

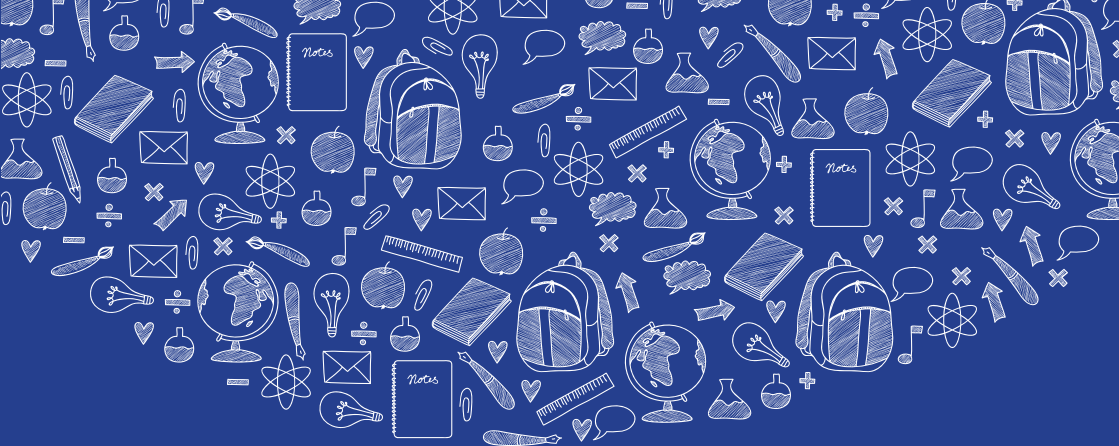


Aprender e Ensinar na Nube



RURALSCHOOLCLOUD PROJECT

Computación na nube para colaborar e aprender na escola rural



Aprender e Ensinar na Nube

Computación na nube para colaborar e aprender na escola rural



Aprender e Ensinar na Nube

Computación na nube para colaborar e aprender na escola rural

Autores:

María J. Rodríguez Malmierca - Diego Nieto Caride - Abraham Martínez Gracia - Carmen Fernández-Morante
- Beatriz Cebreiro López - Santiago García Vázquez - Konstantina Zachari - Konstantinos Zacharis - Jette Aabo
Frydendahl - Raffaele Brahe-Orlandi - Bill Houldsworth - Geoff Tew

Editora:

María J. Rodríguez Malmierca

Produción:

Grupo Código Cero Comunicación, S.L.

www.codigocero.com

Licenza: baixo licenza de **Creative Commons Attribution
Recoñecemento 4.0 Internacional**. Ver copia da licenza en:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

ISBN (ES): 978-84-608-1344-6

Coordinadores do proxecto:

CESGA (Centro de Supercomputación de Galicia)

Area de e-learning e colaboración

www.cesga.es



Centro de Supercomputación de Galicia

Project Partners:

USC (Universidade de Santiago de Compostela)
Grupo de Investigación de Tecnoloxía Educativa
España

www.usc.es/technoeduc



Autoridade Local de Devon
Reino Unido

<https://new.devon.gov.uk/>



AKEΘ (Centro de Desenvolvemento de Tesalia)
Grecia

<http://www.aketh.gr/>



VIA University College
CELM - Centro de investigación e-learning e Medios de Comunicación
Dinamarca

www.viauc.com/



VIA University
College

Provincia de Parma
Italia

<http://www.provincia.parma.it/>



PROVINCIA
DI PARMA

Instituto para a Integración de Macedonia
FYROM

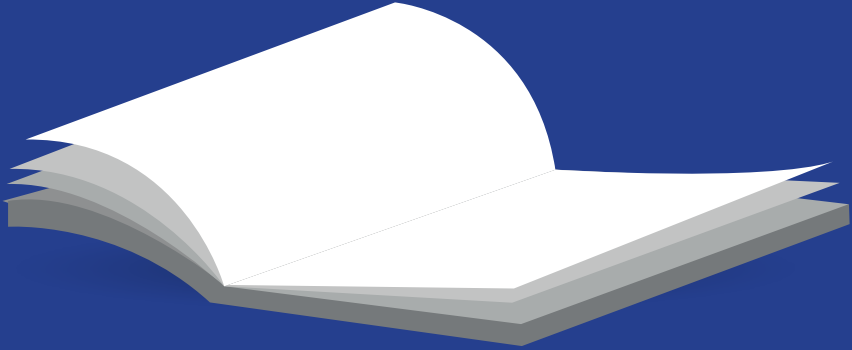
<http://www.macedonian-institute-integration.info/>



Este manual realizouse con financiamento do Programa
de Aprendizaxe Permanente da Unión Europea

Contidos

1. Introducción	7
2. Que é a computación na nube?	11
3. A Computación na nube na escola. Por que é necesaria?	15
4. A nosa experiencia e as leccións aprendidas	21
5. Que repercusión tivo no profesorado e o alumnado?	25
6. É sostible? Pode a nosa escola permitirse o cambio?	29
7. Como podemos poñelo en práctica?	33
7.1. Desde un punto de vista educativo	33
7.2. Desde un punto de vista técnico	36
8. Recursos dispoñibles	41
9. Resumo	47
10. Referencia bibliográfica	49



1. Introducción

Este manual trata dun proxecto educativo innovador levado a cabo en 12 escolas rurais europeas de educación infantil ata educación secundaria superior. Nestas escolas, distintas estratexias de aprendizaxe servíronse do apoio de metodoloxía baseada na tecnoloxía para dar resposta ás necesidades das escolas rurais illadas de Europa. O proxecto chámase **Rural School Cloud**.



O proxecto experimentou nas escolas o uso de tecnoloxías, como a computación na nube, o software de código aberto e dispositivos móbiles como soporte ao ensino baseada en proxectos de colaboración e centrado no alumno.

Este manual tamén describe os elementos educativos e tecnolóxicos que se empregaron, así como as leccións aprendidas, o impacto nos participantes, e as posibilidades de desenvolvemento posterior. Pretende ser unha guía práctica que axude á posta en práctica e desenvolvemento desta formulación noutras redes de escolas rurais ou dispersas.

Este manual, que se distribúe baixo Licenza Aberta, inclúe unha versión impresa, unha versión dixital, un documento e paquete de recursos descargable dispoñibles na páxina web do proxecto: www.rsc-project.eu.

Moitas rexións europeas, debido á súa xeografía e historia, caracterízanse pola gran dispersión de moitas das súas comunidades que a miúdo sofren do illamento e a baixa poboación. As rexións rurais ou insulares son exemplos típicos desta situación.

Os estados membros, xunto coas autoridades educativas locais e rexionais, están a esforzarse por facilitar o acceso ás tecnoloxías dixitais e a Internet para reducir a brecha de alfabetización dixital que existe tanto nas escolas con necesidades especiais como nas escolas rurais illadas.

Co fin de garantir o dereito de todos os nenos destas áreas de asistir á escola e obter os mellores servizos en educación, as administracións educativas nacionais e rexionais ofrecen distintas solucións. Isto ás veces implica que para ir á escola, o alumno teña que viaxar todos os días ata cidades máis grandes. Noutros casos, as pequenas escolas illadas fóronse mantendo con poucos alumnos.

Máis de 14.4 millóns de nenos en idade escolar viven en zonas rurais de Europa. Estas comunidades rurais reciben unha protección especial en moitas zonas de Europa, e unha das claves radica no mantemento de servizos básicos, como a educación. Manter aos nenos nas escolas locais, polo menos na escolarización temperá, asegura un vínculo necesario entre os cativos e as súas comunidades de orixe ademais de que axuda a manter o dinamismo das comunidades rurais. Con todo, este tipo de escola implica un esforzo económico por parte das administracións educativas nacionais ou rexionais. Debido a que o número de nenos e nenas destas escolas é inferior, ofrecer servizos educativos de calidade, valiosos e sustentables nas comunidades rurais, convértese nun reto para as administracións educativas dados os orzamentos educativos existentes.

O proxecto **Rural School Cloud** concibiu unha solución de gran calidade baseada nas TIC para mellorar a rede escolar, o ensino e a aprendizaxe, e para reforzar a dimensión europea da educación escolar. O obxectivo do proxecto consistía en ofrecer aos estudantes oportunidades de aprendizaxe baseadas nas TIC e formación ás mestras e aos mestres de escolas pequenas e illadas. A formación do profesorado centrouse en apoiar o seu desenvolvemento e procurar a súa permanencia nas escolas rurais e illadas.



O proxecto tamén se centrou na creación dunha comunidade de aprendizaxe activa baseada nas TIC para os profesores de escolas rurais e así axudarlles a desenvolver habilidades docentes e implantar metodoloxías apropiadas.

Entre os especialistas en educación rural existe o común acordo de que este tipo de escola require unha formación específica para que os profesores poidan facer fronte a grupos de alumnos con idades e rendemento distintos, para sacarlle o maior proveito ás oportunidades que ofrece unha educación personalizada, e facilitar o uso das TIC para a diferenciación na aula. As TIC son clave para proporcionar apoio, formación e oportunidades de colaboración entre os docentes de escolas rurais, permitíndolles desenvolver a súa carreira profesional, mellorar as súas clases día a día e os resultados dos seus alumnos.

O proxecto **Rural School Cloud** naceu de experiencias previas no campo das TIC e a educación en escolas rurais e insulares de tres dos socios.

1. En Galicia, España, o CESGA iniciara un prometedor proxecto piloto de I+D en 2010 que finalizou levou a implantación dunha innovadora solución baseada nas TIC para a rede de escolas rurais galegas en 2012 grazas á colaboración da compañía de TIC Balidea, o Ministerio de Educación e a oficina de TIC do goberno galego, de nome "Rede de Escolas na Nube" (www.escolasn nube.net).



- Entre 2010- 2011, escolas insulares danesas participaron nun programa específico de TIC “Aprendizaxe a distancia interactivo e aprendizaxe a distancia - Colaboración baseada na web entre escolas insulares de primaria”. Un proxecto dirixido a proporcionar recursos en TIC para mellorar a comunicación e os recursos (Nielsen & Christensen 2011).
- O proxecto italiano [Scuola@Appenino](http://scuola.regione.emilia-romagna.it/) que foi implantado en todas as escolas rurais da rexión Emilia-Romagna, proporcionou formación ao profesorado e novos equipos, como tabletas, pizarras interactivas e computadores portátiles. (<http://scuola.regione.emilia-romagna.it/>).



Os tres proxectos proporcionaron unha base moi valiosa de apoio ao desenvolvemento do **Rural School Cloud**.

2. Que é a computación na nube?

O desenvolvemento tecnolóxico sempre xera novas posibilidades de ensino e aprendizaxe. Hoxe en día, os cambios succédense con rapidez e a nivel global. O desenvolvemento das TIC a miúdo leva consigo cambios educativos que repercuten nos métodos e ferramentas de ensino e crean novas posibilidades para a aprendizaxe (Christensen, et. ao., 2008). O uso das TIC faise máis sistemático e repercute no día a día en todas as áreas educativas.



A aparición da computación na nube é un bo exemplo. Xurdiu a pasada década e aínda está a evolucionar. Trátase dunha nova forma de distribuír recursos computacionais (p.ex., o espazo dixital e o tempo de computación), e tamén de facer converxer infraestruturas de información co obxectivo de conseguir economías de escala homoxéneas (NIST, 2011). Ao principio, estaba baseada en propostas de compañías que fan gran uso dos servizos de Internet (Amazon, 2006). Pero o aumento das conexións inalámbricas e por cable, velocidade de Internet (a descarga e a subida) e os usuarios finais particulares, déronlle á computación na nube un empuxe decisivo. A existencia da nube pode facilitar a cooperación, minimizar o

custo e velocidade da procura de información, e chegar a desenvolver contornas de aprendizaxe ubicuos. Dentro destas contornas, os usuarios poden ter acceso a repositorios dixitais enormes e interactuar con outros utilizando fluxos de información de gran valor (Jones & Jo, 2004).

A transposición de operacións básicas de procesamento de información a unha plataforma remota común onde calquera pode rexistrarse facilmente utilizando calquera dispositivo fixo ou móbil, permite que se fagan todas as tarefas a maior velocidade e sexan máis eficientes.

En suma, a computación na nube é unha “metáfora” de Internet. Nela, hospédanse grandes “granxas” computacionais que serven a unha variedade de usuarios e permiten operacións financeiras (Armburst et. ao., 2010). Os recursos na nube distribúense por todo o mundo nestas “granxas”. Así, o poder computacional está dispoñible a calquera que teña acceso. Para a maioría das aplicacións, a interface é unha soa xanela dun navegador web. Deste xeito, a computación na nube ofrece as vantaxes da mobilidade, a colaboración e a externalización computacional.

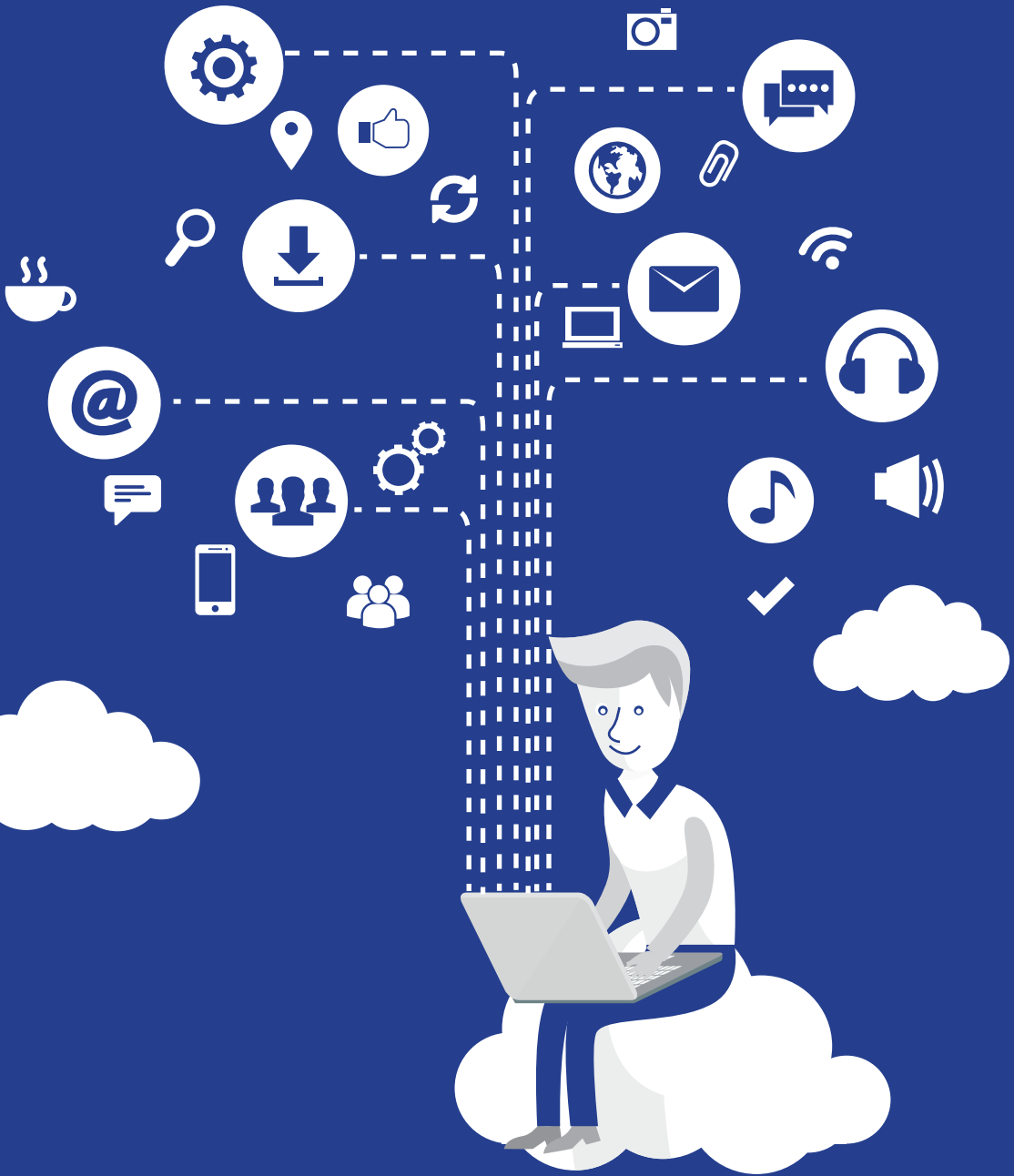
Algúns dos servizos de computación na nube máis coñecidos pertencen a grandes compañías de TIC. Microsoft puxo en marcha OneDrive, que ofrece gran cantidade de Gigabytes de espazo de balde para os seus clientes. Google incorporou á súa plataforma na nube unha variedade de programas de software que permiten aos usuarios desenvolver calquera cousa, desde simples páxinas web a avanzados sistemas de manexo de datos. Amazon Web Services tamén ofrece gran variedade de servizos na nube.

Estes son algúns dos servizos na nube dispoñibles desde moitos outros provedores competidores.

Nun contexto educativo, a nube ten a capacidade de crear contornas virtuais dunha maneira omnipresente, de apoiar o desenvolvemento da aprendizaxe, xerar repositorios con información do perfil do alumno, proporcionar recursos de supercomputación e facilitar a converxencia de dispositivos dixitais (Chen et. ao., 2008). Nembargantes, hai moitas cuestións que se deben tratar ao tempo que se desenvolve a computación na nube. Algunhas delas son a protección do usuario, a seguridade, o anonimato e a confidencialidade da información na nube.







3. A computación na nube na escola. Por que é necesaria?

Por que é necesaria a computación na nube na educación? Que achega aos deseños tradicionais?



O proxecto **Rural School Cloud** ten como obxectivo o desenvolvemento do ensino e a aprendizaxe en zonas rurais e illadas. O empoderamento dixital da poboación en zonas rurais é unha prioridade para a maioría dos países europeos(OECD, 2009; OECD 2011).

Mediante a incorporación de ferramentas de TIC baseadas na nube nos deseños educativos, os alumnos de zonas rurais teñen a posibilidade de acceder aos mesmos recursos e información de que dispoñen os estudantes doutras partes. Neste proxecto, as ferramentas de TIC na nube, pódense idear como recursos que fomenten a igualdade e reduzan a brecha

entre as contornas escolares urbanas desenvolvidas que contan con grandes recursos e as contornas escolares rurais e illadas.

A cultura e a sociedade do século 21 do cambio

É importante ter moi presente como mudou a cultura e a sociedade no século 21 e os retos que isto supón na educación dos nenos e das nenas.



A supremacía dos libros e da palabra escrita xa está a sufrir o desafío dos medios de comunicación visuais. O acceso á información mundial faise cada vez máis a través dos medios de comunicación dixitais e menos por xornais ou libros. Ademais, os usuarios xeran cada día máis texto nas redes sociais. Estes textos son cada vez máis multimodais, no sentido de que constan de máis dun modo, por ex.: texto, son e imaxes en movemento.

A diversidade de novas fontes de información distintas dos libros e textos impresos mellorou considerablemente o acceso á información e permitiu á base de coñecementos evolucionar e mudar constantemente; Wikipedia é o exemplo máis común desta base de coñecementos en constante evolución. O coñecemento é negociable e cada aspecto do mundo pódese percibir desde puntos de vista distintos. A visión constructivista do mundo desafia á educación na que se lle pide ao alumno que acceda a múltiples fontes distintas, a filtrar información e a aplicar coñecementos utilizando unha serie de medios. É esencial garantir que profesores e alumnos de pequenas escolas rurais illadas non estean á marxe do alcance e ritmo destes rápidos cambios.

Impacto na aprendizaxe dos alumnos

Os estudos en educación identificaron as habilidades cruce que necesita o estudante do século 21. (Fullan & Scott, 2014). Estas habilidades son: creatividade, pensar e actuar cunha perspectiva global, desenvolvemento do carácter persoal, colaboración, habilidades comunicativas e pensamento crítico. O proxecto tiña como obxectivo fomentar estas habilidades nos estudantes participantes.



O proxecto **Rural School Cloud** estudou como as distintas aplicacións poden mellorar a aprendizaxe, tanto en materias específicas como en todo o currículo. O proxecto centrouse en tres áreas específicas de impacto:

- **Desenvolvemento de comunidades de aprendizaxe virtuais** - As aplicacións da computación na nube posibilitan implicar ao mundo fóra da aula. Por exemplo, grazas a Internet e ás videoconferencias, os alumnos poden acceder a información, coñecemento e ter a posibilidade de contactar co mundo exterior. Nas escolas do proxecto, profesores e estudantes de distintos países foron emparellados para explorar estas posibilidades. (ver capítulo 4)

- **Retos e desenvolvemento** - As aplicacións da computación na nube pódense utilizar en modelos de aprendizaxe centrados no alumno que implican e poñen a proba aos estudantes. As novas tendencias en educación fan fincapé en modelos de aprendizaxe nos que os estudantes traballen en proxectos específicos para desenvolver os seus coñecementos e destrezas. Mediante este método de traballo, os alumnos teñen que experimentar e avaliar hipóteses para adquirir coñecementos e habilidades relacionadas con distintas áreas do currículo. Por exemplo, aplicacións de edición de texto, tales como Google docs, permítenlle ao alumno traballar con textos de distintos xéneros.
- **Acceso e asequibilidade** - As aplicacións baseadas na nube permítenlle ao alumno traballar e colaborar entre si na mesma tarefa, non só na súa escola senón con outras escolas. A colaboración implica un bo nivel de destreza comunicativa onde os estudantes discuten o significado, fan preguntas e comentan as súas achegas. Os estudantes poden traballar, non soamente desde a escola, senón desde calquera sitio que teña acceso a Internet. O proxecto **Rural School Cloud** utilizou e desenvolveu software de código libre co fin de que os gastos de software non fosen un obstáculo para poder traballar na escola ou na casa.

Computación na nube para o establecemento de redes escolares e para o desenvolvemento profesional do profesorado



Os materiais e metodoloxías abertas baseadas na nube e a Web 2.0 que se usaron no proxecto poden tamén servir de apoio no desenvolvemento e o traballo en rede do profesorado. Os profesores de escolas rurais pódense perder as distintas posibilidades de desenvolvemento profesional, colaboración e traballo en rede das que dispoñen os seus compañeiros en zonas urbanas. Débese ao tempo investido en desprazamentos que leva consigo o illamento rural, ao acceso a centros para o desenvolvemento profesional tales como universidades, ou ao menor número de profesores nunha zona con necesidades de desenvolvemento semellantes. A computación na nube ofrécelle

ao profesorado novas posibilidades de comunicación e desenvolvemento de prácticas e recursos con compañeiros a nivel local, rexional, nacional ou internacional.

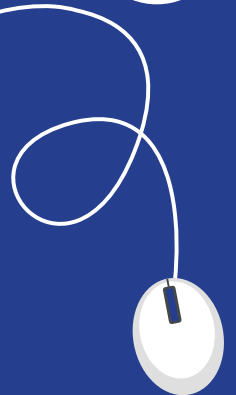
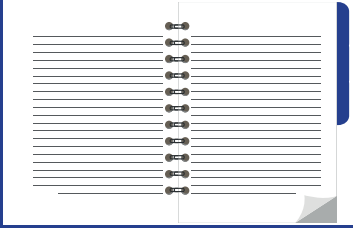
Neste proxecto, os profesores contaron co apoio dunhas guías de deseño e retos a seguir que deben caracterizar as súas actividades e plans docentes. Nestas guías, pídeselles aos profesores

que se aseguren de que as actividades de aprendizaxe:

- estean centradas nos alumnos e impliquen unha gran participación do alumnado
- promovan a interacción con estudantes doutras escolas
- estean baseadas en proxectos de colaboración
- inclúan produción e comunicación multimedia - con mestura de son, imaxes e texto.
- leven a desenvolver competencias de comunicación
- impliquen ao mundo fóra da aula e estean relacionadas coa “vida real”
- permítanlle aos profesores comunicarse de xeito doado coas nais e os pais, e “amplien” o currículo educativo fóra da aula para implicar ás familias na aprendizaxe dos seus fillos e fillas.



Estas guías están baseadas nas habilidades do século 21 descritas na sección anterior e pódense usar para poñer a proba a calidade da colaboración entre o profesorado.



4. A nosa experiencia e as leccións aprendidas.

O **Rural School Cloud** realizou proxectos piloto en escolas de infantil, primaria e secundaria de 5 países. No proxecto participaron escolas pertencentes a diversos contextos, tamaños, modelos educativos e recursos de TIC. Aprendéronse moitas leccións durante os dous anos que durou o proxecto, desde decembro de 2013 ata novembro de 2015.

Parte positiva:

- O profesorado amosou unha actitude positiva cara á aprendizaxe de novas habilidades relacionadas coas TIC. Algúns deles xa tiñan experiencia na utilización de tecnoloxías móbiles e na nube cos seus alumnos. Estes profesores foron de gran axuda e contribuíron de maneira significativa na formación doutros profesores. Ás veces, esta axuda non foi tecnolóxica, senón organizativa, proporcionando estratexias educativas para o uso de TI baseadas na nube. Estes profesores foron clave para o éxito dos proxectos piloto do **Rural School Cloud**.
- Os profesores participantes propuxeron os seus propios proxectos de colaboración. Con isto conseguiuase adecualos ás súas necesidades curriculares e que fosen idóneos para as idades dos seus alumnos. Desta forma, o traballo no proxecto chegou a formar parte en gran medida da docencia real dos profesores e non como unha carga de traballo a maiores.
- Utilizouse videoconferencia na nube para coordinar e levar a cabo algunhas actividades de aprendizaxe entre escolas. Na maior parte das videoconferencias participaron grupos enteiros de alumnos de distintas escolas. As videoconferencias foron un aspecto clave para establecer relacións e manter colaboración efectiva entre grupos a través doutros medios de comunicación.
- O software de código libre utilizado foi o suficientemente flexible como para adaptarse ás necesidades dos profesores. Consistía nun sistema operativo virtual na nube que respondeu ben as necesidades específicas dos proxectos piloto. O software proporcionou acceso dentro e fóra da rede a arquivos compartidos con copias sincronizadas actualizadas de cada arquivo manti-



do polo sistema. Este servizo permitiu que o traballo se puidese seguir facendo mesmo cando a conexión á rede non estivese dispoñible por calquera motivo.

- Os recursos e ferramentas na nube do proxecto sempre estiveron dispoñibles desde calquera dispositivo, computador, tableta ou móbil. As ferramentas do proxecto sempre estiveron sincronizadas e actualizadas para todos os usuarios. Isto garantía que os problemas do sistema non afectasen as operacións dos usuarios e conseguiu que os usuarios traballasen con confianza e familiarizásense coas ferramentas e o software.
- O soporte técnico de fácil acceso e resposta rápida foi de vital importancia para os profesores durante o proxecto. O dispoñer de axuda facilmente fixo que calquera problema técnico que xurdise non afectase aos resultados educativos. Había acceso directo a soporte técnico así como acceso a tutoriais de auto axuda en vídeo.
- Os profesores participantes sulñaron a relevancia deste proxecto para o seu desenvolvemento profesional. Traballar con outros profesores a través das TIC valorouse como un aspecto crave para o desenvolvemento de novas competencias e estratexias. O proxecto tivo un efecto significativo na redución do illamento profesional e o desenvolvemento de prácticas para os profesores participantes.



Parte positiva:

- As actividades de colaboración levadas a cabo a través de Internet teñen que estar ben planificadas para que poidan servir de apoio aos profesores con pouca experiencia no uso de ferramentas de TIC. Cando se comeza a traballar con este tipo de actividades, necesitamos máis tempo para que os participantes se adoiten ás habilidades e prácticas de traballo que necesitan.
- Os participantes opinaron que sería desexable ampliar o período de duración do proxecto para darlle aos proxectos de colaboración máis tempo para poder obter máis resultados e permitir-lle así aos grupos explorar máis posibilidades de levar a computación na nube ás súas clases. A diversidade entre as escolas piloto e a súa experiencia nas TIC supuxo que os proxectos se desenvolvesen a ritmos distintos. Nun futuro, os proxectos serían máis efectivos nunha escala de tempo maior .
- A conectividade e a velocidade de Internet nas escolas rurais illadas tende a ser peor que nas zonas urbanas. Isto debeuse ás veces ás limitacións das conexións de banda ancha, e ás veces a restricións internas de WIFI. A política de Intranet estaba a miúdo demasiado limitada para que

se puidese compartir ben a través de dispositivos móbiles. Para poñer en marcha proxectos de computación na nube en escolas rurais, é imprescindible ter conexión de banda ancha e un apoio eficaz.

- O idioma pode representar unha barreira significativa ao colaborar a nivel internacional. O inglés foi o idioma común neste proxecto. Algúns profesores participantes non tiñan suficiente nivel de inglés para comunicarse e procurar unha comunicación efectiva con compañeiros doutras escolas. Así, a comunicación foi máis lenta e fixo máis complexos os seus proxectos de colaboración. Por esta razón, algunhas escolas decidiron limitarse a colaborar con escolas que tiñan o mesmo idioma.
- Entender o concepto e as posibilidades do sistema operativo e de computación na nube como ferramenta altamente flexible e personalizable causou certa confusión entre os usuarios. Resolver isto requiriu adestramento cara a cara. Cando isto faise necesario, proporcionar formación cara a cara a través de proxectos nacionais e internacionais convértese nun gran reto .
- As normas abertas son moi aconsellables para formatos en vídeo, audio e texto neste tipo de proxectos para evitar problemas técnicos e frustración nos usuarios. Sufrimos algúns problemas con dispositivos móbiles, como as tabletas, con certos tipos de contido multimedia (principalmente contidos Flash en iPads). A maioría dos problemas resolvéronse con melloras posteriores do software de computación na nube ou “solucións provisionais”, tales como a utilización dun navegador compatible con flash.



5. Que repercusión tivo no profesorado e no alumnado?

A parte máis importante de calquera proxecto é a repercusión que os resultados teñen sobre o público ao que vai destinado. Para este proxecto, o público eran tanto estudantes como profesores cos resultados definidos desde o inicio do proxecto. Conseguiuse o agardado ou estamos aínda lonxe do que se plantexou no principio?

“Unha boa avaliación non ten que ser complexa: o que é necesario é boa planificación e prestar atención á avaliación na fase inicial do programa de desenvolvemento profesional, non ao final” Thomas Guskey

O que sempre é fascinante nun proxecto relacionado co desenvolvemento profesional é que por moi ben que estea deseñado o proxecto e os seus resultados, nunca sabemos realmente o que ocorrerá mentres o proxecto desenvólvese coa dinámica e a cultura das escolas en constante e rápido cambio.

Ademais, hai que ter moi claro que nivel de impacto e que aspectos do proxecto importan. É de interese a repercusión inmediata? Son a motivación, a ilusión e o potencial calidades que hai que valorar fronte á lonxevidade dun proxecto? É o tempo o factor máis importante?

Nos sistemas educativos onde a responsabilidade é de suma importancia, ás veces perdémonos o fino detalle do cambio mentres se está producindo, e só contamos os aspectos finais cuantificables do desenvolvemento escolar. Á vez que recoñecer isto é importante, debemos dicir que o valor cualitativo deste proxecto tanto a curto como a longo prazo foi enorme.



A imaxe que aparece ao dorso é unha instantánea no tempo da repercusión deste proxecto, á vez que amosa unha imaxe positiva, alentadora e exitosa, que agocha a forza subxacente da resolución, a imaxinación, a integridade, a determinación, a diversión, o desafío e a preocupación que hai detrás dela. Se puidésemos capturar estes aspectos nesta presentación, as súas grandes posibilidades e o seu verdadeiro impacto podería reflectirse en moitos outros aspectos do noso traballo.

Os principais efectos do proxecto son os seguintes:

→ O traballo en rede

O **Rural School Cloud** mellorou significativamente e desenvolveu a colaboración e a participación entre as escolas asociadas. As escolas asociadas compartiron activamente a experiencia, os recursos e ideas que á súa vez repercutiron enormemente nas experiencias de aprendizaxe dos alumnos de todas as escolas.



“Grazas por visitar a escola Ermington de St. Andrew’s. Creo que sempre é interesante aprender doutro contexto de traballo (diferente pero semellante). Saúdos cordiais”

→ A conectividade

Establecéronse posibilidades para o uso dun amplo abano de recursos tecnolóxicos, como as tabletas, a radiodifusión, as pantallas táctiles, visualizadores e videoconferencia. Co uso destas tecnoloxías, tanto profesores como alumnos foron quen de relacionarse e compartir recursos, gañando máis posibilidades para a aprendizaxe e mellorando os resultados dos seus alumnos.

“Ligazón:”
<http://escoladebertolavilaboa.blogspot.com.es/2014/11/almorzomixto.html>



→ A aprendizaxe dos alumnos

“Tiña verdadeira ilusión neste proxecto. Abriume os ollos ao mundo.”(rapaz/rapaza de 6º curso). A experiencia de utilizar unha nova plataforma e colaborar co traballo doutros axudou a desenvolver novas habilidades e mellorar a confianza dos alumnos para probar algo novo. Os alumnos do proxecto desenvolveron métodos creativos e críticos no seu traballo e houbo posibilidades de aprender e fixar habilidades clave.



“Encántame poder amosar o meu traballo directamente desde a tableta á pantalla da aula, e compartilo cos meus compañeiros de clase”

→ Currículo enriquecido

A RSC xerou entusiasmo en novos temas que vinculan as tecnoloxías innovadoras coa práctica diaria, o que se ve reflectido na vida do século 21. Desenvolveu as habilidades da linguaxe de TIC e o seu interese en todos os países. Proporcionou a oportunidade de falar e compartir resultados con todo o mundo: pais, escolas locais e socios educativos.

“Hay campo de fútbol na vosa escola?”



→ A confianza do profesorado

O profesorado viu e utilizou máis posibilidades para relacionar as TIC con outras áreas do currículo. Cada vez ése menos remiso a usar novas tecnoloxías xa que se recoñécese o seu valor. A confianza, capacidade e entusiasmo do profesorado medraron considerablemente mediante as oportunidades ofrecidas pola RSC. *“Proporcionou un motivo relacionado co mundo real para usar a computación nas nosas escolas rurais”*



“O proxecto deulle un envorco ás miñas clases”

→ Innovación

TO profesorado buscou metodoloxías innovadoras para o uso de tecnoloxías mediante o seu uso tanto dentro como fóra da aula. *“Foi asombroso ver como se utilizaron tecnoloxías de forma tan creativa e axeitada para apoiar o currículo e crear á vez máis posibilidades de aprendizaxe para os nenos e nenas.”* (Director). A realidade aumentada, os códigos QR e a edición de vídeo xa forman parte das aulas.

“Foi fantástico ver como os rapaces exploraban novas vías deixando de lado o protagonismo do profesor”



→ Problemas

Os problemas técnicos que xurdiron durante o proxecto debéronse principalmente á infraestrutura que había nas escolas, pero grazas ao esforzo de todos, a maioría resolvéronse. A constancia e o tesón foron calando aos poucos entre profesores e alumnos.

Desenvolver e compartir as mellores prácticas

Os vínculos con outras áreas do currículo e compartir as mellores prácticas educativas son evidentes no uso da plataforma. *“Despois de ver os clips de vídeo doutras escolas, animeime a incorporar destrezas e tecnoloxías novas nas miñas aulas.”* (Mestre/mestra de 4º curso).



“Dous novos vídeos de St. Andrew’s no cartafol de ‘vídeos curtos’, un é unha presentación da nosa escola e a outra amosa o uso de códigos QR dentro do noso recinto escolar”

→ Equipamento e recursos

O proxecto ofreceu financiamento ás escolas rurais e posibilidades para explorar e utilizar tecnoloxías novas verdadeiramente útiles. Os profesores xa son quen de acceder a unha lista de recursos ricos e dinámicos.

“Desenvolver unha escola na nube? Mira esta excelente charla en TEDtalks. Entra na área compartida”





6. É sustentable? Pode a nosa escola permitirse o cambio?

O aumento da demanda por parte dos profesores, pais, e alumnos, xunto cos recortes orzamentarios, están a dar un novo enfoque ás TIC e aos investimentos nas escolas.

A computación na Nube é un novo campo na computación en Internet que proporciona novas perspectivas nas tecnoloxías de Internet (Pallis, 2010), un sector do que as escolas poderían beneficiarse moito.



A computación na nube é unha das novas tendencias en tecnoloxía das que máis se fala e probablemente de gran repercusión na contorna do ensino e a aprendizaxe. É de gran escalabilidade e crea recursos virtualizados que poden estar a disposición dos usuarios (Fadil et al, 2015). (p.ej. alumnos, profesores, pais, administradores escolares). Non se requiren coñecementos especiais sobre o concepto de computación na Nube para conectar os computadores ao servidor onde se instalaron as aplicacións. Pódense usar e comunicarse a través de Internet con servidores remotos.

En primeiro lugar e o máis importante, é que a computación na nube reduce e racionaliza os gastos en TI. Isto significa que é unha alternativa excelente para que as escolas, con recortes orzamentarios, poidan utilizar os seus sistemas de información con eficiencia sen gastar máis. As institucións educativas apróveitanse das aplicacións que provedores de servizos xa ofrecen na nube e permítenlle aos seus propios usuarios/alumnos realizar tarefas educativas. (Tuncay, 2010). Dado que os servizos na Nube están dispoñibles baixo demanda, pódense utilizar segundo necesítese e a súa facturación vai en función do seu uso. As escolas que actualmente almacenan o seu software e datos localmente, poden beneficiarse se se cambian á Nube a través de subscricións flexibles que reducen os gastos de TI (www.tabletsforschools.org.uk). Tamén está a vantaxe do menor impacto ambiental, xa que a computación na Nube permite ás institucións educativas reducir o seu propio consumo eléctrico optimizando o uso de enerxía (IITE, Unesco, 2010).

A nube está a converterse nun recurso estratéxico importante porque ten a capacidade de administrar educación como un servizo. A nube está a crear un vasto ecosistema de recursos educativos que farán máis doado administrar a propia educación “como un servizo”. O contido educativo é cada vez máis dixital pola súa natureza e é consumido en dispositivos compatibles coa nube. As plataformas de aprendizaxe emerxentes adminístranse como, ou fan un gran uso de, servizos na nube, proporcionando a comodidade da demanda e a sinxeleza do auto servizo. A rendibilidade dos servizos na nube será un gran obxectivo na próxima xeración da educación tecnolóxica. (Contact North, 2012)

No marco da colaboración, xa que a computación na nube está nunha contorna de aprendizaxe interactiva, pódese ofrecer a calquera, en calquera momento e lugar (Cisco, 2013). Como resultado, os usuarios pódense beneficiar dunha educación sen fronteiras e ampliar as súas colaboracións e sinerxias dentro e fóra do ámbito escolar e con compañeiros de todo o mundo.

En suma, a computación na nube é unha alternativa significativa no horizonte educativo de hoxe en día. Profesores e alumnos teñen a oportunidade de acceder rápida e economicamente a varias plataformas e recursos a través das páxinas web baixo demanda. Isto reduce de forma automática os gastos de organización e ofrece posibilidades funcionais máis valiosas (Tuncay, 2010). Como resultado, a colaboración entre profesor e alumno sae reforzada, xa que a conexión entre eles é instantánea, máis sinxela e máis efectiva.

É evidente que a nube está a levar o poder computacional máis aló dos límites escolares. Chegou o momento en que a educación escolar empece a pensar na nube como un recurso estratéxico e a recoñecer que presenta novas formas de facer a educación máis sustentable e económica a nivel ambiental para mellorar a axilidade institucional e reforzar a aprendizaxe. Por tanto, os profesores necesitan aprender que posibilidades ofrece a computación na nube e considerar como aproveitar estas posibilidades en favor da modernización e efectividade da educación.

Open Source software. A great asset for cloud computing education

Software de código aberto. Unha gran baza para a educación por computación na nube.

Open-source software (software de código aberto)(OSS) é “*software de computador co seu código fonte dispoñible cunha licenza na que o dono dos dereitos de autor proporciona o dereito para estudar, cambiar e distribuír o software para que calquera o use para o que queira.*”
(St. Laurent, Andrew M. (2008). *A comprensión do Código Aberto e as licenzas de Software libre*)

Hai moitas razóns polas que utilizar software de Código Aberto na educación. Son as seguintes:

- **Liberdade:** Os usuarios de Código Aberto poden tomar as súas propias decisións en relación ao que queren facer co software. Ningunha licenza oculta limita o seu uso.
- **Flexibilidade e sustentabilidade:** O software de código aberto é habitualmente moito menos intensivo en canto a recursos, o que quere dicir que podes executalo ben en hardware máis ve-

Ilo alargándolle a vida e evitando novos custos. Isto resulta moi interesante para escolas rurais con recursos informáticos heteroxéneos.

- **Interoperabilidade:** O software de código aberto adhírese moito mellor ás normas abertas que o software privado.
- Unha das principais vantaxes do Código Aberto é a **personalización**. Os desenvolvedores poden coller unha peza de código libre e adaptala ás súas necesidades. No noso caso, poderíamos adaptarnos ás necesidades dos nosos profesores piloto.
- Hai comunidades de usuarios moi dinámicas ao redor de cada software que poida dar **soporte** para modificar ou mellorar calquera software de código aberto. É unha cultura que comparte e apoia valores moi semellantes aos que queremos promover na educación.
- Hai unha gran comunidade de desenvolvedores e usuarios traballando para mellorar a **seguridade e calidade** do software de código aberto, polo que hai un número igual de innovacións e melloras para eses produtos. Todo o mundo pode ver o software de CL. Os desenvolvedores e examinadores poden comprobar o código fonte e buscar e corrixir erros inmediatamente.

Todos estes motivos foron de gran importancia cando deseñamos a nosa solución técnica e educativa para o proxecto **Rural School Cloud**. Calquera distrito escolar podería usar o software sen a necesidade de pagar licenzas de software caras e adaptalo para adecualo ás súas necesidades e preferencias.



7. Como podemos poñelo en práctica?

Se se cre que este enfoque pode ser útil para unha comunidade educativa, o lóxico é preguntarse como poñelo en práctica. Nesta sección destacamos os aspectos máis importantes a ter en conta, tanto desde un punto de vista educativo como técnico.

7.1 Desde un punto de vista educativo

O proxecto **Rural School Cloud** foi creado co obxectivo de desenvolver unha metodoloxía educativa flexible que dea resposta ás necesidades específicas das escolas rurais europeas. Aínda que hai diferenzas en canto ao tamaño e localización destas escolas, en termos xerais podemos dicir que se caracterizan por:

tratarse de pobos pequenos, e en ocasións grandes, afastados de zonas urbanas. Isto leva a necesidade de barallar alternativas pedagóxicas que potencien ao máximo a aprendizaxe e apoiem o ensino.

ter distintas estruturas organizativas derivadas dunha tipoloxía específica docente e estudantil. Algunhas delas contan con persoal docente na obriga de traballar en varias escolas pequenas, tendo que viaxar tódolos días para desenvolver as súas tarefas docentes. Ademais, debido ao pequeno número de alumnos en cada escola, teñen que agrupar a nenos e nenas de distintas idades nunha soa clase, o cal ten vantaxes e inconvenientes. Estas situacións requiren unha gran dose de liderado, coordinación e colaboración entre todo o persoal escolar, así como un agrupamento flexible dos alumnos.

Estas peculiaridades levan importantes desafíos, tales como a necesidade de proporcionar recursos tecnolóxicos específicos ás escolas rurais, así como implementar metodoloxías e estruturas organizativas que melloren e faciliten a colaboración do día a día dos profesores e profesoras. Tamén debemos ter en conta as posibilidades que existen para fortalecer o proceso educativo na casa, así como o desenvolvemento de materiais didácticos específicos segundo o contexto. O coñecemento da contorna xeográfica, cultural e humana mais o contexto de aprendizaxe transversal, tamén enriquecerá o currículo estándar.

Estes obxectivos centraron a metodoloxía desenvolvida no proxecto **Rural School Cloud** que consiste nunha solución tecnolóxica adaptada, baseada na computación na nube e o software libre. Todos os profesores e profesoras que desexen implementalo nos seus determinados contextos, deberían ter moi presentes 4 principios nos que se fundamenta a dinámica pedagóxica.

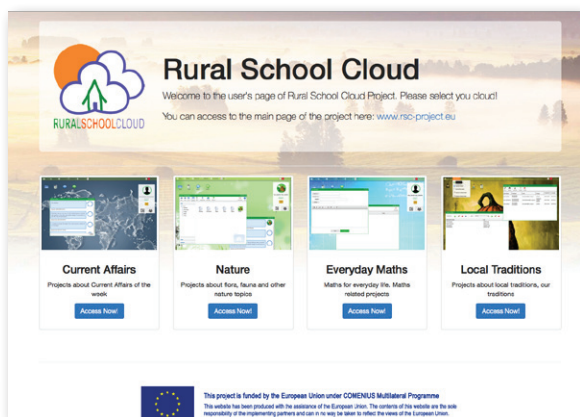
1. Aprendizaxe por proxectos

A primeira decisión a adoptar é definir os contidos esenciais ao redor dos cales virarán todos os procesos educativos. Esta decisión pódese abordar desde distintos ángulos.

- **Niveis educativos** - organizar un escritorio na nube por idades e currículos dos alumnos.

Por exemplo, crear un escritorio na nube para educación infantil e despois outro para primeiro curso de primaria.

- **Contido curricular** - organizar o escritorio na nube por materias do currículo. Por exemplo, crear un escritorio na nube para matemáticas, outro para historia ou música.
- **Project based** - temas extensos que permitan ás materias do currículo traballar de maneira interactiva nun tema en concreto. *Esta foi a opción máis apropiada que se elixiu no proxecto **Rural School Cloud**, tendo en conta a diversidade das escolas participantes. Baixa a idea central "A través das nosas xanelas", seleccionáronse catro grandes temas: "matemáticas da vida diaria", "natureza", "tradicións locais" e "noticias diarias".* A elección do tema e definición dos proxectos individuais realizouse polo equipo educativo que quería poñer en práctica esta metodoloxía e relacionala con áreas de interese tanto dos alumnos como dos proxectos educativos escolares.



Imaxe: Acceso principal aos 4 escritorios na nube dos proxectos do Rural School Cloud

2. Contido educativo dixital de calidade

Xunto coa solución tecnolóxica, os requisitos para iniciar a experiencia na nube nunha escola son as ferramentas dixitais e o contido. É necesario seleccionar meticulosamente tanto as ferramentas dixitais como os materiais para poder incorporalos no escritorio na nube. No capítulo 8 deste manual, falaremos polo miúdo algúns dos contidos seleccionados e desenvolvidos no proxecto. Con todo, hai que dicir que poñer en marcha un proxecto como este nunha escola, require ter moi claros os obxectivos de aprendizaxe. Debemos combinar dous elementos, *ferramentas dixitais que nos permitan levar a cabo tarefas de aprendizaxe dentro da contorna da nube* (imaxe, texto, editores de vídeo, calculadoras dixitais, simuladores), e materiais *hipermedia e multimedia*, que xeralmente atópanse dispoñibles en repositorios online, xunto con materiais e recursos de aprendizaxe de produción propia, creados por profesores e/ou alumnos e alumnas do proxecto.

É crucial que tanto a creación como a selección das ferramentas do contido dixital teñan como obxectivo metas educativas. Deberían coidarse os estándares mínimos de calidade. No proxecto **Rural School Cloud**, o consorcio acordou un modelo común destinado a axudar aos profesores neste proceso. Este modelo foi incluído no Capítulo 8 como referencia.

3. Colaboración entre os profesores

A colaboración entre os profesores non sempre se dá de forma espontánea. De todos os xeitos, como xa dixemos anteriormente, debido á estrutura organizativa e ás características específicas dalgunhas escolas rurais/illadas, o traballo de colaboración é esencial. Ao longo dos dous anos do proxecto, tivemos que abordar o problema preguntándonos primeiro se traballaríamos en proxectos escolares internos ou nos propoñeríamos traballar en proxectos de colaboración entre distintas escolas. A toma desta decisión estivo condicionada pola adopción dunha estratexia de aprendizaxe baseada en proxectos. Deseñamos o escritorio en liña **Rural School Cloud** para que os usuarios puidesen traballar a varios niveis distintos, con distintos agrupamentos e tipos de colaboración: profesores e estudantes dunha ou varias escolas, profesores e estudantes de distintos niveis educativos dunha ou varias escolas, do mesmo ou outro contexto rexional, nacional ou país.

Canta máis diversidade haxa nos grupos máis complexo faise levar a cabo a experiencia de colaboración, aínda que tamén, ás veces, pode resultar máis enriquecedor.

Nos nosos proxectos educativos participaron estudantes e profesores de distintas escolas, niveis educativos e países. Unha vez que os propios profesores definiron os seus proxectos, as escolas fóronse unindo segundo os seus intereses e afinidade.

Para estimular a participación de alumnos e profesores, é importante que a idea inicial sexa clara e estea ben definida, o suficientemente aberta e flexible para integrar as ideas e contribucións de todos. Con isto conséguese que cada escola, ou un determinado grupo en clase, poida traballar con autonomía e flexibilidade. Tamén é crucial establecer as regras comúns para intercambiar estas ideas utilizando multiconferencias ou outras ferramentas de colaboración, como o correo electrónico e a mensaxería.

Cada proxecto tivo un profesor coordinador líder que axudou a desenvolverlo e a resolver problemas. Para que as escolas traballasen xuntas e establecesen as actividades e materiais para cada proxecto, contaron con documentos de colaboración en liña, inicialmente en Google Docs, e posteriormente dentro do propio escritorio do **Rural School Cloud**. O profesorado sempre tivo á súa disposición apoio técnico para familiarizarse co escritorio na nube e abordar calquera cuestión relacionada co contido dixital e a creación de ferramentas.

4. Aprendizaxe activa e colaborativa

O compromiso dos alumnos de participar nun proxecto como este é esencial xa que repercute no nivel de relevancia das actividades que se propoñen. A implicación dos estudantes non se garante só por usar as TIC en clase. A tecnoloxía pode traer un compoñente motivacional á aprendizaxe, pero necesitamos un enfoque pedagóxico preciso para maximizalo. Comezamos desde un enfoque participativo e activo co apoio de distintas actividades dirixidas polo docen

te xunto con recursos de aprendizaxe axeitados. A adquisición desta aprendizaxe débese facer de forma activa, solucionando problemas e creando producións dixitais en colaboración con outros estudantes.

Os catro grandes temas do proxecto **Rural School Cloud** “matemáticas da vida diaria”, “natureza”, “tradicións locais” e “noticias diarias”, comprendían actividades educativas que combinaban estas características: colaboración entre profesores, estudantes, familias, distintos recursos educativos, tales como materiais manipulables dixitais ou impresos, creación de producións propias de vídeo nas que se require que o profesorado proporcione as pautas e a orientación adecuadas para o bo desenvolvemento das experiencias.

A modo de ilustración, velaquí un exemplo dun dos proxectos levados a cabo: “A colleita”, dentro do tema “tradicións locais”, realizado por alumnos de infantil e primaria en Galicia (España) e Parma (Italia): este proxecto implicou a familiares dalgúns alumnos que levaron ás escolas útiles e ferramentas tradicionais para facer a colleita, e amosaron o seu uso nos cultivos. Ademais das clases preparatorias, os debates e o traballo posterior á actividade, a implicación parental axudou aos alumnos para entender o proceso da “colleita” no seu propio contexto ademais de tratar contidos curriculares xeográficos e históricos. Como resultado, os alumnos crearon producións de vídeo explicando o proceso. O proxecto vai máis alá da aula porque os alumnos aprenden non só escoitando ou lendo información, senón explorando o contexto, preguntando ás súas familias, etc., chegando a producir material relevante cheo de coñecemento sobre a materia, no que se adquiriron novas habilidades aplicando as TIC.

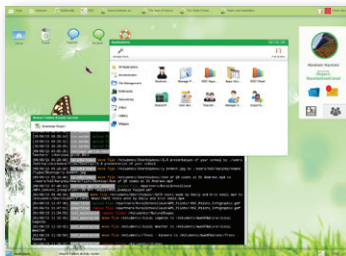


Imaxe: Capturas de pantalla dun vídeo do proxecto “A colleita”. Escritorio na nube sobre tradicións locais.

7.2 Desde un punto de vista técnico

A solución técnica da **Rural School Cloud** hospédase nunha infraestrutura na nube no Centro de Supercomputación de Galicia, e inclúe unha serie de solucións de software que proporcionan o acceso a todos os usuarios do proxecto a través dun navegador web.

O noso escritorio compartido na nube piloto (un Sistema Operativo virtual) é unha plataforma web desenvolvida mediante ferramentas e paquetes de Software Libre



(CL). Semella un escritorio offline normal no que se pode acceder a menús e programas, arrastrar e soltar arquivos, etc. Para iso, tívose en conta a necesidade de atopar unha solución sinxela e “utilizable” tanto para profesores como para alumnos, incorporando un enfoque moi gráfico e familiar ao seu deseño de usuario. A tecnoloxía débese usar para que os profesores apliquen mellor as súas estratexias educativas, e non para estorbar e para que ao final haxa máis atrancos que vantaxes.

Lista de verificación técnica

- Acceso a Internet: Hai en todas as escolas ancho de banda suficiente para poder traballar coas ferramentas e recursos (1 Mb mínimo)?
- Hai nas escolas acceso a administradores do sistema que poidan analizar e levar a cabo o desenvolvemento e adaptación necesarios para a solución na nube?
- Onde se aloxará o software? Cales son os custos asociados a aloxar, manter e desenvolver o software?
- Que dispositivos de TIC hai nas escolas? Como se pode acceder e beneficiarse da solución da nube? Que recursos teñen os alumnos nas súas casas ou, por exemplo, nas bibliotecas da contorna?
- Existen políticas de seguridade vixentes para evitar posibles problemas?
- Existe un plan de formación vixente para todos os profesores, así como materiais de apoio multimedia e dispoñibilidade de liñas de axuda telefónica e soporte persoal?

Infraestructura técnica do Rural School Cloud

Desde un punto de vista técnico, esta plataforma baséase na denominada arquitectura LAMP: un conxunto de paquetes de software CL, como o servidor web Apache, Linguaxe de scripting PHP, e base de datos MySQL, que operan nunha máquina virtual (MV) Linux x86_64. Ademais diso, utilizamos un Escritorio Marco de Traballo Web, chamado



EyeOS, unha solución de almacenamento e sincronización na nube chamada Owncloud e unha ferramenta de multi-conferencia (OpenMeetings).

Logo, o proxecto tivo que codificar e adaptar múltiples partes de estas ferramentas para garantir a interoperabilidade e permitir unha integración sen costuras dos compoñentes principais como unha GUI (interface gráfica de usuario) típica dun escritorio de computador tradicional.

Para facer unha réplica da plataforma **Rural School Cloud** na infraestrutura dun distrito escolar, hai que analizar os recursos e requisitos, e despois decidir como despregala: por exemplo, 1 MV por escola ó 1 MV por cada 4-5 escolas. Hai que consultar ao administrador da infraestrutura na nube como afectaría o rendemento. Algunhas infraestruturas da nube funcionan mellor con moitas Mvs (1MV por acceso escolar). Neste capítulo describimos o primeiro acceso (1MV por escola).

Hardware/ Máquina Virtual

Os requisitos de hardware para a plataforma **Rural School Cloud** poden variar dependendo do número estimado de usuarios, os patróns de uso e o comportamento dos usuarios.

Tomaremos como modelo o escenario típico dunha escola na que temos:

- Uns 500 usuarios activos no sistema.
- Cada usuario terá acceso a un escritorio na nube, utilizando un dispositivo móbil e un navegador web no seu computador para rexistrarse no sistema.
- Os usuarios poden acceder á plataforma 24/7
- Os usuarios teñen un máximo de 1 GB de cota de almacenamento en Owncloud (sistema de almacenamento de arquivos) e 1GB en Oneye (escritorio na nube).
- É unha localización rexional, todas as escolas/ usuarios estarán nunha mesma zona horaria (todo o acceso ao mesmo tempo)

O software da **Rural School Cloud** dispoñible desde a páxina web do noso proxecto ou no paquete de recursos dixitais que vén con este manual, contén unha máquina virtual (MV) completamente operativa, lista para ser despregada en calquera plataforma na nube ou hipervisor (MV-ware, Open Nebule, Open Stack, Cloud Stack, etc).

Para este escenario recoméndase asignar os seguintes recursos á MV:

- 2 VCPUs
- 2-3 GB de RAM
- 10 GB de espazo en disco.

Se se require máis espazo para unha contorna de produción, hai que solicitarlle ao administrador da nube que aumente o tamaño da imaxe da MV ao tamaño final desexado. Xeralmente, para o escenario arriba descrito, 250GB deberían ser suficientes. Se os usuarios pensan subir moitos vídeos ou arquivos grandes, entón, aumentalo probablemente a 500GB sería o aconsellable.

➔ **IMPORTANTE:** É necesario ter un administrador de sistemas con experiencia para instalar, adaptar e manter esta solución.

Ferramentas de Software Libre

A nosa plataforma está baseada en varias ferramentas de Software Libre, principalmente: Oneye-0.9 Owncloud-7 e Openmeetings-2.1.0, aínda que se traballou moito para integralas sen costuras no que parece un escritorio operativo de sistema offline, semellante aos escritorios de usuario de Windows, MacOX ou Linux.



Owncloud tamén permite ao escritorio do **Rural School Cloud** (baseado en Oneye) sincronizar todos os arquivos dos alumnos e os profesores con dispositivos móbiles a través da App Owncloud.

OpenMeetings proporciona posibilidades de videoconferencia ao escritorio, permitiéndolle aos profesores organizar facilmente videoconferencias ou multiconferencias sen ter que abandonar o seu escritorio na nube (no noso proxecto, decidiuse que ningún alumno puidese usar videoconferencias nos seus escritorios na nube). A día de hoxe, o uso de "OpenMeetings" está limitado a escritorios de computador, xa que depende do plugin Flash para funcionar. Esperamos que nun futuro próximo, publíquese unha actualización que permita a súa dispoñibilidade en tabletas.



Instalación da MV NER

A MV **Rural School Cloud** é totalmente funcional e vén coas tres ferramentas (oneye+owncloud+openmeetings) ademais de modificacións feitas durante o proxecto.

Só se necesita despregar a MV proporcionada na infraestrutura na nube que se elixa, asignar unha dirección IP e xa está listo para funcionar.

Esta é a lista de software CL instalado na MV que proporciona a suite do **Rural School Cloud**:

- PHP 5.3+
- Apache 2.2+
- MySQL Server (MySQL 5.1+)
- JRE 7 (JRE 6 non é compatible!)
- ImageMagick para subir imaxes e importalas á pizarra interactiva
- GhostScript e Ferramentas SWF para importar PDFs á pizarra interactiva
- Servizo OpenOffice para poder importar de .doc. docx. ppt á pizarra interactiva
- FFMpeg para gravar e importar vídeos

Cientes (Navegadores Web)

Os navegadores necesitan ser compatibles co estándar e soportar CSS. Referímonos aos navegadores modernos máis comúns:

- Mozilla Firefox
- Google Chrome
- Internet Explorer
- Opera

Versións mais antigas e outros navegadores tamén poden funcionar, pero algunhas características poden faltar ou a aparencia pode parecer menos utilizable. Por tanto, recomendamos especialmente o uso de Mozilla Firefox ou Google Chrome para poder utilizar todo o potencial e características da plataforma.



8. Recursos disponibles



A orientación pedagóxica do **Rural School Cloud** baseouse na premisa de que os recursos educativos non son produtos de uso instantáneo, senón que se van xerando dentro a propia actividade de clase, e por tanto necesitan contextualización e adaptación. Cremos que os profesores non son só consumidores de recursos xa deseñados, senón deseñadores tamén dos seus propios recursos educativos. Neste proceso, tamén os alumnos son axentes creadores porque deseñan produtos educativos propios moi valiosos como resultado do proceso de ensino-aprendizaxe.

Algunhas das ferramentas en liña utilizadas no proxecto **Rural School Cloud** así como os seus materiais producidos, poderían ser útiles para reutilizar ou transferir a experiencia a outro contexto. Cremos que calquera escola que desexe poñer en marcha un proxecto similar ten que saber seleccionar moi ben os seus recursos dixitais, tendo moi presentes os seus obxectivos e proxectos educativos. Algunhas das ferramentas e recursos disponibles en **Rural School Cloud**, poden ser útiles para levar a cabo algunhas tarefas xerais (tradutores, editores, software social, etc.) pero insistimos en que cada proxecto educativo individual leva consigo unha definición moi precisa das ferramentas dixitais que necesita, unha procura específica destas ferramentas / recursos así como o seu deseño / adaptación por alumnos e profesores.

A continuación daremos unhas pautas xerais de axuda para que os profesores definan os recursos dixitais para escritorios na nube, seguindo o modelo do proxecto **Rural School Cloud** (procura, adaptación ou produción propia). Logo daremos algúns exemplos dos recursos usados nas experiencias piloto do proxecto. Para ver esta información polo miúdo, pódese descargar a lista dos recursos utilizados (10-20 por país) na páxina web do noso proxecto (sección de Produtos).

Tipos de materiais que podemos incorporar no escritorio Rural School Cloud

Hai unha gran variedade de formatos dixitais e recursos dispoñibles aos usuarios. Cales podemos usar nun escritorio na nube? Hai que ter en conta os seguintes aspectos:

1. Posibles usuarios: alumnos, profesores, familia (dependendo do proxecto, roles e obxectivos previstos). Se o noso obxectivo é que o proceso de aprendizaxe fágase tamén desde casa, é importante considerar ás familias como usuarios posibles.

2. Tipo de materiais

- **Ferramentas da web 2.0** (p.ex. editores de vídeo/imaxe do navegador, presentacións multimedia, liñas de tempo, creadores infográficos, etc)
 - Glogster (<http://edu.glogster.com/>)
 - Edublog (<http://edublogs.org/>)
 - Pixlr (<https://pixlr.com>)
- **Repositorios / centros de recursos educativos**
 - Rede Europea de Escolas OER (<http://www.eun.org/teaching/resources>)
 - INTEF (<http://educalab.es/intef>)
 - Consellería de Educación do goberno galego OER (<https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/>)
- **Materiais educativos multimedia** (a modo de ligazóns ou subidos ao escritorio na nube)
 - SOPA DE LETRAS DE PLANTAS AROMÁTICAS (http://www.educaplay.com/es/recursos-educativos/1779874/plantas_aromaticas_medicinais.htm)
 - Mostra etnográfica Cavana dei Lugagnano (https://it.wikipedia.org/wiki/Mostra_etnografica_Cavana_di_Lugagnano), (<http://mosxosyliko.blogspot.gr/>)
- **Formatos:** actividades interactivas, recursos multimedia e hipermedia, recursos de colaboración, tutoriais, webquests, infografía.
- **Idiomas:** Dependendo do alcance do proxecto, as necesidades do usuario e os obxectivos, pódense incluír recursos en distintos idiomas.

Onde podemos atopar estes materiais? Exemplos

Os materiais educativos poden ser de produción propia ou se poden atopar en multitude de fontes. Ademais dos recursos de aprendizaxe creados por profesionais, que se integran facilmente nas plataformas de Código Libre para a nube como as do proxecto **Rural School Cloud**, hai outros moitos recursos educativos (OER/ORE) a disposición tanto para profesores como para alumnos.

Na lista seguinte, inclúense exemplos de recursos de produción propia de proxectos piloto do **Rural School Cloud**.

NAME	DESCRIPTION
Escola de primaria St. Andrew's C.E , Buckland Monachorum, Devon.	Mediante este recurso RSC, compártense os problemas que xorden en matemáticas da vida diaria e como os nenos conseguen solucionarlos entre eles sós. Este vídeo mostra como se usaron as tabletas como soporte para a aprendizaxe.
Ligazón	http://rsc.cesga.es/nature/ https://www.youtube.com/watch?v=dZRaFl6b5Tc&feature=youtu.be
ICCORNIGLIO. Web escolar de recursos de Corniglio	Un proxecto que inclúe estudos sobre o noso territorio e historia local, co obxectivo de aprender a comunicar e publicar na web, utilizando distintas ferramentas, como a plataforma NER, Wikipedia, Google Sites (Italia)
Ligazón	http://www.iccorniglio.gov.it/2015/07/23/progetto-adotta-una-parola/
ESFOLLAR E VENDIMIAR	Vídeo producido por profesores e alumnos da escola "CRA Nosa Señora do Faro" en España, como parte do proxecto de colaboración "agricultura local". Este foi o produto final dun traballo que dá a coñecer como se fai a colleita no rural galego. Alumnos, pais e profesores participaron no proxecto.
Ligazón	http://www.pizarramaxica.craescuela.net/actividades/nube/conv_brantuas.mp4
The School Party	A plataforma Escola Dixital (Dixital School) é un servizo creado polo Ministerio Grego de Educación financiado polo programa europeo de Educación e Aprendizaxe Permanente. Funciona como unha plataforma de educación dixital e un repositorio de recursos de aprendizaxe. Contén todos os libros escolares oficiais de cada clase en formato dixital, enriquecidos con contido dixital que mellora a interacción entre os estudantes e mellora a comprensión do currículo. O contido dixital inclúe exercicios, cuestionarios, animación en imaxes e vídeos. Esta iniciativa proporciona un enfoque dinámico á aprendizaxe que axuda aos alumnos a desenvolver habilidades e competencias.
Ligazón	http://ebooks.edu.gr/new/classcoursespdf.php?classcode=DSDIM-D
Vídeos curtos da vida cotiá.	Os alumnos da Escola Samsøe, en Dinamarca, produciron vídeos sobre a súa escola e a súa vida cotiá. A colaboración entre escolas virou en torno a catro temas. 1: Noticias Locais, 2: Asignatura favorita, 3: A comida do colexio, 4: O tempo libre. Ao final, os alumnos podían descargar os vídeos e mesturalos a modo de Noticias de Última Hora combinando os catro temas dos países participantes.
Ligazón	(hospedado na plataforma na nube)
PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES	Libro interactivo desenvolvido por alumnos e profesores das escolas CRA Vilaboa e CRA Boqueixón-Vedra en Galicia, España. É unha parte do proxecto de colaboración chamado "Natureza". Consiste nunha guía multimedia sobre plantas medicinais e aromáticas da zona das dúas escolas.
Ligazón	https://dl.dropboxusercontent.com/u/6712010/PLANTAS%20AROM%C3%81TICAS%20Y%20MEDICINALES/plantas_ arom_ aticas_ y_ medicinales.html

Como seleccionar / identificar recursos de aprendizaxe dixitais

Este cadro pode servir de axuda ao profesorado á hora de elixir a idoneidade dun recurso dixital para o seu proxecto educativo. Tamén é de utilidade a modo de autoavaliación para valorar a súa relevancia.

Sección 1: Elección do material dixital

1. Proxecto para o que o material se propón. Nivel educativo.
2. Descrición do material (un parágrafo curto: en que consiste).
3. Idioma no que está escrito.
4. Autor / Institución / Datos identificativos.
5. Localización (<http://>)
6. Disponibilidade/requisitos de uso: (se se pode descargar a ligazón, se o acceso é fácil, se se necesita instalación de software, etc.).
7. Tipo de material. (Web 2.0 / Vídeo / Presentación de vídeo / Álbum de imaxes / Impresión-documentos / Wiki / Social / WebQuest / aplicación de software de fácil uso. Outros (especificar por favor).

Sección 2: Uso pedagóxico/didáctico

8. For what reason/how is the material going to be used?
9. Relation to the aims of the thematic project (Current affairs, Nature, Everyday maths, Local traditions).
10. Relation with the activities of the thematic project.
11. Does the material include activities, exercises or tasks?
12. Will the material be adapted in any way?
13. Who will use it (Teachers - Students - Family)?

14. Por favor, indicar todos e cada un dos requisitos que cumpre o material (en cada cada sección, apuntar a letra que corresponda ao requisito):

Debemos tentar que os recursos educativos dixitais cumpran cos seguintes estándares de calidade.

Na súa dimensión pedagóxica:

- a. que responda ós obxectivos educativos do proxecto
- b. que o material estea ben estruturado e organizado (táboas de contidos, resumo)
- c. que presente o contido de maneira exhaustiva e estea relacionado con experiencias ou contextos do mundo real
- d. que os conceptos estean introducidos con claridade
- e. que os contidos acheguen exemplos, ilustracións, simulacións, etc.
- f. que a interacción fomente a aprendizaxe de maneira significativa
- g. que promova a procura de información e investigación

- h. que se proporcionen estudos de casos prácticos para que os alumnos resólvanos e tomen decisións
- i. que promova distintos enfoques e o debate
- j. que fomente actitudes e valores éticos
- k. que proporcione distintos niveis de interacción
- l. ue a progresión do nivel de dificultade sexa fluída e lóxica
- m. ue as actividades requiran distintas formas de abordar o coñecemento e a súa aplicación
- n. que fomente a creatividade dos estudantes
- o. que ofrezca actividades para a práctica e a repetición
- p. que permita a interacción no grupo
- q. que ofrezca guías e reforzo ao alumno
- r. que permita aos alumnos traballar independentemente e promova o compromiso estudiantil de forma individual e crítica
- s. que proporcione actividades de seguimento e un coñecemento máis profundo dos contidos
- t. que estimule a iniciativa, a planificación e a autoaprendizaxe no alumno
- u. ou) que, se se dese o caso, o feedback fose inmediato e positivo
- v. ue lle proporcione ao alumno elementos para a autoavaliación e a expresión propia.

En canto ao contido:

- a. que sexa actual, preciso e relevante, e que apoie os obxectivos e contidos do proxecto educativo do que forma parte o profesor que o propón (Temas de actualidade, Natureza, Matemáticas da vida diaria, Tradicións locais)
- b. que o nivel de dificultade sexa adecuado para a idade dos alumnos que forman parte do proxecto educativo (capacidades, intereses, necesidades...).
- c. que sexa atractivo ou de interese para os alumnos porque relaciona o contido cos seus coñecementos previos, e é significativo
- d. que permita ou inclúa actividades e propostas interactivas para que a aprendizaxe sexa activo (interacción, axuda, niveis de dificultade, progresión e seguimento, etc.)

En canto ao deseño técnico:

- a. que sexa atractivo e incrementa a comprensión (legible)
- b. que sexa fácil de usar (accesible)
- c. que o sitio sexa navegable e intuitivo (sistema de navegación, iconas)
- d. que inclúa algún tipo de elemento multimedia (gráficos, animación, vídeo...) cunha velocidade apropiada, calidade técnica e estética adecuadas
- e. que o texto se poida ler facilmente, que non teña erros de ortografía, de gramática nin mensaxes negativos ou discriminatorios
- f. que inclúa ligazóns ou recomende outras fontes de información

Dimensión/s pedagóxicas	Contido	Deseño técnico
(ver dimensión arriba)	(ver arriba)	(ver arriba)

15. Competencias clave e competencias transversais para poder traballar cos alumnos:

Competencias clave	SI/NO	Competencias transversais	SI/NO
Comunicación na lingua materna		Comunicación oral	
Comunicación en linguas estranxeiras		Traballo en equipo	
Competencia matemática e competencias básicas en ciencia y tecnoloxía		Pensamento crítico	
Competencia dixital		Pensamento creativo	
Aprender a aprender		Procesamento de información	
Competencias cívicas e sociais		Toma de decisións	
Sentido da iniciativa e do emprendemento		Resolución de problemas	
Conciencia e expresión culturais		Autoaprendizaxe	

Outras. Cales? Por favor, especificar

9. Resumo

O proxecto **Rural School Cloud** é un proxecto enormemente ambicioso, dirixido a un grupo específico, pero á vez diverso: escolas rurais e /ou illadas de Europa. Durante os 2 anos de vida do proxecto, tivemos a oportunidade de analizar a gran diversidade da realidade contextual educativa de 6 rexións europeas (desde educación infantil a secundaria). Entón desenvolvemos unha solución educativa de TIC con tecnoloxía de código libre e computación na nube. Isto foi crecendo combinando as nosas experiencias co desenvolvemento de iniciativas educativas de TIC, así como co feedback dos profesores que participaron, sendo esta a principal achega, xa que a súa experiencia, implicación desinteresada, a súa creatividade, esforzo e paciencia proporcionaron resultados de inestimable riqueza e de gran repercusión no proxecto. Estamos profundamente agradecidos a todos eles. Este é a listaxe de escolas que participaron nalgún momento na nosa experiencia:

- **Spain:** CRA Boqueixón – Vedra, CRA Vilaboa, CRA Amencer, CRA Nosa Señora do Faro
- **Denmark:** Colexio Samsø, Colexio Sejerø
- **Italy:** IC Borgotaro, IC Valceno, IC Corniglio, IC Berceto
- **Greece:** 5º Liceo de Karditsa, 18ª Escola de Primaria de Karditsa
- **United Kingdom:** Colexio St. Andrew's, Buckland Monachorum, Escola de Primaria de Ugborough, Escola Primaria de Ermington
- **FYROM:** Colexio Kiril Metodisj, Colexio OOU Goce Delcev, Maunsh Turmovski Or Miril I Metodij

Aínda que as nosas reflexións e conclusións pódense ler en capítulos anteriores, queremos salientar a importancia da colaboración docente para mellorar os modelos de aprendizaxe, a integración transversal das TIC no currículo e a autoaprendizaxe na escola. As escolas illadas poden beneficiarse moito das TIC porque son a crave para que isto prodúzase. De todos os xeitos, non é só cuestión de tecnoloxía. A maior dificultade que atoparon os profesores ao principio das experiencias piloto, foi establecer un denominador común e entender entre todos como se traballa nun proxecto de colaboración. Cando a tecnoloxía (e unha lingua estranxeira) non son un atranco, o profesor pode demostrar o seu verdadeiro potencial creativo e xerar contornos de traballo moi valiosos e útiles para os seus pequenos aprendices.

Queremos suliñar o potencial das tecnoloxías de Código Libre por ser os cimentos do desenvolvemento sustentable das TIC na educación, non só polos custos das súas licenzas, senón pola súa adaptabilidade e posibilidades de crecemento no futuro. Este proxecto realizou un paquete de materiais e código, que está incluído no CD adxunto (e dispoñible tamén en <http://rsc-project.eu>). Pódese reutilizar e adaptar. Animámoslles a implicárense nesta iniciativa e a melloralas coas súas adaptacións, novos contidos ou compoñentes de TIC. Convidámoslles tamén a que contribúan con eles na nosa páxina web e comunidade NER.



10. Referencias bibliográficas

- "Announcing Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)". Amazon (2006). <https://aws.amazon.com/about-aws/whats-new/2006/08/24/announcing-amazon-elastic-compute-cloud-amazon-ec2-beta/>
- "A view of cloud computing. *Communications of the ACM*,53(4), 50-58". Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., ... & Zaharia, M. (2010).
- "Cloud computing and its role in education in Morocco". Fadil, O. et al. (2015). *Global Journal Of Engineering Science And Researches*, Issue No.2 , pp. 51-59.
- "Cloud Computing Opportunities for post-secondary education". Contact North (2012). Ontario Distance Education and Training: http://teachonline.ca/sites/default/files/contactNorth/files/pdf/publications/cloud_computing_opportunities_for_post-secondary_education_installment_2_final.pdf
- "Cloud Computing: The New Frontier of Internet Computing". Pallis, G. (2010). *IEEE Internet Computing*, Issue No.05 - September/October (vol.14),pp: 70-73.
- "Disrupting class: How disruptive innovation will change the way the world learns (Vol. 98)". New York, NY: McGraw-Hill. Christensen, C. M., Horn, M. B., & Johnson, C. W. (2008).
- "Effective use of cloud computing in educational institutions". Turcay, E. (2010). *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (2010) 938–942.
- "IITE, Unesco (2010)": <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214674.pdf>
- "Innovative teaching and learning research". ITL Research, 2011, Microsoft partners in learning
- "Interaktiv fjernundervisning og fjernl ring - Netbaseret undervisningsforl b mellem fysisk adskilte grundskoler". Nielsen, Orla & Christensen, Hans, (2011). https://www.dropbox.com/s/uadqjot-wjon3miv/CELM-Rapport_Voldby_16052011.pdf?dl=0
- "New Pedagogies for deep learning whitepaper: Education Plus, The works will be led by people you can count on - including you!". Collaborative Impact SPC, Seattle, Washington. Fullan, M; Scott, G. (2014).. Online access: <http://www.newpedagogies.info/wp-content/uploads/2014/10/Education-Plus-A-Whitepaper-July-2014.pdf>
- "OECD Policy Reviews: England, United Kingdom (2011)". Online access: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/urban-rural-and-regional-development/oced-rural-policy-reviews-england-united-kingdom-2010_9789264094444-en#page5

- "OECD Policy Reviews: Italy (2009)". Online access: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/urban-rural-and-regional-development/oecd-rural-policy-reviews-italy-2009_9789264056237-en#page5
- "Tablets for Schools". <http://tabletsforschools.org.uk/how-cloud-computing-can-help-in-education/#sthash.Xw15Ht0Q.dpuf>
- "The NIST Definition of Cloud Computing". NIST (2011). National Institute of Standards and Technology. <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
- "Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology". Jones, V., & Jo, J. H. (2004, December). In Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference (No. s 468, p. 474).
- "Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. *Computers & Education*, 50(1), 77-90". Chen, G. D., Chang, C. K., & Wang, C. Y. (2008).



RURALSCHOOLCLOUD PROJECT
<http://rsc-project.eu>



This project has been co-funded by the Lifelong Learning programme of the European Union. (Ref: 540182-LLP-1-2013-1-ES-COMENIUS-CMP). This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.