrollada de igual modo en ambos centros. La información recabada (datos de las especies, material gráfico, localizaciones...) se procesó en pequeños grupos, potenciándose el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo (García-Valcárcel, Basilotta y López, 2014). Cada uno de los equipos diseñó y elaboró un póster, en formato digital o físico según su preferencia, donde quedó reflejado todo el proceso de aprendizaje de esta actividad: el trabajo de campo, la búsqueda crítica de información, la capacidad de síntesis del material recopilado o la correcta y rigurosa expresión de la información, para su posterior comunicación al resto de la comunidad educativa en cada uno de los centros.

## 2.2 EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA

La evaluación de la actividad se efectuó de forma diferenciada en cada centro educativo, dadas las características orográficas y organizativas de cada una de las experiencias. En el IES *Escultor Juan de Villanueva* la evaluación se llevó a cabo mediante entrevistas grupales a través de conversaciones informales. Las preguntas planteadas tenían por objeto comprobar el conocimiento del alumnado previo a la experiencia didáctica y el adquirido tras la realización de la misma, conocer la relevancia que para ellos y ellas tiene la conservación de los espacios naturales de su entorno inmediato y averiguar si eran capaces de identificar y comprender el objetivo de la actividad de la que fueron partícipes. Al tratarse de una conversación informal, la formulación de las preguntas y el desarrollo de la entrevista no fue

uniforme en cada una de las intervenciones, sin embargo, las cuestiones formuladas a los y las estudiantes se agrupan conforme a la siguiente categorización (McMillan y Schumacher, 2005):

- a) Reconocimiento de la flora local.
- b) Conservación del entorno natural.
- c) Identificación y comprensión del objetivo de la actividad.

La valoración del aprendizaje adquirido por el alumnado del CPEB *Las Arenas* se efectuó mediante encuestas individuales en soporte físico. En ellas se pedía a los alumnos y alumnas que indicaran su conocimiento previo y posterior a la actividad realizada, sobre los siguientes datos de las especies de aves y peces trabajadas:

- Nombre común.
- Nombre en asturiano.
- Nombre científico.
- Características morfológicas (color, tamaño...).
- Características ecológicas (hábitat, alimentación...).

78

Recabados los datos del alumnado de ambos centros, mediante de la transcripción de las entrevistas grupales en el caso de la experiencia didáctica en el IES *Escultor Juan de Villanueva*, o la tabulación de los datos de las encuestas del alumnado del CPEB *Las Arenas*, se procedió a su análisis y contraste.

### 3. RESULTADOS

El empleo didáctico de elementos tan cercanos a los y las estudiantes como los recursos naturales de su entorno o los teléfonos móviles, de los que hacen uso en su tiempo libre, contribuyen a estrechar relaciones entre los contenidos trabajados en el aula y la realidad del alumnado fuera de ella. En el IES *Escultor Juan de Villanueva* el porcentaje de posesión y manejo de teléfono móvil varía sustancialmente entre sexos, siendo mayor entre las chicas. A pesar de ello el porcentaje total supera el 70%, mientras que en el CPEB *Las Arenas* alcanza el 100% en todos los niveles y sexos (Tabla 2). El balance global indica que, aproximadamente, 8 de cada 10 estudiantes posee teléfono móvil inteligente y lo ha utilizado durante la actividad.



TABLA 2

**Distribución porcentual de uso de teléfonos móviles por sexo y nivel**

Centro		1º ESO	3º ESO	4º ESO	Total
IES Escultor Juan de Villanueva (Pola de Siero)	Chicos	64,1	-	-	73,3
	Chicas	80,4	-	-	
CPEB Las Arenas (Arenas de Cabrales)	Chicos	100	100	100	100
	Chicas	100	100	100	
Total					79,8

La adquisición de aprendizajes significativos por el alumnado fue evaluada mediante procedimientos diferentes en cada centro educativo: en el IES *Escultor Juan de Villanueva* se realizaron diecisiete encuestas grupales a un total de 48 estudiantes, mientras que la totalidad del alumnado del CPEB *Las Arenas* cumplimentó una encuesta individual en formato papel.

### 3.1 IES ESCULTOR JUAN DE VILLANUEVA

La información extraída a partir de la transcripción de las entrevistas grupales realizadas al alumnado del IES *Escultor Juan de Villanueva*, ha sido organizada conforme a categorías predeterminadas por las preguntas formuladas. Estas son: a) *reconocimiento de la flora local*; b) *importancia otorgada a la conservación del entorno natural*; c) *identificación y comprensión del objetivo de la actividad*. De la información obtenida en cada una de estas agrupaciones se han seleccionado algunas de las contestaciones más representativas aportadas por los y las estudiantes.

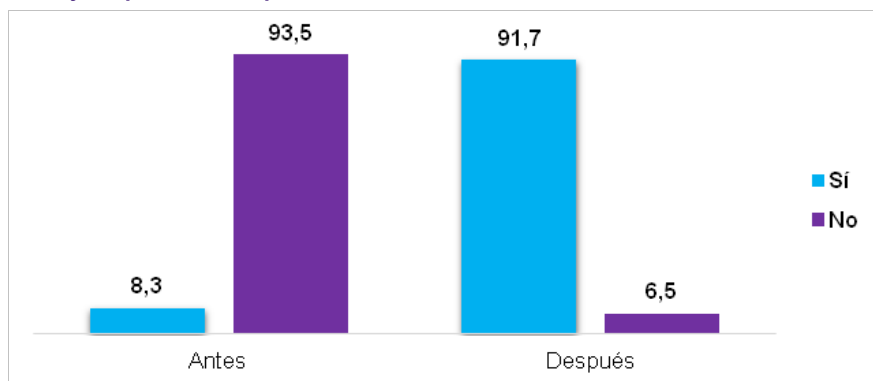
#### a) Reconocimiento de la flora local

Más de la mitad del alumnado que cursa estudios en el IES *Escultor Juan de Villanueva*, procede de la localidad en la que se ubica el centro educativo, donde la senda fluvial del río Nora es uno de los principales lugares de esparcimiento de estos alumnos y alumnas y de la población local, en general. Durante todo el año acuden a este lugar, en compañía tanto de sus iguales como de familiares cercanos para desarrollar actividades deportivas diversas. Sin embargo, los alumnos y alumnas que frecuentan la senda no se percatan de los elementos que componen el medio natural por el que transitan. El aprendizaje adquirido a través de esta experiencia didáctica representa una evolución significativa entre el alumnado capaz de identificar los elementos de la flora antes y después de la realización de la actividad (Figura 1). Previo al desarrollo de la experiencia únicamente el 8,3% del alumnado entrevistado afirmaba conocer las especies de flora del entorno natural en el que se desarrolló la actividad, frente al 93,5% del alumnado que indicaba ser desconocedor de esta información. Sin embargo, tras la actividad, los porcentajes se invierten:

los 91,7% de los alumnos y alumnas entrevistados aseguraron y demostraron ser capaces de reconocer e identificar las especies arbóreas y arbustivas de su entorno, frente a un 6,5% que aún no había adquirido este aprendizaje.

FIGURA 1

### Ganancia de aprendizaje entre estudiantes del IES *Escultor Juan de Villanueva* antes y después de la experiencia didáctica



80

#### b) Conservación del entorno natural

Cuando se cuestionó la importancia de la conservación del espacio natural en el que nos encontrábamos durante la entrevista, el 100% del alumnado entrevistado defendía la necesidad y relevancia de cuidar y proteger el medio y su biodiversidad. Tal hecho es un buen indicador de la conciencia ambiental que poseen alumnos y alumnas. Las aportaciones realizadas por los y las estudiantes que justifican la importancia de la conservación, en especial el bosque de ribera, son diversas:

*María: Porque sostienen la tierra que hay alrededor del río para que no se la lleve.*

*Nuria: Porque sujetan el suelo.*

*Jimena: Para limpiar el aire y retirar el dióxido de carbono.*

*Sheila: Porque aparte que limpian el aire, forman el ecosistema.*

*Luis: Nos aporta oxígeno, y necesitamos los árboles para que el ecosistema del planeta siga, ¿no?*

*Carmen: Sí que sirve de hábitat para los animales.*

Estas respuestas (los nombres se han alterado para preservar el anonimato de acuerdo a los parámetros de la ética de la investigación), muestran la capacidad de los y las estudiantes para aplicar los conocimientos adquiridos en el espacio físico del aula al medio natural. Al vincular tales conocimientos con el ecosistema

fluvial, el alumnado es capaz de identificar y comprender las principales funciones que el bosque de ribera desempeña en él y de este modo asimilar los contenidos ya traducidos en aprendizajes significativos.

### c) Identificación y comprensión del objetivo de la actividad

El éxito de las experiencias de aprendizaje, radica no tanto en la consecución de los objetivos, sino en su conocimiento y comprensión por parte de todos los implicados. Ante la pregunta “¿cuál creéis que es el objetivo de esta actividad que estamos realizando?”, las palabras que más se han repetido son: árboles, naturaleza, valorar, relacionarse, aprender, medio ambiente, conocer y concienciar. A continuación, se exponen algunas de las contestaciones donde aparecen los términos que acabamos de destacar:

*María: Pues descubrir la naturaleza y descubrir qué tipos de árboles hay y que están alrededor nuestro.*

*Carla: Concienciarnos sobre la naturaleza.*

*Luis: Pues conocer más el paisaje, como los árboles, el río, las plantas, los puentes...*

*Sheila: Conocer cosas que nunca nos hemos fijado en ellas.*

Nuevamente el 100% del alumnado era consciente y comprendía el objetivo de la actividad didáctica que se estaba realizando en el espacio verde de la senda fluvial del río Nora, fruto de la participación previa en la preparación de la actividad en el aula. Además, pusieron en valor los recursos naturales que tenían tan próximos y que les habían pasado desapercibidos aún conociendo sobradamente la senda.

81

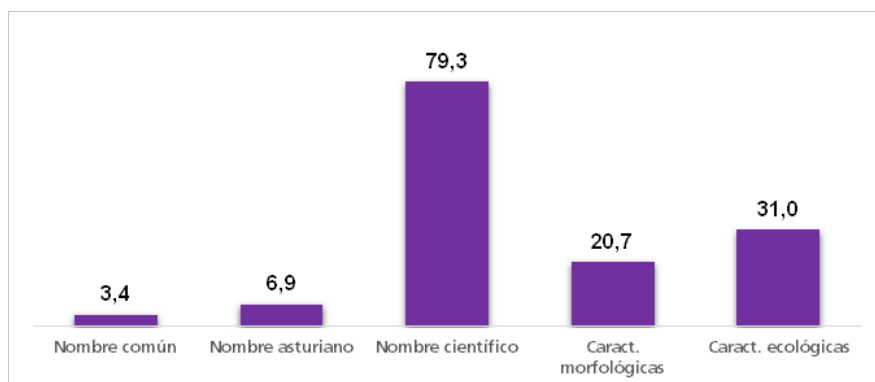
## 3.2 CPEB LAS ARENAS

Para el caso del CPEB *Las Arenas* las ganancias de aprendizaje de los alumnos y alumnas estaban relacionadas con las especies de aves y peces que fotografiaron en sus lugares de residencia y los alrededores con sus teléfonos móviles. Para ponderar los aprendizajes obtenidos se han utilizado como indicadores los principales elementos extraídos de la identificación y clasificación taxonómica de las especies (Figura 2). Las ganancias de aprendizaje sobre el “nombre común” y el “nombre asturiano”, o nombre local, apenas son perceptibles, ya que la mayoría del alumnado era conocedor de estos términos antes del desarrollo de la experiencia didáctica. En cambio, el “nombre científico” presenta una ganancia de aprendizaje de aproximadamente el 80% entre los y las estudiantes. Aunque la nomenclatura científica está incluida en el currículo escolar, los nombres en latín de cada una de las especies trabajadas han resultado ser novedosos y de gran

curiosidad entre los participantes, contribuyendo ambos factores a la asimilación de esta terminología. Los indicadores de aprendizaje “características morfológicas” y “características ecológicas” de las especies, también experimentan ganancias de aprendizaje del 20,7% y el 31% respectivamente. En ambos casos, se produce un aumento significativo de los conocimientos del alumnado en relación a ambos indicadores, aunque no tan marcado como en el caso anterior, ya que al igual que el “nombre común” y el “nombre asturiano”, los alumnos y alumnas también están familiarizados con estos datos.

FIGURA 2

### Ganancia de aprendizaje de alumnos y alumnas del CPEB Las Arenas antes y después de la experiencia didáctica



## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El sistema educativo sigue fiel a la metodología discursiva tradicional, permitiendo que el temario (siempre extenso e inabarcable) determine el transcurso de las clases y se continúen enfatizando los contenidos frente a las habilidades. Este proceder metodológico es responsable de la desmotivación del alumnado en la mayor parte de los casos (Valero-García, 2012). Sin embargo, la naturaleza del curriculum es flexible y permite que el profesorado pueda interpretarlo conforme a las necesidades tanto de la materia (temario, objetivos y programación) como del alumnado presente en el aula. No todos el alumnado tiene el mismo interés por aprender ni tampoco lo hacen del mismo modo (Bergmann y Sams, 2014), por lo que la tolerancia al cambio metodológico es una virtud necesaria en el sistema educativo. Ante esta situación, y centrándonos en las materias científicas, se prioriza el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula, y de vez en cuando en el laboratorio. Aunque a estos espacios se trasladan fragmentos de la realidad existente, ninguno de ellos puede reemplazar el contacto directo con el entorno y todo lo que ello

implica (Santos, 2006). Las experiencias desarrolladas en las actividades de campo ofrecen al alumnado la oportunidad de explorar su medio próximo. Permiten aplicar en un espacio físico real los contenidos conceptuales y los procedimientos científicos adquiridos en el aula. La trasposición de estas competencias conlleva el desarrollo de actitudes y valores relacionados con la protección medioambiental y la sostenibilidad, a lo que se le ha de sumar la motivación y la buena predisposición de los y las estudiantes para trabajar en grupo en actividades colaborativas (Pedrinaci, 2012; Pena, 1992).

Los alumnos y alumnas de los centros educativos descritos han tenido la oportunidad de aplicar la metodología científica durante toda la actividad: observación de especies, recogida de muestras y material audiovisual, determinación taxonómica de la especie, búsqueda y síntesis de información... (Pitarch, 2016). La canalización de la competencia digital del alumnado hacia intereses educativos, ha potenciado el aprendizaje del espacio geográfico y la cartografía, utilizando sus propios teléfonos móviles en sus espacios de vida y relación (De Miguel, 2014). Los pósteres elaborados, a modo de colofón final de esta experiencia didáctica, no solo logran la transmisión concisa, clara y agradable de los conocimientos científicos al resto de la comunidad educativa, sino que refuerzan los contenidos curriculares y promueven una actitud positiva hacia la materia (Tobaja, 2017). La combinación y manejo adecuado de todos los ingredientes mencionados, hace que experiencias didácticas como ésta, sean vivencias que los y las estudiantes recuerden a largo plazo y con ello se consoliden los aprendizajes significativos adquiridos, junto a valores y actitudes de respeto hacia su entorno más próximo (Castelltort, Sanmartí y Pujol, 2014). El éxito de estas actividades radica en la motivación del alumnado participante para apreciar la utilidad de los contenidos de aprendizaje sobre su propio contexto personal. También reside en la motivación del profesorado para organizarlas y transmitir conocimientos prácticos y actitudes positivas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que están enmarcadas (Muntaner, 2017). Aún apreciando su potencial educativo, no son pocas las dificultades organizativas (tiempo, elevado número de estudiantes, burocracia...) y pedagógicas (inseguridad, carencias actitudinales...) que los y las docentes deben afrontar para que las salidas de campo continúen siendo consideradas como elementos didácticos indispensables en la práctica pedagógica de las ciencias (Zamalloa et al, 2014). Las actividades donde el alumnado se siente protagonista de su propio aprendizaje incrementan su motivación y en consecuencia, son las más eficaces en la adquisición de aprendizajes significativos (Fernández-Lozano, Gutiérrez-Alonso y Diago, 2017). Por ello

es necesario abrir las puertas de las aulas y facilitar la interacción educativa directa con el entorno inmediato. El espacio de vida contiene suficientes elementos de aprendizaje como para ver representados los contenidos de enseñanza.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a estudiantes y docentes de los centros educativos IES *Escultor Juan de Villanueva* y el CPEB *Las Arenas* por su acogida e implicación en esta experiencia didáctica.

---

## BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Suárez, P., Vega Marcote, P. y De la Fuente Solana, E.I. (2006). Hacia el desarrollo sostenible en el tercer milenio. Análisis de una estrategia educativa para la concienciación y estimulación de conductas sostenibles. *Paradigma*, 27(2), 55-72.

Arzola Franco, D.M. (2014). La distancia entre el discurso de la participación y las prácticas participativas en los centros de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(61), 511-535.

Ballesta Pagán, F.J., Lozano Martínez, J., Cerezo Máiquez, M.C. y Soriano Ayala, E. (2015). Internet, redes sociales y adolescencia: un estudio en centros de educación secundaria de la región de Murcia. *Revista Fuentes*, 16, 109-130. Doi: 10.12795/revistafuentes.2015.i16.05

Bergmann, J. y Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. Madrid: Ediciones SM.

Brazuelo Grund, F., Gallego Gil, D.J. y Cacheiro González, M.L. (2017). Los docentes ante la integración educativa del teléfono móvil. *Revista de Educación a distancia*, 52. Doi: 10.6010/red/52/6

Caamaño, A. (2012). Idea clave 6. La investigación escolar es la actividad que mejor integra el aprendizaje de los diferentes procedimientos científicos. En: E. Pedrinaci (Coord.). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica* (pp. 127-146). Barcelona: Graò.

Campos Martínez, J.A. (2016). *El uso de las TIC, dispositivos móviles y redes sociales en un aula de la educación secundaria obligatoria*. Granada: Universidad de Granada. [<http://hdl.handle.net/10481/42209>]

Cantó, J., Hurtado, A. y Vilches, A. (2013). Educación científica más allá del aula. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 4, 76-83.

Cañal, P. (2012). Idea clave 9. El desarrollo de la competencia científica demanda y produce actitudes positivas hacia la ciencia y el conocimiento científico. En: E. Pedrinaci

(Coord.). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica* (pp. 197-216). Barcelona: Graò.

- Castelltort, A., Sanmartí, N. y Pujol, D. (2014). Actividades en el entorno: una oportunidad para aprender sobre el agua. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 77, 54-62.
- Coll, C. (2013). La educación formal en la nueva ecología del aprendizaje: tendencias, retos y agenda de investigación. En: J.L. Rodríguez Illera (Comp.). *Aprendizaje y Educación en la Sociedad Digital* (pp. 156-170). Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Costillo, E., Borrachero, A.B., Esteban, R., y Sánchez-Martín, J. (2014). Aportaciones de las salidas al medio natural como actividades de enseñanza y de aprendizaje **según profesores en formación**. *Indagatio Didactica*, 6(3), 10-22.
- De Castro, R. (2001). Naturaleza y funciones de las actitudes ambientales. *Estudios de Psicología*, 22(1), 11-22. Doi: 10.1174/021093901609569
- De Miguel, R. (2014). Concepciones y usos de las tecnologías de la información geográfica en las aulas de ciencias sociales. Íber: *Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 76, 60-71.
- Del Carmen, L.M. (2010). Salir para conocer, salir para participar. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 66, 56-59.
- Del Toro, R. y Morcillo, J.G. (2011). Las actividades de campo en educación secundaria. Un estudio comparativo entre Dinamarca y España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19, 39-47.
- Duffy, T.M. y Jonassen, D.H. (2013). *Constructivism and the technology of instruction: a conversation*. New York: Routledge.
- Elizalde, R., Gomes, C. L., Bahia, M. C., y Lacerda, L. L. (2015). Contribución del ocio para la sustentabilidad y los desafíos ambientales del presente. *Estudios y perspectivas en turismo*, 24(3), 493-511.
- Fernández-Lozano, J., Gutiérrez-Alonso, G. y Diago Egaña, M.L. (2017). Preconcepciones en el aula de ciencias en pleno siglo XXI: la tectónica y los procesos de formación de montañas en la Educación Secundaria española. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 7(14), 70-77.
- Gámez-Montalvo, M.J. y Torres-Martín, C. (2012). Las técnicas de grupo como estrategia metodológica en la adquisición de la competencia de trabajo en equipo de los alumnos universitarios. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 4, 14-25.
- García-Valcárcel, A., Basilotta, V., y López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Comunicar*, 21(42).
- Gil Martín, A. y González Aguado, M.E. (2012). Cómo enseñar competencias básicas a través de las ciencias. *Aula de innovación educativa*, 210, 12-17.

- Guillén Correas, R. y Peñarrubia Lozano, C. (2013). Incorporación de contenidos de actividades en el medio natural mediante la investigación-acción colaborativa. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23, 23-28.
- Gutiérrez Pérez, J., Poza Vilches, M. F. y Gutiérrez Pozo, M. (2015). Progresión-disrupción en el desarrollo de las actitudes ambientales. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 79, 45-52.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2016). *Notas de prensa: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. Año 2016*. Recuperado de: <http://www.ine.es/prensa/np991.pdf>
- Jaén, M., y Barbudo, P. (2010). Evolución de las percepciones medioambientales de los alumnos de educación secundaria en un curso académico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 247-259.
- Jiménez Tello, M. J., Yebra-Rodríguez, Á. y Guerrero, F. (2015). Las bases de la Educación Ambiental. *Iniciación a la Investigación*, 1, 1-11.
- López Carrillo, M.D. y De la Cruz Vicente, O. (2016). Colecciones y claves dicotómicas: clasificar e identificar elementos naturales desde niños. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 84, 55-60.
- Marquès Graells, P. (2013). Nuevas metodologías docentes para mejorar la formación y los resultados académicos de los estudiantes. *Padres y Maestros*, 351, 16-22.
- McMillan, J.H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Madrid: Pearson.
- Ministerio de Medioambiente (1999). *Libro blanco de la educación ambiental en España en pocas palabras*. [http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/pocas\\_tcm7-13555.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/pocas_tcm7-13555.pdf)
- Monteagudo, J. (2012). Dispositivos móviles en el aula. El aprendizaje en nuestras manos. En: J. Hernández Ortega, M. Pennesi Fruscio, D. Sobrino López y A. Vázquez Gutiérrez (Coords.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 245-262). Barcelona: Espiral.
- Muntaner, J.J. (2014). Prácticas inclusivas en el aula ordinaria. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 7(1), 63-79.
- Otero Pastor, I. (2000). Paisaje y educación ambiental. *Observatorio medioambiental*, 3, 35-50.
- Pedrinaci, E. (2012). Trabajo de campo y aprendizaje de las ciencias. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 71, 81-89.
- Pedrinaci, E. (2016). Qué debe saber todo ciudadano acerca del planeta en el que habita. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 83, 7-12.
- Pena i Vila, R. (1992). Geografía y educación ambiental. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 14, 159-167.
- Pitarch García, R. (2016). Investigar para aprender sobre biodiversidad vegetal. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 85, 63-69.



- Rebelo, D., Marques, L. y Costa, N. (2011). Actividades en ambientes exteriores al aula en la educación en ciencias: contribuciones para su operatividad. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 15-25.
- Rebollo González, J.A. (2006). Juegos y actividades en el medio natural. En: J. Sáez Padilla, P. Sáenz-López Buñuel y M. Díaz Trillo (Eds.). *Actividades en el medio natural* (pp. 253-262). Huelva: Servicio de Publicaciones Universidad de Huelva.
- Sancho, J.M., Domingo, M. y Hernández-Hernández, F. (2013). 8 Modos de comunicación, expresión y aprendizaje de los jóvenes dentro y fuera de los centros de secundaria. En: J.L. Rodríguez Illera (Comp.). *Aprendizaje y educación en la sociedad digital*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Santos Pastor, M.L. (2006). Las actividades en el medio natural en la escuela. Consideraciones para un tratamiento educativo. En: J. Sáez Padilla, P. Sáenz-López Buñuel y M. Díaz Trillo (Eds.) *Actividades en el medio natural* (pp. 37-64). Huelva: Servicio de Publicaciones Universidad de Huelva.
- Taylor, S.J. y Bodgan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós ibérica.
- Tobaja, L. M. (2017). Pósteres: divulgación y refuerzo pedagógico. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 88, 67-72.
- Valero-García, M. (2012). PBL (Piénsalo Bien antes de Liarte). *ReVisión*, 5(2), 5-16.
- Zamalloa, T., Sanz, J., Maguregi, G., Fernández, M.D. y Echevarría, I. (2014). Acercar la geodiversidad a través de las salidas de campo en la ESO. Una investigación con el profesorado de ciencias de Bizkaia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 443-457. Doi: 10.5565/rev/ensciencias.1282

