

"LA TIERRA DE LOS SIETE COLORES": UNA PROPUESTA INTERDISCIPLINAR ENTRE CIENCIAS NATURALES Y SOCIALES PARA LA E.S.O.

José Carlos Arrebola Haro
Universidad de Córdoba
q92arhaj@uco.es

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DOCENTE

En la Educación Primaria, el camino recorrido de manera conjunta por las Ciencias Sociales y las Experimentales en los últimos años, estudiadas en una sola asignatura, parece llegar a su fin con la llegada del nuevo R.D. 126 de 28 de Febrero de 2014, que vuelve a dividir la asignatura de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural en las citadas anteriormente. En cualquier caso, ha podido resultar sorprendente, en cierto modo, especialmente en el sector de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, la inclusión de ciertos contenidos de Geología en la asignatura de Ciencias Sociales. Pero como decíamos, sólo en cierto modo ya que, incluso, algunos geólogos como el escocés Sir Roderick Impey Murchison afirmaron en su momento: "*Physical Geography and Geology are inseparable scientific twins*", (Murchison 1857) es decir, "*La Geografía Física y la Geología son gemelos científicos inseparables*".

Por otro lado, con la LOE, (2006), tomó especial relevancia el desarrollo de las competencias básicas en el currículo de la enseñanza obligatoria. La OCDE define como competencia "*la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada*". En otras palabras: engloba el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, y han sido objeto de estudio de diversos autores (Méndez-Giménez 2013; Moya 2008).

Así, las competencias existentes en el actual currículo de Secundaria son las ocho siguientes: competencia en comunicación lingüística, competencia matemática, competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, tratamiento de la información y competencia digital, competencia social y ciudadana, competencia cultural y artística, competencia para aprender a aprender, autonomía e iniciativa personal.

En lo que respecta a la Educación Primaria, tanto en el anterior RD 1513/2006, como en el nuevo RD 126/2014 se reflejan las competencias anteriormente descritas. En lo tocante directamente a las disciplinas de las Ciencias Sociales y Naturales, el RD 1631/2006 que rige las enseñanzas mínimas en ESO, establece, entre otras, la competencia en el conocimiento e interacción con el

mundo físico, es decir, "*la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales, como en los generados por la acción humana*".

Por otro lado, algunos autores (Thompson 1994) afirman que el desarrollo de los conocimientos y la cultura se caracterizan por ser complejos, híbridos, no lineales y heterogéneos. Mientras, otros manifiestan (Cortés de Arabia 2007) que la interdisciplinariedad (combinar varias disciplinas con el propósito de ampliar las ventajas que cada una ofrece) puede ayudar a conseguir el triple objetivo saber, saber hacer y saber ser. Podríamos decir, que la interdisciplinariedad conlleva una relación mutua y complementaria entre disciplinas, en torno a un determinado objeto, fenómeno o hecho.

En consecuencia de lo anterior y, no obstante la separación de ambas disciplinas, tanto en Educación Primaria como Secundaria (si bien en este último caso siempre estuvieron separadas), pensamos que en multitud de ocasiones es interesante comprender el mundo físico en la medida que la competencia pertinente observa, independientemente de que exista una división de ambas ciencias en sus asignaturas, por lo que defendemos nuestra propuesta didáctica de trabajar en clase conceptos relacionados con ambas ciencias de manera simultánea e interdisciplinar, aunque no sea de manera sistemática, tanto para el docente en Educación Primaria (generalista), como para los profesores de ambas disciplinas científicas en Educación Secundaria, indistintamente en una u otra asignatura.

En la presente propuesta didáctica presentamos un enclave geográfico que emplearemos para estudiarlo desde un punto de vista interdisciplinar, es decir, no solo desde el punto de vista de la Geografía Física, sino también de la Geología, e incluso desde otras perspectivas de las Ciencias Naturales, para el primer curso de ESO. En concreto, se trata de un paisaje natural situado en el país de Islas Mauricio, en el continente africano. Dicho paisaje nos servirá como objeto para estudiarlo, desde dos perspectivas fundamentalmente, las de ambos tipos de ciencia, y en el que se aprovecharán los diferentes elementos y características del paisaje para facilitar la comprensión al estudiante, no solo de diferentes conceptos de ambas disciplinas, sino también resaltar el hecho de que estos conceptos están interrelacionados, aunque se estudien desde dos enfoques distintos.

2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL ENCLAVE ESCOGIDO

Los objetivos que se pretenden alcanzar en este trabajo son los siguientes:

1. Elaborar un monográfico sencillo que trata sobre un paisaje singular como la tierra de los siete colores y cuyo estudio puede ser muy interesante tanto desde las Ciencias Sociales, como desde las de la Naturaleza.

2. Dar a los docentes de ESO de ambas asignaturas un material didáctico con el que trabajar de manera coordinada conceptos de varias disciplinas que integran ambas asignaturas como la Geografía, la Geología o la Química.
3. Plantear conceptos relacionados con la Geografía Física y la Geomorfología, empleando paisajes vistosos que motiven al alumnado.
4. Facilitar la comprensión por parte del estudiante de la interrelación existente entre conceptos y fenómenos que se estudian desde diferentes disciplinas.

El paisaje a estudiar será *la tierra de los siete colores*, parque natural situado en el pueblo de Chamarel, en Islas Mauricio, país insular del continente africano. Los motivos de la elección de este paisaje se deben fundamentalmente a su vistosidad –lo cual puede ser una fuente motivadora interesante– y su singularidad: un parque natural protegido en el que destacan sus dunas coloreadas de origen volcánico, un fenómeno geológico que solo se puede encontrar en la citada isla africana y en el que el clima de la zona juega un papel fundamental.

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA TIERRA DE LOS SIETE COLORES

A unos 900 km de la Isla de Madagascar, en el sureste del Océano Índico, se encuentran las Islas Mauricio, un país soberano independizado del Reino Unido de Gran Bretaña en 1968. Mauricio forma parte de las Islas Mascareñas, ubicándose a una latitud de 20°17' Sur, y a una longitud de 57°33' Este. Incluyendo las Islas de Agalega, Cargados Carajos y Rodríguez, Mauricio presenta una extensión de poco más de 2000 km², y es especialmente conocido por ser destino turístico tropical que presenta como gran reclamo sus impresionantes playas con arrecifes de corales. Pero no son solo playas coralinas Mauricio. Mauricio es un país singular donde conviven pacíficamente multitud de etnias y religiones, que posee una fauna y una flora excepcionales, y multitud de paisajes extraordinarios, entre los que hay que destacar la conocida como *la tierra de los siete colores*, un parque natural singular en el que, sobre todo, destaca un manto de dunas de diferentes colores, desde tonos rojizos a azulados, que da nombre al citado parque, situado en el pueblo de Chamarel, en el distrito de la Rivera Negra (Rivière Noire District), al suroeste del país.

3.1. Explicación del proceso que da lugar al fenómeno geológico

Uno de los aspectos más llamativos y vistosos de este enclave geográfico son sus dunas coloreadas, como se comentaba anteriormente, tal y como se puede observar en la figura 1. Este fenómeno natural es el resultado de la profunda

descomposición de una roca volcánica ígnea como el basalto, y el posterior modelado por erosión en cárcavas.

La figura 2 muestra esquemáticamente la evolución de una cárcava, las cuales se crean por las aguas de escorrentía, que arrastran capas de materiales blandos. La ausencia de vegetación puede intensificar este fenómeno, ya que su presencia podría oponer resistencia al arrastre del agua. Otro factor esencial en este fenómeno erosivo es el clima, ya que éste será mayor cuanto mayor sea el régimen de lluvias y volumen del agua.

Además, un clima cálido y húmedo, tropical en este caso, ayuda a la descomposición del basalto en arcilla. Como resultado de un proceso geológico externo de tipo químico, la hidrólisis total (descomposición química de los minerales mediante agua), las sustancias solubles tales como ácido silícico (H_4SiO_4) y otros cationes se lavan (por lo que migran del terreno disueltos en agua) dejando una gran composición de hierro y aluminio que constituyen un suelo ferralítico. Los sesquióxidos de hierro (Fe_2O_3) presentan un color rojo y antracita, mientras que los sesquióxidos de aluminio (Al_2O_3) tienen diferentes colores: azul, azul-violeta y azul-verde. El resultado de los procesos geológicos anteriormente descritos y de la mezcla heterogénea de ambos óxidos resultante en consecuencia, da lugar a un suelo erosionado en cárcavas y coloreados en los tonos descritos.



Figura 1. Tierra de los siete colores, Islas Mauricio.

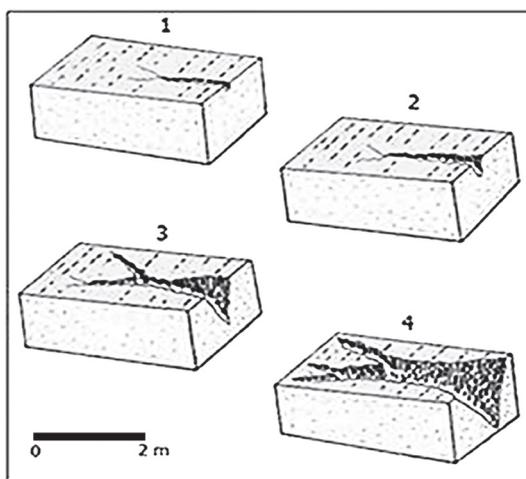


Figura 2. Evolución de una cárcava. (Fuente: Santiago 2007).

3.2. Aplicación didáctica en la asignatura de Ciencias Sociales

Son diferentes los aspectos que podemos trabajar como docentes con este paisaje. Así, por ejemplo, si nos ceñimos a la Educación Secundaria, podríamos trabajar diferentes conceptos (RD 1631/2006) tales como los relativos al primer curso, concretamente, en el bloque 2, "La Tierra y los medios naturales". Así, los conceptos a trabajar podrían ser (*sic*): "Caracterización de los principales medios naturales, identificando los componentes básicos del relieve, los climas...". En este caso resulta tremendamente llamativa la erosión en cárcavas que se observa en la figura 2, y que nos puede servir para trabajar el concepto de erosión de tipo físico. También se puede hablar de hidrólisis, como proceso de meteorización química. Se podría trabajar la evolución del relieve, en este caso, procesos geológicos externos, es decir, los debidos a la interacción de la corteza terrestre con la atmósfera, la hidrosfera y la biosfera. Como se comentaba en un punto anterior, es fundamental la presencia de un tipo de clima (van Breemen 2002) en la formación de un suelo ferralítico, el cual debe ser cálido y húmedo, por lo que el clima tropical, propio del lugar, en este caso, Islas Mauricio, es fundamental en la formación de este fenómeno geológico. Así, sino otro concepto interesante que podemos aplicar aquí no solo sería el de clima: también el de climograma, empleando uno de la zona, tal como se recoge en la figura 3.

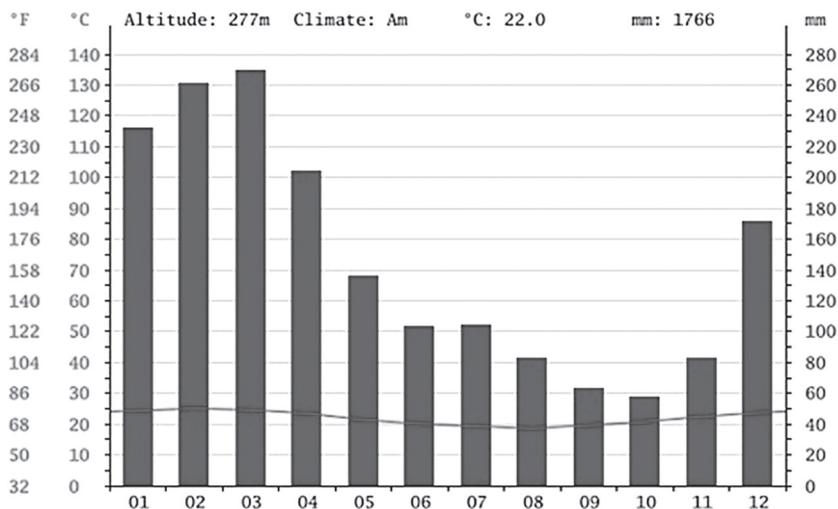


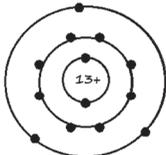
Figura 3. Climograma de Chamarel, Islas Mauricio. (Fuente: <http://es.climate-data.org/location/483849/>).

3.3. Aplicación didáctica en la asignatura de Ciencias Naturales

No obstante, como es uno de los objetivos fundamentales, el estudio de este enclave se puede emplear para la introducción de otros conceptos a trabajar en la asignatura de Ciencias Naturales, tal como establece el RD 1631/2006. En el mismo curso, relativos al bloque 2, "*La Tierra en el Universo*" se pueden trabajar algunos contenidos como "*Propiedades Generales de la Materia*", "*Identificación de Mezclas y sustancias*" y otros en el bloque 3, "*Materiales Terrestres*", como "*La geosfera*", o "*Diversidad de rocas y minerales*". Tratando de buscar otras referencias útiles además de la legislación, podemos encontrar libros de texto de 1º de ESO que inician para este curso algunos conceptos químicos básicos como elementos o compuestos, como el caso de los libros de texto para 1º de ESO Ciencias de la Naturaleza de la editorial Edelvives (Damián et al., editado en 2007) o el de la editorial Anaya (Balibrea et al., editado en 2007).

Siendo más concretos a la hora de trabajar, se exponen a continuación en la tabla 1 los conceptos que pueden abordarse:

Tabla 1. Conceptos que pueden abordarse en la asignatura de Ciencias Naturales en 1º de la ESO utilizando como objeto de estudio el parque natural de *la tierra de los siete colores*.

TIERRA DE LOS SIETE COLORES	CONCEPTO RELACIONADO	IMAGEN
Basalto	Clasificación de rocas. Roca ígnea volcánica.	 <p>Ejemplar de basalto.</p>
Lavado de compuestos solubles en agua	Disolución líquida. Solubilidad de sustancias.	 <p>Tierra de siete colores en un día de lluvia. Fuente: http://101lugaresincreibles.com/2010/01/la-tierra-de-los-siete-colores-en-chamarel.html</p>
TIERRA DE LOS SIETE COLORES	CONCEPTO RELACIONADO	IMAGEN
Mezcla de óxidos de hierro y aluminio	Identificación de mezclas. Mezcla heterogénea.	 <p>Tierra de siete colores. Mezcla heterogénea de óxidos de hierro y óxidos de aluminio.</p>
Ácido silícico, óxido de hierro y óxido de aluminio.	Tipos de sustancias. Sustancias puras compuestas. Ejemplos de moléculas.	 <p>Aspecto del óxido de Hierro</p>
Hierro (Fe), Aluminio (Al), Silicio (Si), Oxígeno (O), Hidrógeno (H).	Tipos de sustancias. Sustancias puras. Elementos que forman el universo.	 <p>Representación esquemática del átomo de Aluminio.</p>

3.4. Orientaciones para el docente

El presente documento puede servir de guía a aquellos docentes de Ciencias Naturales y Sociales que de manera coordinada, quieran emplear un mismo enclave para facilitar la introducción de conceptos de ambas disciplinas. Por parte del profesorado, además de trabajar con la documentación existente en este trabajo, podrá recurrir a más información en la red, como por ejemplo las entradas que abajo se recomiendan:

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/paraisos-cercanos/paraisos-cercanos-mauricio-vida-armonia/1524564/>

http://elpais.com/diario/2008/01/26/viajero/1201385302_850215.html

<http://www.hominia.com/2013/12/isla-mauricio-chamarel-black-river-la-tierra-de-los-siete-colores.html>

Fundamentalmente se aconseja el uso de un recurso de tipo audiovisual como el que se recoge en el primer enlace, de Radio Televisión Española, el documental "*Paraísos cercanos*", para ahondar un poco más sobre *la tierra de los siete colores*, en particular, y las Islas Mauricio, en general. Por parte del alumnado, además, se podrá proceder a la búsqueda interactiva no solo del lugar geográfico a estudiar, sino también de alguno de los conceptos a trabajar tratando de profundizar en ellos. De esta manera, se podrá fomentar en consecuencia de manera directa el trabajar otras competencias, como la de tratamiento de la información y competencia digital, la competencia para aprender a aprender, y la autonomía e iniciativa personal.

4. CONCLUSIONES

El estudio de un paisaje como *la tierra de los siete colores* puede ser de gran ayuda para introducir conceptos propios tanto de las Ciencias Sociales como de Experimentales, además de facilitar la observación de su interrelación si se trabajan de forma coordinada por los docentes responsables de ambas asignaturas. Resultaría especialmente interesante para el alumnado el comprender que los hechos estudiados por ambas materias guardan relación en multitud de ocasiones. Evidentemente esta propuesta es solo un ejemplo de cómo podemos abordar multitud de conceptos relacionados con ambas ciencias, si bien, siendo más ambiciosos, en un futuro próximo, podríamos extender la propuesta tratando de incorporar nuevos puntos de vista, como la incorporación de conceptos ligados a otras ciencias experimentales como la Biología, tales como ecosistemas

o biodiversidad, e incluso, las Matemáticas. Dicho esto, también podría abordarse en tiempos venideros, trabajos similares en los que se aborden el estudio de otros parajes interesantes más cercanos, como el Desierto de Tabernas, en Almería, único desierto en España, o el volcán del Teide en la isla de Tenerife, por ejemplo, en los que los docentes puedan permitirse (según la localidad) la posibilidad de ejecutar visitas o itinerarios didácticos que sirvan de complemento al trabajo de clase.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Balibrea, S., Reyes, M., Álvarez, A., Sáez, A. y Vílchez, J.M., 2007. *Ciencias de la Naturaleza 1º de ESO*. Editorial Anaya. ISBN: 978-84-667-5949-6.
- Cortés de Arabia, A.M., 2007. "La Interdisciplinariedad en la Educación Universitaria". *Anuario del CIJS*. Anuario nº 10, sección 4, pp. 401-415. [En línea]. Disponible en: < <http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsd/collect/ar/ar-013/index/assoc/D4608.dir/sec10004a>>
- Damián Basco, R., Cotano, C., Lara, C., Murillo, M., de Pedro, M. y Pizarro, A., 2007. *Ciencias de la Naturaleza 1º de ESO*. Editorial Edelvives. ISBN: 978-84-263-6317-6.
- Méndez-Giménez, A., Sierra-Arizmendiarieta, B. y Mañana-Rodríguez, J., 2013. "Percepciones y creencias de los docentes de Primaria del Principado de Asturias sobre las competencias básicas". *Revista de Educación*, 362. Septiembre-diciembre 2013, pp.737-761.
- Moya, J., 2008. "Las competencias básicas en el diseño y el desarrollo del currículum". *Revista Currículum*, 21, pp.57-78. [En línea]. Disponible en: <<http://revistaq.webs.ull.es/ANTERIORES/numero21/moya.pdf>>
- Murchison, R.I., 1857. "Quote from Presidential address at the Anniversary Meeting of the Royal Geographical Society (25 May 1857)". *Proceedings of the Royal Geographical Society (1857)*, 1, 417.
- RD 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas en Educación primaria.
- RD 1631/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- RD 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
- Santiago, J.E., 2007. *Estudio geomorfológico realizado a partir de la interpretación de imágenes de satélite de Google Earth: caso de los sectores alto y medio de la cuenta del río Santa Bárbara, Ciudad Bolívar*. Escuela de Ciencias de

la Tierra, UDO. Trabajo de ascenso, 85p. [En línea]. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos62/erosion-carcavas-bolivar/erosion-carcavas-bolivar2.shtml>>

- Thomson, J., 1994. Notes Toward a Social Epistemology of Transdisciplinarity. *Communication au Premier Congrès Mondial de la Transdisciplinarité* (Convento da Arrábida, Portugal, 2-6 novembre 1994). [En línea]. Disponible en: <http://cirt-transdisciplinarity.org/bulletin/b12c2.php>
- Van Breemen, N., Buurman, P., 2002. *Soil Formation*. Editorial: Kluwer Academic Publishers.