

APRENDIZAXE COLABORATIVA MEDIANTE O USO DAS TIC

M^a Carmen Cid Manzano¹, María D. Dapía Conde², María Escudero Cid³,
Ricardo Escudero Cid⁴

1 IES Otero Pedrayo de Ourense mccidmanzano@edu.xunta.es

2 Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Vigo ddapia@uvigo.es

3 Universidad de Huelva maria.escudero@fexp.uhu.es

4 Universidad Autónoma de Madrid ricardo.escudero@uam.es

Se o oio esquézoo, se o vexo lémbroo, se o fago seino
Aforismo chino

1-As TIC en educación

TIC é o acrónimo de Tecnoloxía da Información e Comunicación. A aplicación das TIC ao campo da educación podería entenderse como aqueles recursos informáticos, audiovisuais e de comunicación que permiten desenvolver un novo proceso de ensinanza-aprendizaxe baseado no uso das novas tecnoloxías empregando ordenadores, internet, aplicacións multimedia, etc.

A novidade das TIC está en que permiten crear entornos que integran os sistemas semióticos coñecidos e amplían os seus límites para (re)presentar, procesar, transmitir e compartir grandes cantidades de información con cada vez menos limitacións de espazo e tempo, de forma case instantánea e cun custe económico cada vez menor (Coll y Martí, 2001). Así pois, se nos referimos en concreto a internet, Segura(2009) defínea coma unha potente ferramenta pedagóxica xa que se presenta como: *fonte de información e coñecemento*, ao poder acceder a través da mesma a documentación bibliográfica, prensa, recursos gráficos e sonoros, simuladores, visitas virtuais, etc; *medio de comunicación e expresión*, mediante o correo electrónico, foros e chats, blogs, videoconferencia, creación de páxinas web, etc; *ferramenta didáctica de aprendizaxe*, ao ser unha importante fonte de recursos educativos que permite ao profesor a utilización destes materiais e a creación dos mesmos con programas apropiados para a aplicación na aula de forma colectiva ou individualizada (tratamento da diversidade), así como a creación de páxinas *web*, *wikis*, *edublogs* entre profesores e alumnos para compartir materiais e expor experiencias; *dispositivo que facilita o traballo en equipo* superando as barreiras físicas e temporais ademais de permitir abrir a aula e a escola ao exterior. Asemade internet plantexa que o traballo educativo se leve a cabo nunha dinámica de construción de redes de aprendices e mestres (Díaz Barriga, 2009).

Se temos en conta os procesos de ensinanza-aprendizaxe, as TIC ofrecen moitas posibilidades que favorecen a motivación e o interese pola materia; a creatividade; a comunicación entre os participantes; a capacidade para resolver problemas e o traballo en grupo ademais de reforzar a autoestima e maila autonomía na aprendizaxe.

As tecnoloxías multimedia e internet fóronse incorporando aos poucos ás aulas, se reflexionamos acerca do seu uso, decatámonos de que se se utilizan a miúdo, tanto por parte do profesorado como do alumnado, é para facer o que xa se facía mediante outros métodos: buscar información, escribir traballos, facer presentacións, etc., os docentes, en concreto, tenden a adaptar o uso das TIC ás súas prácticas docentes, máis cá inversa. As novas tecnoloxías preséntanse, polo xeral , coma un elemento reforzador das prácticas educativas tradicionais.

Se verdadeiramente queremos conseguir unha ensinanza innovadora a través do uso das TIC, debemos aproveitar a potencialidade destas tecnoloxías para promover novas formas de aprender e ensinar. Non se trata xa de utilizar as TIC para facer o mesmo pero de xeito máis rápido, máis cómodo e máis eficaz senón de empregalas tamén para facer cousas diferentes

(Coll, 2009). Para afrontar os retos do século XXI, “a educación debe estar dirixida a promover capacidades e competencias e non só coñecementos pechados ou técnicas programadas” (Pozo e Monereo, 1999, pax.11). Iso implica que o papel do docente ha de pasar de ser un mero transmisor de contidos a mediador dos mesmos. A ensinanza para a comprensión implica moita máis aprendizaxe activa e interactiva cós tipos de práctica de “transmisión” tradicional, consecuentemente, require que os docentes desvíen a atención do que están ensinando ao que os estudantes están aprendendo (Stone Wiske, 2006). Asemade, todo proxecto educativo debe desenvolver no alumnado a capacidade de aprender a aprender e os obxectivos deben confluír na formación de persoas que xestionen as súas propias aprendizaxes, aprendan a tomar decisións, solucionen problemas, busquen e analizen información en diversas fontes para construír o coñecemento en colaboración con outros; adopten unha autonomía crecente e dispoñan de ferramentas intelectuais que lles permitan unha aprendizaxe contínua. Canto máis sentidos se empreguen no proceso de aprendizaxe, será este máis efectivo. Como afirman Breckon, Harvey e Lancaster (1994), as persoas reteñen o 10% do que len, o 20% do que oen, o 30% do que ven, o 50% do que ven e oen, o 70% do que din e o 90% do que fan e din.

2-O vídeo como ferramenta no proceso de ensinanza-aprendizaxe

A incorporación do vídeo á aula iniciouse a principios da década dos 80 e a súa inclusión na educación tivo unha boa acollida debido á súa capacidade para estimular o interese do alumnado por aprender; a que os aspectos visuais apoian ao docente naquelas cuestións que serían difíciles de transmitir de forma verbal; é un medio de expresión que permite unha aproximación á realidade e favorece a retención do aprendido (Ferrés, 2000).

Xa en 1987 Cebrián propón unha clasificación dos vídeos educativos en catro tipoloxías diferentes: *Curriculares*, é dicir; os que se adaptan expresamente á programación dunha determinada materia; de *divulgación cultural*, que teñen como obxectivo presentar aspectos relacionados con determinadas formas culturais; de *carácter científico-técnico*, nos que se presentan adiantos da ciencia e da tecnoloxía ou onde se explican procesos de carácter físico, químico ou biolóxico e *videos para a educación* que foron especificamente realizados coa idea de ensinar. A rápida introdución deste recurso nas aulas fixo que a súa utilización se levara a cabo mediante distintas modalidades (Ferrés, 1997: *Vídeo –lección*, o equivalente a unha clase maxistral; *Vídeo-apoio*, que acompaña a exposición verbal do docente ou do alumnado; *Vídeo –proceso*, que se refire ao uso da cámara de vídeo coma unha dinámica de aprendizaxe na que os alumnos se senten implicados e protagonistas do acto creativo; *Vídeo motivador*, que ten como obxectivo motivar a acción educativa; *Vídeo monoconceptual*, programa breve que aborda un aspecto parcial ou concreto dun tema e *Vídeo –interactivo* que nace da confluencia da tecnoloxía do vídeo e a informática.

Algúns lembramos os anos nos que certos docentes levabamos á aula un carriño coa televisión para pór un vídeo en VHS. Agora o ordenador chegou ás clases e por iso as opcións para poder reproducir contidos educativos ampliouse. Neste momento é imposible concebir a ensinanza sen a presenza dos recursos audiovisuais xa que son un soporte sumamente importante no proceso de ensinanza-aprendizaxe, sen embargo, a súa utilización segue requiringo un cambio na metodoloxía de uso. O vídeo segue a empregarse na maioría dos casos como un medio tradicional de apoio á transmisión de coñecementos. Coa finalidade de mellorar a eficacia deste recurso, é imprescindible que os docentes analizemos a nosa práctica pedagóxica asumindo que o papel do profesor non se debe reducir ao de mero técnico ao utilizar o recurso senón que cómpre modificar a docencia tradicional e converter este medio nunha ferramenta creativa.

Hoxe en día o avance da tecnoloxía facilitou moito a utilización do vídeo como ferramenta de aprendizaxe. A facilidade técnica axuda no desenvolvemento da produción de vídeos pois as ferramentas para editalos son máis simples, teñen un visual autoexplicativo e recursos extras para que os editores poidan facer as súas producións con máis detalles ademais de desenvolver a creatividade (I de Souza e Ferreira do Amaral, 2008). Ademais, temos ao noso alcance sitios web como You Tube que permiten publicalos na rede. Outra das vantaxes dos vídeos de You Tube é que se poden engadir con facilidade a un blog, web, wiki... o que simplifica a súa localización e exposición.

Para unha mellor organización e localización, no ano 2006 creouse unha plataforma con diferentes etiquetas coa finalidade de poder clasificar os vídeos que se subían, xurdindo deste xeito entre outras a sección de You Tube EDU (<http://www.youtube.com/education>), onde se poden atopar vídeos relacionados coa educación. Debido ao gran número de visitas desta sección e de seu cada vez máis frecuente uso, en 2011 You Tube creou unha plataforma paralela que leva por nome YouTube teachers, (<http://www.youtube.com/user/teachers>) que facilita un espazo aos profesores para colocar e atopar vídeos de perfil educativo. A gran diferenza entre You Tube EDU e You Tube teachers radica sobre todo na interactividade do segundo. Nesta nova aplicación búscase que os educadores produzan e coloquen os seus propios vídeos ademais de poder elaborar listas de vídeos doutros autores interesantes para a súa práctica docente (Lázaro Galilea, 2012). Estes dous sitios web para vídeos educativos completáronse con YouTube para centros educativos (<http://www.youtube.com/schools>) que permite garantir que o alumnado utilice o tempo e mailos equipos de clase para acceder exclusivamente a vídeos de You Tube EDU.

3-Converxencia de medios e educación

A combinación de televisión, vídeo, diferentes tipos de presentación de contidos, da web, xa non só como soporte senón tamén como plataforma de ferramentas e servicios está xerando un abano de novos medios e formatos. As novas aplicacións e innovacións tecnolóxicas no campo educativo plantexan a converxencia de medios. Dependendo das aplicacións aparecen innovadoras formas de integración. “A converxencia entre educación, comunicación e tecnoloxía estase a producir a ritmos variables mais é un proceso irreversible e a escala global”(Scolari, 2011, páx.55).

Conforme as proposicións expostas nos apartados anteriores, o profesorado debe preocuparse de utilizar as novas tecnoloxías para propiciar a autoaprendizaxe, fomentar a aprendizaxe colaborativa, o diálogo e maila reflexión e non ver estes recursos só como fonte de información, entendendo que non se trata de facer o mesmo de sempre sobre novos soportes senón de desenvolver novas estratexias didácticas. Así, nunha proposta pedagóxica na que exista unha converxencia de medios, no noso caso o vídeo e internet, para que esta sexa realmente innovadora debe conter, ademais dos contidos, obxectivos e actividades de ensinanza e aprendizaxe, as orientacións sobre a maneira de levalas a cabo; unha oferta de ferramentas tecnolóxicas e as suxestións de como utilizalas no desenvolvemento das actividades. Ademais, ao longo do proceso de ensinanza-aprendizaxe terá lugar a recreación e a redefinición dos procedementos e normas de uso das ferramentas tecnolóxicas incluídas no deseño a partir dunha serie de factores: coñecementos previos, expectativas, motivación, contexto... ocupando un lugar destacado a propia dinámica interna da actividade que despregan os grupos de traballo en torno aos contidos e tarefas de aprendizaxe (Coll, 2009).

A web é un medio que está en constante evolución pois pasouse da web 1.0 onde o usuario se limitaba a ler-ver os seus contidos, non podendo interactuar, a unha web 2.0 dinámica, participativa e colaborativa na que os usuarios se convierten en suxeitos activos creando e

compartindo contidos e comentarios, o que ofrece grandes posibilidades no mundo educativo. Na web 2.0 atopamos multitude de servizos e aplicacións gratuítas e accesibles co propio navegador que permiten almacenar e compartir contidos, dende vídeos e fotografías ata ferramentas ofimáticas que posibilitan traballar a distintas persoas sobre un mesmo documento, compartilo e participar con outros usuarios na súa edición. A intención é proporcionar unha forma na que os estudantes ademais de poderen consultar vídeos, con contidos relevantes da materia que traballan, poidan reeditar, participar con comentarios e contribuír con información adicional. A base de todo este novo sistema de ensinanza-aprendizaxe é o traballo colaborativo que constitúe dende o punto de vista educativo o intercambio e o desenvolvemento do coñecemento no seo de pequenos grupos de iguais encamiñados á consecución de obxectivos académicos. As tecnoloxías que están tendo máis impacto nas aulas son as que permiten aos estudantes producir material, xa sexa oral ou escrito, e compartilo en liña. Os máis populares inclúen os blogs, wikis, redes sociais, podcasts e servizos para compartir vídeo como You Tube (Vance, 2009).

4-Descrición da experiencia

4.1 Contexto e metodoloxía

O informe Rocard 2007 alerta sobre a diminución de mozos europeos estudantes de ciencias. Segundo o devandito informe, as orixes desta situación poden atoparse na maneira en como se ensina a ciencia. Este suposto fai necesario cambios metodolóxicos que propicien o interese do alumado (Solves, 2011).

A experiencia didáctica que presentamos nesta comunicación levouse a cabo nos tres últimos cursos e nas materias de Bioloxía e Ciencias para o Mundo Contemporáneo de 1º de Bacharelato do IES Otero Pedrayo de Ourense. O traballo desenvólvese dentro do socio-construtivismo, teoría que defende a aprendizaxe escolar como un proceso de construción do coñecemento a través de actividades e aprendendo a resolver situacións problemáticas en colaboración.

As estratexias de aprendizaxe que empregamos tiveron en conta as consideracións do Decreto 126/2008 no que se refire ao desenvolvemento no alumnado das capacidades que lle permitan utilizar con eficacia e con responsabilidade as TIC. Asemade e coincidindo co citado Decreto consideramos relevante: crear espazos de interacción entre o alumnado e o docente, acadar a cooperación entre iguais; promover a participación en contextos de auténtica indagación e utilizar as TIC para informarse, aprender e comunicarse, tendo en conta ademais que as TIC son estratexias de aprendizaxe que facilitan a organización e o desenvolvemento de proxectos de natureza socio-construtivista (Gros, 2002).

Tendo en conta as formulacións anteriores, a nosa proposta metodolóxica implica que o docente debe centrarse fundamentalmente en axudar ao alumnado a aprender de maneira autónoma nunha cultura científica en continua evolución, ademais de estimular o seu desenvolvemento cognitivo e persoal mediante propostas didácticas críticas e aplicativas, aproveitando o enorme potencial das TIC. Polo mesmo, utilizaremos como método de aprendizaxe o traballo colaborativo mediado (Álvarez, et al; 2005), entendido como un tipo de aprendizaxe que contempla ao alumno como unha persoa interaccionando cos demais, compartindo obxectivos e responsabilidades. A aprendizaxe colaborativa traslada a responsabilidade da aprendizaxe dende o profesor, como experto, ao estudante, asumindo que o profesor tamén é aprendiz. Saliéntase, ademais, o papel do ordenador como elemento mediador que apoia este proceso.

Empregamos como estratexia de aprendizaxe as Webquest, que se poderían definir como calquera actividade de investigación que utiliza a información dispoñible en internet; demanda do alumnado unha tarefa ben definida e proporciona os recursos e as indicacións que lle permiten realizala (Dodge, 1995). O que se pretende con esta estratexia é rentabilizar o tempo para que o alumnado se centre no uso da información máis ca na súa búsqueda, intentando mellorar procesos intelectuais como son a capacidade de análise, de síntese e de avaliación (Mentxaba, 2004). A WebQuest podemos estruturala nas seguintes seccións.

Sección	Descrición
<i>Introdución</i>	Informan ao alumnado da actividade a realizar, o seu obxectivo, e presenta a actividade de forma sobranceira e atractiva para que os estudantes se interesen e motiven para levala a cabo.
<i>Tarefa</i>	Este é o núcleo dunha <i>WebQuest</i> ; indica o produto final que os estudantes terán que presentar.
<i>Proceso</i>	Describe os pasos a seguir para levar a cabo a tarefa.
<i>Recursos</i>	Abarca una serie de sitios web que o docente seleccionou previamente para o desenvolvemento da tarefa.
<i>Avaliación</i>	Describe os criterios que serán utilizados para avaliar a tarefa e o traballo realizado.
<i>Conclusión</i>	Trata de estimular a reflexión e a posta en común, de modo que se xeralice o aprendido

Táboa 1.- Seccións WebQuest

Fonte: Cid Manzano e Nogueiras Hermida, 2004

4.2 Actividades realizadas

No marco de estratexia de WebQuest realizáronse como tarefas vídeos de distinta tipoloxía (ANEXOS 1,2,3 e 4). A finalidade última da nosa proposta didáctica é que o alumno leve a cabo un traballo de indagación que debe plasmarse na produción e edición de vídeos de contido científico. A elaboración propia de vídeos supón un estímulo para o traballo dos estudantes (Ezquerria, 2010).

O cometido que lle pedimos ao alumno que realice é certamente complexo dende un punto de vista organizativo. Concretamente, deben elaborar un traballo de indagación, han de facer un vídeo científico que resuma e integre os contidos demandados e, ademais, han de realizar todo este traballo de forma colaborativa. Atopamos na WebQuest unha estupenda estratexia didáctica para orientar aos alumnos en todos os pasos que deben seguir para elaborar tanto o traballo de fundamentación teórica previa á realización do vídeo como para a realización do deseño, elaboración e edición. A utilización combinada das tecnoloxías multimedia e os recursos da web aportados pola docente facilitou o traballo dos estudantes.

Creemos que a atención aos aspectos relacionados coa diversidade do alumnado é fundamental para aumentar a eficiencia e facer máis produtivos os procesos de ensinanza e aprendizaxe. As tarefas propostas foron seleccionadas tendo en conta as características dos estudantes, grao de motivación, coñecementos previos, preferencias persoais, etc. Así, por exemplo, ao alumnado de itinerarios non científicos solicitóuselle tarefas de menor profundidade conceptual.

Fase da elaboración:

1-Fundamentación teórica: indagación e estudo sobre o tema proposto a partir da análise de páxinas web recollidas na sección de recursos da WebQuest.

2-Elaboración do guión do vídeo. Coa información recollida redactarase un texto que servirá de guión do vídeo e que responderá ás cuestións plantexadas na tarefa.

3-Pre-edición do vídeo:

- Selección de podcast, música de fondo, imaxes ou fragmentos de vídeos.
- Redacción dos textos (poden realizarse en formato presentación en *Powerpoint*). No primeiro fotograma aparecerá o título do traballo e os nomes dos autores. O último fotograma recollerá a webgrafía e outros recursos empregados.
- Grabación da voz de narración (se é o caso).
- Todos os arquivos de imaxes, son, textos, etc. seleccionados teranse que gardar nun *pen drive*.

4-Edición e montaxe. A duración máxima será duns 10 minutos. O programa *Windows Movie Maker* foi o máis utilizado para editar os vídeos debido á súa simplicidade, o seu visual autoexplicativo e as súas posibilidades. O proxecto de vídeo farase no *pen drive* no que se atopan os arquivos seleccionados. Aconsellóuselles que inclúan só os efectos e as transicións que axuden na comprensión da liña narrativa.

5-Entrega do vídeo á profesora para a súa corrección.

6-Edición vídeo final. Despois de atender ás suxestións e correccións da profesora, gardarase o vídeo finalizado no equipo.

Fase de exposición:

Unha vez rematada a tarefa proposta e co visto bo da profesora, cada un dos vídeos presentouse a todo o grupo-clase, en horario lectivo. As exposicións estiveron seguidas de breves coloquios moderados pola docente. Una vez exposto cada traballo incluíuse en YouTube e engadíronse aos blogs da profesora *I love science* (<http://cmc2011-2012.blogspot.com.es/>) e IES Otero Bio-Xeo (<http://iesoteroioxeo1bach.blogspot.com.es/>) e ao blog do alumnado *Entérate, a ciencia tamén é cultura* (<http://acienciatamenecultura.blogspot.com.es/>)

4.3 Organización de espazos e tempos

A elaboración do vídeo levouse a cabo fóra do horario lectivo; na casa, se o alumno tiña acceso a internet, ou nos ordenadores da sala de lectura do instituto, no caso contrario. Para facilitar o traballo colaborativo utilizáronse como ferramentas Google docs e Dropbox.

Google docs, é unha aplicación web desenvolvida por Google, que nos permite traballar documentos tales como os documentos de texto, presentacións, etc. dende o noso navegador, podendo gardar o traballo na web, nos servidores de Google. Tamén permite importar dunha maneira áxil e simple documentos mantendo o seu formato. *Google docs*, permite a maiores o traballo colaborativo, podendo compartir estes documentos en tempo real con outros usuarios ou cun grupo de traballo, invitando aos membros que queiramos mediante correo electrónico.

Un mes despois da proposta da tarefa por parte da docente, o alumnado presentou un borrador, o máis elaborado posible do proxecto de vídeo, para que a profesora orientara e corrixira a marcha da tarefa.

4.4 Avaliación

As actividades realizadas representaron na avaliación de cada estudante ata un 20% da nota final da materia. Na avaliación do traballo levado a cabo tívose en conta: a avaliación técnica e presentación do vídeo, a valoración dos contidos, a exposición oral e o traballo colaborativo.

-Na avaliación técnica calificouse: o desenvolvemento da presentación dende aspectos puramente informáticos; se se tiñan incluído gráficos, fotografías imaxes, música...; se era visible o texto cos fondos que se empregaran; se había información procedente de “recorta e pega”, se se tiveran en conta as indicacións da profesora á hora de levar a cabo o traballo e finalmente, se se fixeran as correccións recomendadas.

-Na valoración dos contidos tívose en conta: a súa relevancia e a súa adecuación ao tema; se se respondía ás preguntas plantexadas no traballo, se o texto presentaba corrección gramatical e ortográfica e, para finalizar; se se empregaba un nivel de linguaxe culto e un rexistro formal.

- Na presentación oral valorouse se empregaban expresións e vocabulario adecuado e se eran capaces de expresar as ideas cunha linguaxe propia sen necesidade de ler literalmente as diapositivas da presentación. Ao remataren a exposición oral, fíxose unha coavaliación (consistente en valorar cada unha das tarefas realizadas coa axuda dos seus propios compañeiros). Esta forma de avaliar ten como finalidade involucrar aos estudantes na avaliación das aprendizaxes e proporcionar *feed-back* aos seus compañeiros, e, deste xeito, ser un factor para a mellora da calidade da aprendizaxe.

- Por último, respecto ao traballo colaborativo, valorouse se todos os membros traballaron compartindo responsabilidades. Ao remataren a tarefa, pedíuselles aos integrantes de cada equipo que opinasen de forma anónima sobre o traballo efectuado, opinións que foron contrastadas a posteriori co percibido pola docente.

Referencias bibliográficas

ÁLVAREZ, I.; AYUSTE, A., GROS, B., GUERRA, V. y ROMANA, T.: Construir conocimiento con soporte tecnológico para un aprendizaje colaborativo. En *Revista Iberoamericana De Educación*, 2005, 36(1), pp 1-14.

BRECKON, D. J.; HARVEY J.R. y LANCASTER R.B.: *Comunita Health Education*. Gaithersburg, Maryland: An Aspen Publication, 1994.

CEBRIÁN, M.: El vídeo Educativo. En AA.VV. *II Congreso de Tecnología Educativa*. Madrid. Sociedad Española de Pedagogía, 1987, pp 55-74.

CID MANZANO, M.C. y NOGUEIRAS HERMIDA, E.: Os alimentos funcionais: un exemplo de Webquest, *Boletín das ciencias*, 2004, nº 56, pp 89-90.

COLL, C. y MARTÍ, E.: La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En COLL, C., PALACIOS, J. y MARCHESI, A. (Comp.): *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*, 2001, Alianza, Madrid, pp 623-655.

- COLL, C.: Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En CARNEIRO, R; TOSCAZO, J.C, y DÍAZ, T. (Coords): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Colección Metas Educativas 2021, 2009, Madrid, Santillana y OEI, pp 112-126.
- DÍAZ BARRIGA, F.: TIC y competencias docentes del siglo XXI. En CARNEIRO, R; TOSCAZO, J.C, y DÍAZ, T. (Coords): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Colección Metas Educativas 2021, 2009, Madrid, Santillana y OEI, pp 139-154.
- DODGE, B. : WebQuest: A technique for Internet-based learning. *Distance Educator*, 1995, 1:2, pp. 10-13.
- EZQUERRA, A.: Ciencias para el Mundo Contemporáneo y comunicación visual *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 2010, 64, pp 59-71.
- FERRÉS, J.: *Vídeo y educación*. Ed. Paidós, Barcelona, 1997.
- FERRÉS, J.: *Educación en una cultura del espectáculo*. Ed. Paidós, Barcelona, 2000.
- GROS, B.: Constructivismo y diseños de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Educación*. 2002, 385, Mayo-Agosto.
- I. DE SOUZA, K. y FERREIRA DO AMARAL, S.: El uso de video digital en clase de enseñanza: una respuesta pedagógica. *Comunicar*, 2008, 16(31), pp 457-461.
- LÁZARO GALILEA, L.: Plataforma educativa informática: youtube teachers. *Revista Arista Digital*, 2012, nº 16, (60-67) <http://www.afapna.es/web/aristadigital>
- MENTXABA, I. : Webquest: Internet como recurso didáctico. *Alambique*, 2004, 40, 62-70.
- POZO, J. I. y MONEREO, C.: *El aprendizaje estratégico*. Aula XXI, Madrid, Santillana, 1999.
- ROCARD, M. *et al*: Science education Now: A renewed Pedagogy for the future of Europe. European Communities Belgium. Resumen. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 2007, nº 55, pp 104-117.
- SCOLARI, C.A.: Convergencia, medios y educación, 2011, <http://www.relpe.org/wp-content/uploads/2011/05/Convergencia.pdf>
- SEGURA, M.: Plataformas educativas y redes docentes. En CARNEIRO, R; TOSCAZO, J.C, y DÍAZ, T. (Coords): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Colección Metas Educativas 2021, 2009, Madrid, Santillana y OEI, pp 95-110.
- SOLBES, J.: ¿Por qué disminuye el alumnado de Ciencias? *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 2011, nº 67, pp 53-61.
- STONE WISKE, M.: *Enseñar para la comprensión con nuevas tecnologías*. Ed. Paidós, Buenos Aires, 2006.
- VANCE, N.: Web 2.0 in the Schools. *Web 2.0 in the Schools - Research Starters Education*, 2009, pp 1-6.

ANEXO 1

Tipoloxía de tarefa realizada polo alumnado	Algúns títulos e links
Ampliación de contidos curriculares traballados na aula	LHC Large Hadron Collider http://www.youtube.com/watch?v=4yFr0kyOi_A&feature=context-chv
	Desnaturalización das proteínas do leite http://www.youtube.com/watch?v=dFq0pXBbbCE&feature=plcp
	Buscando amidón nos alimentos http://www.youtube.com/watch?v=Qsjv1ArASHU&feature=plcp
	Galiza desde a Estación Internacional http://www.youtube.com/watch?v=a7DuSZ0Bch4&feature=context-chv
	Limpando as lentillas http://www.youtube.com/watch?v=BcBaKxIN4uM&feature=plcp
	Pasteurización http://www.youtube.com/watch?v=j2vFEdWzIbM&feature=context-chv
	Gran Telescopio de Canarias http://www.youtube.com/watch?v=xjzct-0eSnM&feature=plcp
	Viaje fascinante al interior de la célula http://www.youtube.com/watch?v=DkcKmeiMQBM&feature=plcp
	Fibra alimentaria http://www.youtube.com/watch?v=fzb1xgPLJZ4&feature=plcp
	O forno microondas http://www.youtube.com/watch?v=PzM9eMuzVYk&feature=context-chv
	Alimentos probióticos e prebióticos http://www.youtube.com/watch?v=qjHcH_22al0&feature=plcp
	La luz líquida, entrevista com Humberto Michinel http://www.youtube.com/watch?v=V33g3v2mzTo&feature=plcp
	Ciclo reproductivo de moluscos bivalvos http://centros.edu.xunta.es/iesoteropedrayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/ciclo_reproductivo_dos_moluscos_bivalvos_Javier_Pumares_Daniel_Rivera.pps
	O Grid http://www.youtube.com/watch?v=hp11TP48bPY&feature=context-chv
	Vitaminas http://www.youtube.com/watch?v=z1CqGQ7xBcA&feature=plcp
	Xeoenxeñería, solución ao cambio climático? http://www.youtube.com/watch?v=chuZz9doQb0&feature=plcp
	A catalasa unha enzima moi común http://www.youtube.com/watch?v=fTQ9zXnB1T8&feature=plcp
Os biocombustibles http://centros.edu.xunta.es/iesoteropedrayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/biocombustibles.pps	

ANEXO 2

Tipoloxía de tarefa realizada polo alumnado	Algúns título e links
Biografías de científicas/os	Lise Meitner http://www.youtube.com/watch?v=xvDUhNqYHtU&feature=plcp
	Hipatia de Alejandria http://www.youtube.com/watch?v=ab65NtjldM0&feature=plcp
	Rita Levi Montalcini http://www.youtube.com/watch?v=DHtIdzHOSFM&feature=plcp
	Helen BrooKe Taussig http://www.youtube.com/watch?v=LvGmdbw0bnY&feature=context-chv
	Gerty Cori http://www.youtube.com/watch?v=IkReKMBF3H4&feature=context-chv
	Henrietta Swan Levitt http://www.youtube.com/watch?v=yb1PV71muQQ&feature=context-chv
	Annie Jump Cannon, mucho más que contadora de estrellas http://www.youtube.com/watch?v=wEdstxtuOcE&feature=context-chv
	Antonia Maury http://www.youtube.com/watch?v=G-iRTr1xkEs&feature=plcp
	Willamina Fleming, de servienta a astrónoma http://www.youtube.com/watch?v=GjEVmhx5XUg&feature=context-chv
	Maria Mitchell http://www.youtube.com/watch?v=SRJ3mxvGWyY&feature=context-chv
	Maria Cunitz http://www.youtube.com/watch?v=xb4sct87t0M&feature=context-chv
	Ramón y Cajal: Un artista ao microscopio http://www.youtube.com/watch?v=Mflzs6jT1rs&feature=plcp
	Robert Koch http://www.youtube.com/watch?v=4QP_u72U-RY&feature=context-chv
	Maria Wonenburger http://www.youtube.com/watch?v=1V3pgZqSuIA&feature=plcp
	Lynn Margulis, as mulleres tamén investigan http://centros.edu.xunta.es/iesoterope drayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/lynn_margulis.pps
Rosalind Franklin a nobel que non puido ser http://centros.edu.xunta.es/iesoterope drayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/rosalind_franklin.ppt	

ANEXO 3

Tipoloxía de tarefa realizada polo alumnado	Algúns títulos e link
Eventos relacionados coa ciencia	Aniversario de Darwin: Darwin, feliz aniversario http://www.elmundo.es/elmundo/2012/07/24/ciencia/1343120502.html
	Aniversario de Darwin: Félix de Azara http://www.youtube.com/watch?v=ATI8t3hytGQ&feature=context-chv
	O cumio sobre o clima http://centros.edu.xunta.es/iesoterope drayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/o_cumio_de_copenhague2.pps
	O cumio de Copenhage http://centros.edu.xunta.es/iesoterope drayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/o_cumio_de_copenhague.pps
	Ano da Biodiversidade: A Biodiversidade e o home a través do tempo http://www.youtube.com/watch?v=cUpgLLZHKwE&feature=plcp
	Ano da Biodiversidade: Estánse asando as abellas? http://www.youtube.com/watch?v=WKuTzQggD4Q&feature=relmfu
	Ano da Biodiversidade: Ivasores: xá estan aqui e viñeron quedar http://www.youtube.com/watch?v=Oxut8PV6ivw&feature=context-chv
	Ano da Biodiversidade: Fauna em extinción em Galicia http://www.youtube.com/watch?v=uIpXnVEI-jk&feature=plcp
	Ano da Biodiversidade: Algúns animais en perigo de instinción http://www.youtube.com/watch?v=m3zI2tFMKag&feature=context-chv
	Ano da Biodiversidade: Fauna invasora en Galiza http://www.youtube.com/watch?v=GQLCvUvXH10&feature=plcp
	Expedición Malaspina http://www.youtube.com/watch?v=KYPo3H6k4Q8&feature=context-chv
	Fukushima: Enexia nuclear, solución ao Cambio Climatico? http://www.youtube.com/watch?v=TMhbFu6Sb40&feature=plcp

ANEXO 4

Tipoloxía de tarefa realizada polo alumnado	Títulos e link
Medio ambiente	Mitiguemos os gases invernadoiro desde a escola http://www.youtube.com/watch?v=Z-O1vB0nKnU&feature=context-chv
	Ourense contra o Cambio climático http://www.youtube.com/watch?v=jFC8VUn-oqw&feature=plcp
	O problema do Cambio climático, tamen é noso! http://www.youtube.com/watch?v=krvwOXxqn2I&feature=context-chv
	Pegada ecolóxica rural vs cidade http://www.youtube.com/watch?v=xs54uCuHH6Q&feature=plcp
	Límites planetarios http://www.youtube.com/watch?v=3lTFio0kVYI&feature=plcp
	Un acto de terrorismo ambiental: a desecación da lagoa de Antela http://www.youtube.com/watch?v=4Po5gX-hPdc&feature=plcp
	Como salvar o planeta http://www.youtube.com/watch?v=krGHrn-FFFk&feature=context-chv
	Estado do planeta 2011 http://www.youtube.com/watch?v=FMqFk1wC71w&feature=plcp
	Un paseo pólos arrecifes de Coral http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=f7Rcx55dL5c#!
	A traxedia dos comuns http://www.youtube.com/watch?v=AgISfGpcAEo&feature=plcp
	O noso futuro depende de nós http://www.youtube.com/watch?v=hnKpzkpW3ys&feature=plcp
	Enerxía nuclear http://centros.edu.xunta.es/iesoteropedrayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/enerxia_nuclear_gloria_arias_fraga.pps
	Espana e Kioto unha conta pendente http://centros.edu.xunta.es/iesoteropedrayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/Esp_Kyoto_unha_conta_pendente.pps
	Solucións ao aforro enerxético http://centros.edu.xunta.es/iesoteropedrayo.ourense/dptos/bio/Archivos/Multimedia/CCMC/soluciones_aforro_enerxetico.ppt
	Crise ambiental http://www.youtube.com/watch?v=us4-WQse3Lk&feature=plcp