

RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

La integración de la tecnología en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional



Resumen preparado por el departamento de investigación del IB a partir de un informe elaborado por

Lucy Cooker, Charles Crook y Shaaron Ainsworth

Universidad de Nottingham

Abril de 2015

Contexto

En este estudio se analizó el uso de la tecnología digital que se hace en varios Colegios del Mundo del IB del Reino Unido para facilitar la enseñanza y el aprendizaje en las áreas curriculares de matemáticas y ciencias del Programa del Diploma (PD). El estudio tenía varios objetivos: 1) documentar la adopción de la tecnología por parte de profesores y alumnos, su grado de comodidad con ella y sus habilidades; y 2) identificar ejemplos de buenas prácticas tecnológicas en contexto, a fin de mejorar el aprendizaje en los cursos de ciencias y matemáticas del PD, así como fundamentar la política y las prácticas pedagógicas del IB.

Diseño de la investigación

Este estudio ilustra el trabajo llevado a cabo en 40 colegios diferentes, 16 públicos y 24 privados, en distintas partes de Escocia, Inglaterra y Gales. Con la estrategia de trabajo de campo se pretendía documentar el alcance y la naturaleza del uso de las TIC en las asignaturas de ciencias y matemáticas. Para conseguirlo, los investigadores utilizaron encuestas y entrevistas. La primera encuesta (La tecnología en ciencias y matemáticas) se distribuyó entre profesores de dichas asignaturas del currículo (n=120). La segunda (La disponibilidad de TIC en su colegio) estaba diseñada para las personas de los colegios que más familiarizadas estuvieran con la provisión de TIC (n=26). También se realizaron entrevistas telefónicas de seguimiento a 12 de los encuestados. Además, en siete colegios participantes en el estudio se llevaron a cabo observaciones de la integración de la tecnología en las clases y análisis de documentos. Entre estos colegios, situados en Inglaterra, Escocia o Gales, había colegios públicos y privados (véase la Tabla 1).

Identificador del colegio	Tipo de colegio	Ubicación
C	Público	Inglaterra
D	Público	Inglaterra
F	Público	Gales
I	Privado	Inglaterra
J	Privado	Escocia
M	Público	Inglaterra
N	Público	Inglaterra

Tabla 1. Colegios participantes en el estudio de casos

Hallazgos

Planificación, implementación e integración de la tecnología en los colegios

A pesar de que en la planificación e infraestructura de la tecnología se observaba una calidad constante, las prácticas en el ámbito de la infraestructura tecnológica variaban considerablemente. Así, la integración se daba en algún punto de un continuo que iba desde lo que podría calificarse como "muchísima confianza", esto es, un uso fluido de la tecnología para mejorar el aprendizaje de los alumnos de formas adecuadas y creativas, hasta "poca confianza", con lo que se describía un uso de la tecnología más bien para transmitir información mediante herramientas más genéricas.

Asimismo, cabe destacar que los currículos de ciencias y matemáticas del PD se encuentran en una gran variedad de contextos institucionales y, por lo tanto, los profesionales del IB suelen tener que adaptarse a las posibilidades técnicas y a los límites que imponen las políticas formuladas en el contexto general de cada institución.

La infraestructura de hardware: disponibilidad de redes

Los datos de la encuesta indican que, en la mayoría de los colegios participantes, los alumnos y sus profesores tienen acceso a una red inalámbrica. Es más, ninguno de los colegios que ofrecían una red inalámbrica limitaba su uso exclusivamente a los profesores.

La infraestructura de software: plataformas de aprendizaje

Los resultados de nuestra encuesta sobre las TIC mostraron que en más del 80% de los colegios participantes se usaba un entorno virtual de aprendizaje (EVA), un software de gestión de cursos (SGC) o un sistema de gestión del aprendizaje (SGA). Al especificar el sistema que se utilizaba, los encuestados mencionaron 12 diferentes. Aunque en la mayoría de los colegios participantes en el estudio se usaba Moodle, en dos se usaba ManageBac.

El acceso a la infraestructura: traiga su propio dispositivo

Las observaciones en los colegios indicaron que el hecho de que los colegios tuvieran una política de “traiga su propio dispositivo” (BYOD, por sus siglas en inglés) era uno de los principales indicadores de una planificación e integración satisfactorias de la tecnología. Prácticamente todos los colegios que participaron en la encuesta tenían algún tipo de medida de BYOD, pero muchos tenían políticas que limitaban el uso de los dispositivos propios de los alumnos. En general, a los alumnos del Programa del Diploma (y al resto de los alumnos de su edad en los colegios con varios currículos) se les permitía usar sus propios dispositivos pero a los alumnos de menor edad se les imponían límites.

La creciente disponibilidad a nivel mundial de dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas, además del buen acceso a redes wifi, indican que podría aprovecharse al máximo el potencial de estos dispositivos para el aprendizaje en colaboración, fuera del aula y basado en la indagación y la exploración. Aunque se expresó cierta preocupación en lo que respecta al uso de estos dispositivos personales para múltiples tareas lúdicas, la distracción no se consideraba un obstáculo importante para las aplicaciones creativas, especialmente en el caso de los alumnos del PD.

Las políticas de BYOD también pueden ser provechosas para la diferenciación de los alumnos. La tecnología se veía como una forma de satisfacer las necesidades de aprendizaje individuales de los alumnos, especialmente en los colegios donde las políticas de BYOD estaban bien integradas, ya que esta medida permitía que los alumnos adaptaran y personalizaran sus propias tecnologías para el aprendizaje.

La implementación: estrategias integradas

En la encuesta y las entrevistas a los profesionales de las TIC, había un factor que destacaba como fundamental para una integración satisfactoria de la tecnología: la importancia de una estrategia integrada en todo el colegio. En tres casos, los colegios habían desarrollado estrategias de TIC muy particulares. En el Colegio F y el Colegio J se utilizaba una estrategia que podía considerarse “de mentalidad abierta”, ya que se intentaba ofrecer al personal y los alumnos las herramientas digitales que les permitieran enseñar y aprender con éxito sin tener que limitarse al sistema operativo de Apple o Windows.

La implementación: intercambio de conocimientos

Una de las principales dificultades que presenta la implementación de la tecnología es la falta de conocimientos. En el estudio se pusieron de relieve varias formas de aprovechar los conocimientos de otros profesionales y modos de intercambio, entre ellos el desarrollo profesional continuo, el Centro pedagógico en línea (CPEL) y las redes sociales.

Es obvio que el uso de la tecnología en sí también ofrece oportunidades para satisfacer las necesidades de capacitación y asistencia. Por ejemplo, algunos colegios habían establecido formas de capacitación en línea a través de su EVA. Asimismo, algunos profesores usaban sitios web externos en los que se hablaba de prácticas pedagógicas y se intercambiaban recursos. Entre ellos se incluía el CPEL, que podría seguir siendo una útil fuente de ejemplos. Por último, cabe decir que podría animarse a los profesores a ver el potencial de las redes sociales como medio de relacionarse con otros colegas.

Dadas las obligaciones que acaparan el tiempo del personal, será importante que el equipo de dirección de los colegios cultive unos métodos más informales y puntuales de intercambio de conocimientos. Las formas más efectivas de inspiración, estímulo y apoyo provienen de colegas de confianza, pero no es necesario que estos pertenezcan a la misma comunidad institucional.

Percepción de los elementos que facilitan o dificultan la integración de la tecnología en los cursos de ciencias y matemáticas del PD

Elementos que facilitan o dificultan el uso de las TIC

Como puede observarse en la figura que aparece a continuación, no había ningún elemento que se considerara un obstáculo infranqueable para el uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje. No obstante, se mencionaron tres elementos que causaban más problemas que otros: la organización del espacio y el tiempo en los colegios y la presión por preparar a los alumnos para las pruebas y exámenes.



Figura 1. Obstáculos para el uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje (encuesta para profesores, n=120)

Las observaciones en los colegios participantes en el estudio pusieron de relieve otros elementos que facilitaban o dificultaban el uso de las TIC.

- **El tiempo:** cuando se les preguntó expresamente por las dificultades que presentaba la integración de la tecnología en los cursos de ciencias y matemáticas, muchos profesores dijeron que el principal obstáculo era el tiempo. Asignar más tiempo en los currículos de ciencias y matemáticas del PD para que los alumnos exploren los usos de la tecnología basados en la indagación podría mejorar la experiencia pedagógica del alumnado.
- **El dinero:** los recortes del Gobierno han afectado a los Colegios del Mundo del IB que están financiados por el Estado y es posible que el costo de integrar calculadoras gráficas portátiles, sistemas como IBIS o ManageBac y recursos electrónicos para el apren-

dizaje siga siendo un obstáculo considerable para los colegios que ofrecen el PD en el Reino Unido.

- **El desarrollo profesional:** las oportunidades formales de desarrollo profesional continuo eran poco comunes, así que esta podría ser un área de consideración y posible desarrollo por parte de la Organización del Bachillerato Internacional y los distintos Colegios del Mundo del IB. Asimismo, las oportunidades de desarrollo profesional continuo informal y las ocasiones para intercambiar conocimientos son esenciales para que los profesores se sientan competentes en el uso de las tecnologías necesarias.
- **El programa de estudios:** en algunos casos, se consideraba que el elemento que impulsaba la integración de la tecnología en un colegio o departamento era precisamente el programa de estudios de ciencias o matemáticas del PD. Las entrevistas a los profesores demostraron que, al exigir expresamente el uso de la tecnología, el currículo tiene el poder de cambiar no solo cómo aprenden los alumnos del IB, sino también cómo se adaptan las comunidades escolares en su sentido más amplio para cambiar sus prácticas pedagógicas. Una dificultad que presentaba el PD era la gran carga de trabajo que exigía a los alumnos para completar el programa con éxito, ya que esto limitaba el tiempo que tenían para usar las TIC y experimentar con ellas.

Respuestas de los profesores a la encuesta sobre el uso de la tecnología

Dos preguntas paralelas de la encuesta para profesores abordaban el tipo de actividades de enseñanza y aprendizaje que se realizan en torno a la tecnología o a través de ella (véase la Tabla 2).

Estos datos demuestran que, en el caso de la mayoría de los encuestados, a menudo la tecnología sirve para respaldar sus actividades pedagógicas. No es de

Actividad	Nunca	De vez en cuando	Mensualmente	Semanalmente	Diariamente	No consta
Navegar por Internet para buscar recursos de aprendizaje para los alumnos	3%	8%	16%	39%	35%	0%
Navegar por Internet para buscar información para uno mismo	1%	8%	10%	32%	49%	0%
Comunicación digital con una comunidad más amplia de profesores	14%	33%	15%	20%	18%	1%
Comunicación digital con padres	16%	36%	26%	18%	5%	0%
Comunicación digital con alumnos	4%	22%	18%	38%	19%	0%
Publicar tareas para casa para alumnos	25%	26%	11%	26%	12%	1%
Usar las TIC para obtener comentarios o evaluar el aprendizaje de alumnos	32%	38%	12%	15%	3%	0%

Tabla 2. Frecuencia de uso de actividades de las TIC por parte de los profesores para la preparación de clases o enseñanza (encuesta para profesores, n=120)

sorprender que también sea muy común navegar por Internet en busca de información o recursos y que la mayoría de los profesores digan hacerlo o bien diariamente o semanalmente. La otra actividad para la que parece que se usa la tecnología es permitir que los profesores se comuniquen directamente con sus alumnos: la mayoría de los profesores decían hacerlo diaria o semanalmente.

En otra pregunta de la encuesta se pedía a los profesores que indicaran la frecuencia con la que ellos o sus alumnos usaban distintos tipos de hardware o software. Los computadores tradicionales eran, sin duda, la tecnología que se usaba con más frecuencia: muchos profesores decían que la usaban a diario y prácticamente todos usaban regularmente en clase un computador portátil o de sobremesa. La segunda tecnología que se utilizaba con más frecuencia era la pizarra interactiva. Un 40% de los profesores la usaba todos los días, pero casi un 30% no la usaba nunca.

Usos de la tecnología que hacen los profesores en clase

Presentar el contenido de las lecciones

Los profesores decían que usaban la tecnología para presentar información predeterminada basada en el contenido. En algunos casos, los ejemplos que se daban consistían simplemente en la sustitución de la “tecnología antigua”, como libros o pizarras tradicionales, por las nuevas TIC, como libros electrónicos o pizarras interactivas.

Otros ejemplos de materiales predeterminados basados en el contenido que mencionaron los profesores incluían simulaciones científicas en línea, como las que producen PhET¹ o VPLab², como ejemplo de “laboratorios virtuales y remotos”. Desde el punto de vista de los profesores y alumnos, al ser visualmente estimulantes, estos materiales basados en las TIC tienen la ventaja de ayudar a los alumnos a entender principios más abstractos y conceptos multidimensionales. Su uso en los Colegios del Mundo del IB permite que los alumnos realicen una gran variedad de experimentos y observaciones que de otra forma podrían verse limitados por factores físicos y económicos.

Producción del contenido de las lecciones

Los profesores también decían producir materiales basados en las TIC con fines ilustrativos. Por ejemplo, un profesor grababa todas sus clases de matemáticas del IB y las cargaba en el entorno virtual de aprendizaje (EVA) del colegio para aquellos alumnos que se hubieran perdido alguna lección o quisieran repasar algún contenido específico. En otros casos, los profesores hacían vídeos o grabaciones con sus tabletas, que también podían cargarse en el EVA para que los alumnos volvieran a ver una lección o tema en concreto.

¹ <https://phet.colorado.edu/> (en inglés)

² <http://www.colpus.me.uk/vplab/> (en inglés)

Facilitar el aprendizaje basado en la indagación

El aprendizaje a través de la indagación es uno de los principios fundamentales del currículo del PD y, por lo tanto, un modo de adquisición de conocimientos con el que están familiarizados los profesores y alumnos del PD. Los hallazgos del estudio indican que la tecnología está convirtiéndose en un medio por el cual la indagación puede incorporarse plenamente a los currículos de ciencias y matemáticas. PhET, VPLab y otros sitios web de simulación similares ofrecen múltiples oportunidades para llevar a cabo actividades de aprendizaje basado en la indagación en los currículos de ciencias del PD. A través de estas simulaciones, los alumnos pueden formular y comprobar hipótesis, así como desarrollar un enfoque indagador y crítico con respecto al estudio científico. Las calculadoras de pantalla gráfica también ofrecen una oportunidad de aprendizaje basado en la indagación. Varios profesores valoraban el hecho de que estas calculadoras permiten que los alumnos exploren diferentes funciones matemáticas y experimenten con ellas:

[...] ayuda a mis alumnos a explorar sin miedo. Lo que quiero decir es [...] que el entorno de la calculadora gráfica es como un patio de recreo y el dispositivo hará cualquier cosa que escribas en él y lo hará correctamente, así que puedes experimentar y probar varias cosas sin temor a equivocarte, y obtienes respuestas que pueden sorprenderte y cuestionar tu forma de pensar. (Profesor de matemáticas del Colegio J)

Cuando sea posible adoptar más tecnologías en este campo, debería animarse enérgicamente a los colegios y padres para que lo hagan. El aprendizaje basado en la indagación asistido por la tecnología es asequible y común, además de cumplir los principios y políticas del PD de desarrollo de los alumnos en el siglo XXI.

Usos de la tecnología que hacen los alumnos en clase

Usar sus propios dispositivos para facilitar el aprendizaje

En uno de los colegios participantes en el estudio, que contaba con una política de “traiga su propio dispositivo” (BYOD) sólida y plenamente operativa para los alumnos del PD, se observó que los alumnos usaban sus propios dispositivos de diversas maneras para facilitar su aprendizaje en clase. Entre ellas se incluían:

- **El acceso al EVA/SGA/SGC para descargar recursos para usar en clase:** cuando los profesores habían cargado en el EVA/SGA/SGC recursos para la clase, se observó que los alumnos accedían a los materiales desde sus propios dispositivos durante la clase. Así podían consultar fácilmente los recursos y aprovechar los hipervínculos que se incluían en los materiales y les dirigían a otros recursos.

- **El acceso a recursos externos en línea, como bases de datos o software con preguntas:** los enfoques de BYOD integrados ofrecen un acceso sencillo a toda una variedad de recursos de aprendizaje disponibles en línea.
- **El uso de tabletas para sacar fotos de pantallas de la pizarra digital y libros:** a menudo se veía a los alumnos usar sus propios dispositivos para ver mejor los recursos mostrados o guardar un registro permanente de estos. Los profesores comentaron que este uso de la tecnología es especialmente útil para los alumnos con necesidades educativas especiales, pero los investigadores observaron estas acciones en alumnos de todo tipo.
- **La integración del aprendizaje basado en la indagación y la tecnología:** los autores presentan una serie de ejemplos de cómo los dispositivos de los alumnos (incluidas las calculadoras de pantalla gráfica) pueden facilitar el aprendizaje basado en la indagación. Por ejemplo, en un caso, los alumnos usaron sus dispositivos móviles personales para grabar un experimento de biología, lo que les permitiría volver a ver la actividad en el futuro.

Conclusión y recomendaciones

La integración de la tecnología en los currículos de ciencias y matemáticas del PD se daba en todos los colegios que participaron en este estudio. En general, las infraestructuras de hardware y software eran buenas y la importancia de mantener unos sistemas sólidos se daba por sentado en todos los colegios.

A lo largo de este estudio, los investigadores intentaron identificar prácticas pedagógicas innovadoras que integraran el uso de la tecnología. Aunque el estudio reveló muchas prácticas excelentes, en general pocas de ellas podrían considerarse altamente innovadoras. No obstante, esto debe considerarse teniendo en cuenta tanto la considerable presión bajo la que trabajan los profesores como las limitaciones de este estudio. Aunque originalmente se invitó a una muestra de 154 Colegios del Mundo del IB a participar en la encuesta, la tasa de respuestas que recibimos fue de solo un 26%. Asimismo, los profesores de los Colegios del Mundo del IB sufren una gran falta de tiempo y deben cumplir los requisitos de los sistemas de evaluación locales. En el informe completo se destacan algunas áreas donde podrían darse avances más innovadores en el uso de las TIC, principalmente en el aprendizaje en colaboración, el aprendizaje basado en la indagación, la construcción digital, los juegos y las simulaciones. En el estudio se indica también que la tradición de construcción de comunidades del IB puede cumplirse más plenamente con el potencial de comunicación de las nuevas tecnologías.

El principio más importante que subyace este trabajo es que, aunque la tecnología disponible para los contextos educativos avanza con rapidez tanto en calidad como

en cantidad, la pedagogía que la impulsa debe seguir al frente de su desarrollo. Los autores recomiendan que la tecnología se use como vehículo para las poderosas interacciones de la enseñanza y el aprendizaje. Es innegable que, al adoptar las nuevas tecnologías surgen oportunidades específicas, ya que, a menudo, las herramientas digitales ofrecen una solución más cómoda y económica para crear las interacciones deseadas. No obstante, la innovación y la implementación deben ir siempre impulsadas por la pedagogía.

El presente resumen fue elaborado por el departamento de investigación del IB. El informe completo se encuentra disponible en inglés en <http://www.ibo.org/es/about-the-ib/research/>. Si desea más información sobre este estudio u otros estudios de investigación del IB, solicítela a la dirección de correo electrónico research@ibo.org.

Para citar el informe completo, utilice la siguiente referencia:

COOKER, L.; CROOK, C. Y AINSWORTH, S. *The integration of technology in the International Baccalaureate Diploma Programme*. Bethesda, Maryland (EE. UU.): Organización del Bachillerato Internacional, 2015.