

Un uso integrado de la Pizarra y experimentos interactivos

Una disertación ciencia, en el marco de la "Química es todo alrededor" proyecto

Jérôme Kariger

Helmo (Haute École Libre Mosane) Sainte-Croix
Lieja, Bélgica
jerome.kariger@gmail.com

Resumen

El contexto actual [1] muestra que las TIC son cada vez más presentes en la vida cotidiana. En este sentido, la educación trata de integrar las TIC en las clases [2 y 3]. Una evolución interesante hay que destacar en la difusión de las TIC [4 y 5], pero el camino aún es largo. TIC, y en particular la PDI, pertenecen en el enfoque de la investigación [6] y mejorar cada fase los estudiantes pasan por. Por otra parte, las TIC tienen muchos beneficios que se pueden clasificar en los cuatro polos de uso descritas por Bétrancourt [7]. Según Duroisin [9], la interactividad buscó con la PDI, y en términos generales las TIC, hacen posible el desarrollo de las interacciones dentro de la clase, ayudan al profesor a hacer el aprendizaje más individual y así homogeneizar las actuaciones de los estudiantes. Gracias a una pasantía de observación llevado a cabo en el Reino Unido, se observó que los profesores hacen poco uso de la interactividad de la PDI, pero lo compensó esta pérdida con la interactividad de otras herramientas TIC presentes en el aula. En base a estas observaciones, el experimento llevado a cabo en una tercera clase anual, la transición socio-educativa, con el objetivo de implementar secuencias que integran inteligentemente los recursos IWB y TIC con el fin de fomentar la interacción en la clase para mejorar el aprendizaje. Al final de este experimento, utilizando cuestionarios, se observa que la fase de estructuración sigue siendo un momento clave en la integración de los conceptos, a pesar de que se han descubierto poco a poco a lo largo de la secuencia. También se desprende que las TIC realmente motivar a los estudiantes y, por tanto, fomentar su participación en la lección. Finalmente, a pesar del objetivo dirigido durante la creación de las secuencias, la interactividad IWB-estudiantes no era suficientemente encontró, mostrando que la implementación de este enfoque es difícil. Al final de este trabajo, se puede concluir que la PDI se integra perfectamente en el enfoque de investigación llevado a cabo durante las clases de ciencias, que la adaptación de una lección "tradicional" a la PDI no es suficiente, sino que la lección tiene que ser repensado de arriba a abajo y que la interacción fomentando estudiantes-PDI es crucial. Este trabajo abre el camino a otras posibilidades de investigación como el desarrollo de una secuencia que es similar a los ya creados, pero en el que los experimentos de laboratorio son fundamentales; o bien la creación de un folleto dirigido a los maestros con métodos inteligentes para utilizar las TIC en la educación.

1. Contexto

De acuerdo con el último informe de AWT [1], el 77% de las familias valonas tienen una conexión a Internet el 82% de las familias consideran que las tecnologías de información y comunicación tienen que ser ordenado en la escuela primaria o secundaria ". Estas cifras se ajustan en la reflexión sobre la sociedad contemporánea.

El experimento llevado a cabo también es parte del marco político actual. De hecho, en 1997, el decreto "Misiones" [2] actualiza las misiones de la educación en el *Fédération Wallonie-Bruxelles* (De habla francesa de la Comunidad de Bélgica). El artículo 8 establece:

Para cumplir con los objetivos generales del artículo 6, el conocimiento y know-how, ya sea que son construidos por los estudiantes o transmiten, son parte del enfoque de la adquisición de habilidades. (...) A tal efecto, la autoridad comunitaria para la educación de habla francesa, y cualquier otro para la educación subsidiado, asegúrese de que todas las escuelas: (...) utiliza tecnologías de la información y de la comunicación, en la medida en que son herramientas de desarrollo, de acceso a la la autonomía y la individualización de los itinerarios de aprendizaje; (CFWB de 1997, artículo 8)



Desde que se estableció este decreto, la Federación Valonia-Bruselas ha puesto en marcha diversos planes para desarrollar las TIC en la educación. El último de ellos, creado en 2011 [3], es el proyecto "Ecole Numérique" para construir la escuela del mañana.

Gracias a las diferentes acciones, el número de computadoras en las escuelas secundarias del aula y el número de pizarras interactivas han aumentado. Según el informe AWT [5] y la "Encuesta de escuelas: las TIC en la educación" [4], había diez alumnos por ordenador en 2009, para el 7 en 2013. El número de PDI en las aulas valonas alcanzó 2.032 en 2013, lo que es un aumento del 758% en comparación con 2009, Valonia se mantiene por debajo de la media europea [4], pero esas cifras son prometedoras y hacer este trabajo más importante.

2. Integración de las TIC en el enfoque de investigación

Tecnologías de la información y la comunicación son relevantes en el marco de una clase de ciencias, sobre todo en la química, porque encajan perfectamente en el enfoque de investigación tratamos de poner en práctica.

Según los educadores, el enfoque de investigación desarrollado para las clases de ciencias se estructura en diferentes formas e incluye un número más o menos grande de pasos. Para este trabajo, el enfoque elegido es el propuesto por la organización sin fines de lucro "ASBL hypothèse" [6]. Se divide en cuatro pasos:

- la fase de sensibilización, durante el cual el PDI y TIC poner el aprendizaje en contexto, la educación de una situación problema que no puede ser experimentado directamente por los estudiantes. Esta situación problemática se puede presentar con videos, imágenes, animaciones ... Hay que añadir que la herramienta de las TIC no se puede integrar en el costo de la experimentación experimentado por los estudiantes en el aula o en la vida cotidiana.
- la fase de cuestionamiento e hipótesis, durante el cual el PDI ayuda a recoger y guardar información. Así, los estudiantes pueden escribir sus preguntas e hipótesis sobre la PDI. El archivo se puede guardar y los estudiantes pueden volver a ella cuando es el momento de responder a sus preguntas iniciales después de la experimentación o fase de investigación. Los estudiantes pueden ver fácilmente las preguntas que inicialmente tenían y responderlas. También pueden confrontar sus hipótesis para sus descubrimientos.
- la fase de investigación, que incluye toda la investigación llevada a cabo por los estudiantes. Puede ser refinado, es preciso especificar qué tipo de investigación que es.
 - Experimentación: al igual que en la fase de la conciencia, las TIC debe ser utilizado durante la experimentación en relación con la manipulación concreta o reemplazar este último si no se puede hacer, por ejemplo, cuando un experimento es demasiado peligroso para ser hecho en clase. En este caso puede ser presentado con un video proyectada en la PDI y se analizó con las diferentes herramientas disponibles (congelación de fotogramas, captura de pantalla de diferentes pasos ...).
 - Observación: Las TIC pueden proporcionar un enfoque adicional a los detalles con respecto a la observación en clase. Por ejemplo, una imagen en color de una preparación biológica microscópica puede ser proyectada. Lo que se ve a continuación, puede ser analizado y comprendido.
 - Modelado: gracias a las aplicaciones precisas, TIC llevan una cierta forma de modelado: modelado virtual. Una vez más, el modelado virtual no debe reemplazar el modelado de hormigón (con el material en el aula), pero puede ofrecer una nueva dimensión a las nociones descubiertos. Para este propósito, es posible llevar a cabo una reflexión sobre el espacio de modelado virtual: antes o después de modelado concreto? Por mi parte, creo que el modelado de hormigón debe ser privilegiada para que los estudiantes puedan imaginar con el material a su disposición. Entonces, el modelado virtual puede mejorar su visión y lo que se imaginaban. Una desventaja de modelado virtual es que la representación es usualmente pre-programado, dejando menos espacio para la investigación y la imaginación.
 - Buscando en los documentos: conectado a Internet, las TIC son una fuente de información inagotable. Sin embargo, es importante que los profesores sean capaces

de ayudar a los estudiantes utilizar el Internet correctamente y con seguridad.

- Consultar a un especialista: para este último tipo de investigación, los estudiantes podrían ser capaces de discutir a través de Internet con diferentes personas de recursos.
- Fase de reinversión: durante esta fase, los estudiantes pueden utilizar la PDI para estructurar por sí solos lo que han aprendido. Escriben sus definiciones y nociones teóricas. Los ejercicios también se pueden corregir allí con una dimensión extra a lo que está escrito en sus hojas de las lecciones, como la información adicional. El enfoque aquí se presenta en una forma lineal, sin embargo, en la práctica, son posibles toings y froings entre los pasos.

3. Beneficios de las TIC siguientes cuatro polos

Según Bétrancourt [7], es posible destacar cuatro principales usos de las TIC. En el marco de este trabajo, los cuatro polos presentados se analizan y describen con más precisiones en la perspectiva del enfoque de investigación desarrollado en los cursos de ciencias.

- Almacenamiento de la información: como se explicó anteriormente, la PDI (y el ordenador conectado a él) permite ahorrar contribuciones y reflexiones de los estudiantes. Las preguntas y las hipótesis se recuperan en el inicio de la secuencia y pueden ser analizados al final de fomentar la metacognición y tomar conciencia de los progresos que han hecho.
- La visualización de información: este polo realiza las representaciones mentales de los estudiantes. De hecho, la información se puede presentar en varias formas a los estudiantes; una imagen, un vídeo, una animación, un gráfico ... Por otra parte, el PDI proporciona color (que puede fomentar el aprendizaje) en comparación con hojas de las lecciones de los estudiantes, generalmente de color blanco y negro.
- Producción y proceso de la creación: la PDI y cómo se utiliza sólo están limitadas por nuestra imaginación. A modo de ejemplo: es posible presentar un enfoque más estructural [10] a la materia (nivel macro y microscópico), y luego para proporcionar un aspecto temporal del fenómeno y proporcionar así la dinámica a través de una animación.
- El procesamiento automático de información compleja: este último uso se destaca el hecho de que es posible llevar a cabo cálculos matemáticos que no podrían hacerse en un plazo decente y sin la ayuda de herramientas. Por lo tanto, una hoja de cálculo se puede utilizar para crear rápidamente tablas y gráficos precisos. Animaciones precisas se pueden utilizar para ilustrar ciertas nociones más complejas en las matemáticas, por ejemplo.

En la unión entre esas cuatro polos se encuentra la interactividad [8]. De hecho, según Duroisin [9], la interactividad entre el PDI y alumnos fomenta la motivación de los de estos últimos, que están más involucrados en su trabajo. También observa que las interacciones se están incrementando en clase y que la actitud de la maestra es más individualizada. En cuanto a las actuaciones de los estudiantes, los hechos observados se traducen en una mayor homogeneidad de los resultados [9].

4. Comparación entre Bélgica y el Reino Unido

Para mejorar este trabajo y las posibles conclusiones de ella, pasé una semana en el Reino Unido a observar las clases. Mis observaciones se llevaron a cabo en cinco escuelas diferentes de la región de Portsmouth en febrero de 2014. Obviamente, esas observaciones no son representativas de un mayor número de escuelas y no se pueden extrapolar. Sin embargo, permiten que ciertos análisis. Por otra parte, podría recoger información mucho gracias a los cuestionarios completados por los profesores y estudiantes de inglés. También me entregué esos cuestionarios a profesores y estudiantes belgas para comparar sus resultados y de esta manera entender las diferencias entre nuestras prácticas.

Bélgica	Reino Unido
26 estudiantes	77 estudiantes
5 profesores	9 profesores
46% de los estudiantes dicen que asisten a clases utilizando el PDI menos de una vez a la semana (o incluso nunca).	93% de los estudiantes dicen todas las lecciones que asisten a utilizar la PDI.
20% de los profesores utilizan la PDI para cada lección.	78% de los profesores utilizan la PDI para cada lección.
	Sólo el 35% de los profesores dicen que suelen enviar a los estudiantes a trabajar con la PDI.
80% de los maestros pensar que el PDI tiene un impacto en la motivación de los estudiantes.	78% de los maestros pensar que el PDI tiene un impacto en la motivación de los estudiantes.

Teniendo en cuenta estas cifras, los maestros están por delante en términos de uso de las TIC en comparación con los maestros belgas. Se puede explicar por la política con respecto a los equipos de TIC en las clases de inglés a cabo desde el año 2000.

A pesar de la presencia de PDI en la mayoría de las clases, se observó que los profesores de inglés hacen poco uso del argumento importante en favor de la PDI: la interactividad. Sin embargo, hemos observado que la interactividad es la principal fortaleza de la PDI, la mejora de las condiciones de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, aunque la interactividad no se utiliza con la PDI, se recupera mediante el uso de otras herramientas TIC utilizadas en el aula (tabletas, ordenadores portátiles, iPod ...).

5. Experimentación

Gracias a la experimentación llevada a cabo, se han desarrollado tres secuencias en la química con referencia directa al plan de estudios [11]: metales y no metales; iones, aniones, cationes; fórmula molecular.

A través de estas tres secuencias que utilizan plenamente la PDI, cuatro animaciones fueron probados y evaluados.

5.1. Contexto Experimento

Esas secuencias se utilizaron con doce estudiantes en una tercera clase anual, la transición socio-educativa en *Institut Sainte-Thérèse D'Avila* entre el 10 de marzo y 4 de abril de 2014, con tres horas de la química a la semana, por lo tanto un total de doce horas.

5.2. Cuestionarios

Con el fin de evaluar las secuencias y animaciones, los cuestionarios fueron entregados a los estudiantes en la clase. Inicialmente, los cuestionarios deberían haber sido completa en la plataforma online Google Drive, pero los estudiantes no estaban a favor de este método.

Se presentaron a ellos dos tipos de cuestionario:

- el cuestionario para evaluar la secuencia completa tratando de identificar el momento en el que más contribuyó a su aprendizaje. Así, los alumnos se matricularon en tres de estos cuestionarios (uno por cada secuencia).
- el cuestionario para evaluar una animación específica y si ayuda a comprender los conceptos específicos. Este cuestionario es una adaptación del cuestionario WP2.C de la

"La química es Red All Around" del proyecto. Los alumnos se matricularon en cuatro de estos cuestionarios (uno por la animación).

Con el fin de evaluar las animaciones, yo también completar cuatro cuestionarios WP2.B.

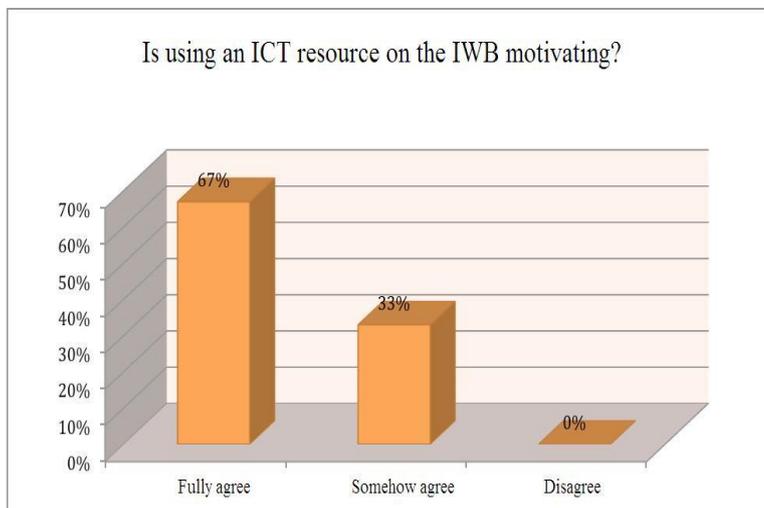


Figura 1: Diagrama que muestra las respuestas de los promedios de los estudiantes a la pregunta "¿Usar un recurso

se descubrieron poco a poco durante la fase de investigación. Uno puede asumir que los estudiantes sólo toman conciencia de la importancia nociones cuando éstos están estructurados; la fase de formulación teoría tanto, es importante para ellos.

Se observó que, si bien hay una voluntad de crear secuencias que hacen hincapié en la interactividad entre el PDI y estudiantes, este objetivo no fue cumplido plenamente. Esto demuestra que la aplicación de una secuencia de este tipo sigue siendo difícil y que en profundidad el trabajo todavía tiene que ser, aunque a través de este nivel.

5.4. Críticas

En primer lugar, los cuestionarios entregados a los estudiantes son bastante larga y detallada. Completando los lleva tiempo y los estudiantes pueden perder fácilmente su camino, dando información que no siempre coincide con la otra. El sesgo puede aparecer en este nivel.

Dependiendo del tiempo disponible, los cuestionarios no siempre se completaron después de la actividad para evaluar. Desde allí, algunos estudiantes no recordaban lo que habían experimentado y mezclado algunas de las actividades, que sesgados algunos de los resultados.

La información se recogió en una sola clase de doce estudiantes.

6. Conclusiones del enfoque y perspectivas

Sin duda, es posible refinar el análisis de los resultados y su interpretación, pero aquí son las principales conclusiones de este trabajo.

5.3. Resultados

Basándose en los resultados medios obtenidos para las revisiones de animación, varias piezas de información emergen. Una gran mayoría de los estudiantes dicen que se sienten motivados cuando utilizan los recursos de las TIC en la PDI. Este resultado realmente uno anima a continuar el desarrollo de herramientas TIC.

Gracias a los cuestionarios para evaluar el conjunto de secuencias, es posible comparar los resultados para una misma pregunta para los tres secuencias experimentados. Así, podemos observar que un momento clave en el descubrimiento de las nociones sigue siendo la fase de estructuración y la formulación de la teoría, cuando los conceptos

6.1. Conclusiones

En primer lugar, la PDI encaja perfectamente en el enfoque de investigación en cualquier momento. Es una fortaleza de esta herramienta. Sin embargo, no se debe utilizar en el costo de la experiencia de la vida real o la manipulación de hormigón por los estudiantes.

Con el fin de integrar el PDI en una secuencia, la adaptación de una llamada secuencia de "tradicional" para utilizar la PDI en varios momentos no es suficiente. Por el contrario, la secuencia debe ser repensado de arriba a abajo a prestar atención al lugar de la PDI en la secuencia de la enseñanza y el desarrollo de una correspondencia entre hojas de las lecciones y la PDI.

Por último, para fomentar la motivación de los estudiantes y por lo tanto su participación, el PDI se debe desarrollar destacando su componente interactivo. Las interacciones entre el PDI y estudiantes (y en menor medida, pero sigue siendo necesario, las interacciones entre profesores y estudiantes, entre los propios estudiantes) deben ser privilegiadas.

6.2. Aberturas

Un tema tan abre las puertas a la investigación infinita. Este trabajo no es más que un trampolín para otras investigaciones para perfeccionar el uso de las TIC en las clases de ciencias.

Así, entre los posibles proyectos de futuro, uno podría imaginar el desarrollo de otras secuencias de química en la que la experimentación de laboratorio sería más importante para considerar cómo el PDI puede ayudar a comprender mejor los fenómenos. Otra posibilidad sería la creación de un folleto dirigido a los maestros con métodos inteligentes para utilizar las TIC en la educación. Por último, se podría considerar la creación de interactivos de química e-libros reales para ayudar a aprender conceptos abstractos.

7. Referencias

- [1] AWT. (2013a). Encuesta TIC 2013. Desde <http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem,fr,b13,000,000>
- [2] CFWB. (1997). Décret définissant les misiones prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre. Desde http://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/21557_004.pdf
- [3] ASBL Enseignons.be. (2010). Appel à projets vierten numérique école de junio. Desde <http://www.enseignons.be/actualites/2011/10/17/appel-projets-ecole-numerique>
- [4] Comisión Europea. (2013). Encuesta de la escuela: las TIC en la educación. doi: 10.2759 / 94499
- [5] AWT. (2013b). Equipement et uso de TIC 2013 des écoles de Valonia. Desde <http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem,fr,b13,000,000>
- [6] ASBL hypothèse. (2013). Méthodos de <http://www.hypothese.be/PageMethodes.html>
- [7] Bétrancourt, M. (2007). Pour des Usos au service des TIC de l'apprentissage. *Les dossiers de l'ingénierie éducative, hors série*. Desde http://tecfa.unige.ch/perso/mireille/papers/Betrancourt_DIE_07.pdf
- [8] Meyer, A. (2012). *Enseigner avec un interactif blanc tableau: une (r) evolución?*. (Tesis Maestría, Universidad de Ginebra, Ginebra, Suiza). Desde <http://tecfa.unige.ch/tecfa/maltd/memoire/Meyer2012.pdf>
- [9] De Lièvre, B., Duroisin, N., y Temperman, G. (2011) *Effets de deux Modalités d'usage du tableau blanc interactif sur la dynamique de Aprendizaje y la progresión des Apprenants*. Present Comunicación à informatiques Environnements pour l'Apprentissage humain, Mons, Bélgica. Desde <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/60/90/90/PDF/Duroisin-Natacha-EIAH2011.pdf>
- [10] Hautier, P., y Pieczynski, JL (2011). *Comentario estructurador l'apprentissage de la Chimie ... afin de disciplina cette rendre plus proche de l'élève* [Presentación en PowerPoint]. Desde <https://www.uclouvain.be/331437.html>
- [11] FESeC. (2009). *Ciencias Programa générales (5h) degré 2e. D / 2009/7362/3/09*. Desde <http://admin.segec.be/documents/4507.pdf>

