

Aprendizaje basado en procesos de indagación. Experiencia del IES San Juan de la Rambla en el contexto del Proyecto Go-Lab

The image shows a screenshot of the IES San Juan de la Rambla website. At the top left is the school's logo, which includes a drawing of a building and the text "IES San Juan de la Rambla". To the right of the logo is a search bar with the text "buscar...". Further right are social media icons for Facebook and Twitter. Below these are the school's contact details: "C/ Adán Martín Menis 38420 | San Juan de la Rambla Santa Cruz de Tenerife", "Centralita: 922 36 10 07 | 922 36 07 04", and "Fax: 922 35 06 57". A navigation menu below the header contains links for "INICIO", "DEPARTAMENTOS", "CONTACTOS", "AGENDA 21", "INFORMACIÓN", "SECRETARÍA", and "ACCESO USUARIOS REGISTR.". The main content area features a large banner for "GO-LAB Spain" with the subtitle "Global Online Science Labs for Inquiry Learning at School". The banner text reads: "Aprendizaje por indagación, a través de laboratorios remotos y virtuales". To the right of the text is a logo consisting of a blue flask with a yellow smiley face inside, topped with a yellow Wi-Fi symbol. The "GO-LAB" text is in large, bold, blue and yellow letters. Below this banner, there is a mirrored, inverted version of the same content.

El presente artículo explora la experiencia del IES San Juan de la Rambla en el marco del Proyecto Go-Lab Spain y la propuesta metodológica del aprendizaje por indagación: al más puro estilo socrático, se le «confronta al alumno con su propia ignorancia y le conmina a salir de ella a través de la indagación» [1].

PALABRAS CLAVES: aprendizaje basado en investigación, aprendizaje por indagación, «curriculum bimodal», espacios de aprendizaje por indagación (ILS), formación profesional, laboratorios virtuales.

1. Introducción

En el ámbito de la «Informática y Comunicaciones», los títulos englobados en los diversos niveles educativos de esta familia profesional —Formación Profesional Básica (FPB) [2] [3], Ciclo Formativo de Grado Medio (CFGM) [4] y Ciclos Formativos de Grado Superior (CFGS) [5] [6] [7]— no pasan por alto el reconocimiento ni el ejercicio de los deberes y derechos de la actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, pero tampoco la participación activa del sujeto en la vida económica, social y cultural. Así mismo, se contempla como objetivo para el estudiante el reconocer e "identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para resolver problemas y mantener una cultura de actualización e innovación" [5] [6]; inclusive, en las titulaciones LOMCE, es necesario "adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en su actividad laboral, utilizando las ofertas formativas a su alcance y localizando los recursos mediante las tecnologías de la información y la comunicación" [2] [3]. Del mismo modo, en el contexto del título que nos ocupa —CFGM Sistemas

Microinformáticos y Redes—, el estudiante debe adquirir las competencias que le permitan "adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos" [4].

Como puede deducirse, las operaciones reconocer, identificar y adaptar¹ constituyen claros ejemplos de verbos propios de las categorías o elementos taxonómicos LOTS —del inglés «*Lower Order Thinking Skills*», «Habilidades de Pensamiento de Orden Inferior»—. En la taxonomía de Bloom las habilidades LOTS están relacionadas con aspectos claves como recordar, comprender y aplicar, propios de la etapa adquisitiva del conocimiento. En contraposición, las Habilidades del Pensamiento de Orden Superior —en inglés «*Higher Order Thinking Skills*» (HOTS)— se centran en el análisis, la evaluación y la creatividad, aspectos importantes de la pedagogía, de la enseñanza y, en especial, de la formación profesional en el Siglo XXI.

Naturalmente, la reciprocidad LOST y HOST nos lleva a que una persona "no puede entender un concepto si primero no lo recuerda" y, del mismo modo, esa misma persona "no puede aplicar conocimientos y conceptos si no los entiende" [8]. De aquí que, en cierta medida, se hace preciso cierta memorización mínima de conceptos, como paso previo al análisis, la evaluación y la transformación (en clave de creatividad) de los conocimientos adquiridos.

Anterior a la difusión del conocimiento a través de la imprenta, la capacidad de retención era

¹ Léase en términos de «aplicar» el conocimiento adquirido, según la Taxonomía de Bloom, en materia de las habilidades del pensamiento, el sentido del objetivo es hacer uso del conocimiento o su generalización —utilizando métodos, conceptos y teorías en situaciones nuevas para solucionar problemas—.

fundamental. "Todo el mundo precisaba del arte de la memoria que, al igual que las demás artes, podía cultivarse. La capacidad memorística podía perfeccionarse y se admiraba a los virtuosos. Sólo recientemente el ejercicio de la memoria se ha convertido en objeto de burla y refugio de charlatanes" [9]. Pero no es menos cierto que, cuando la información se encuentra a un clic, en la actualidad existen otros elementos que se deben tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje². Según el Premio Nobel Herbert Simon, el significado de «saber» ha pasado del ser capaz de recordar y repetir al ser capaz de encontrar y utilizar la información [10]. El presente trabajo versa sobre esa idea: la enseñanza-aprendizaje a través de procesos basados en la investigación. En la propuesta se diseñan situaciones de enseñanza-aprendizaje que tienen con base la indagación, pues "existe una profunda diferencia entre aprendizaje memorístico y el aprendizaje con comprensión" [11]. En conclusión, se busca fomentar la comprensión y un compromiso en el aprendizaje a través del desarrollo de una práctica de «mente abierta» basada en la investigación y en el contexto de la enseñanza-aprendizaje.

2. Contextualización

La participación del IES San Juan de la Rambla en el contexto del Proyecto Go-Lab Spain se remonta al curso 2014/2015 y concluye en el presente curso escolar con la creación de diversos productos web, para los que han sido precisos la investigación, el análisis, la

evaluación, etc. y el compromiso de los actores (docentes y discentes) implicados. Pero, igualmente, han necesitado de la creatividad intrínseca de los actores; en clara sintonía con uno de los objetivos generales del título CFGM Sistemas Microinformáticos y Redes: "n) mantener un espíritu constante de innovación y actualización en el ámbito del sector informático" [4].

Partiendo de la viva cooperación que existe entre el IES y los dos CEIP de la zona, junto a la apuesta de participación en el Proyecto EVAGD: Entorno Virtual de Aprendizaje de Gestión Distribuida de Canarias, la experiencia se centra en los estudiantes que participan en el Proyecto Go-Lab y en un título de nivel 3, de acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) 1997 —en inglés, *International Standard Classification of Education* (ISCED)³.

En materia de los resultados del aprendizaje del título, entre otros objetivos, conviene resaltar lo que se persigue en función de los módulos profesionales implicados en el proceso para el curso 2014/2015:

- Aplicaciones ofimáticas (AIF), con código 0223: 1) instala y actualiza aplicaciones ofimáticas, interpretando especificaciones y describiendo los pasos a seguir en el proceso; 5) manipula imágenes digitales analizando las posibilidades de distintos programas y aplicando técnicas de captura y edición básicas. 9) aplica técnicas de soporte en el uso de aplicaciones, identificando y resolviendo incidencias.

² Por ejemplo, Mark Prensky, quien acuñó los términos «nativos digitales» e «inmigrantes digitales», propone un alumno que: a) no toma notas, descubre; b) investiga y crea resultados; aprende del profesor sobre calidad y rigor; d) refina y mejora los resultados, añade rigor, contexto y calidad [13].

³ El título CFGM Sistemas Microinformáticos y Redes mantiene aplazado el desarrollo curricular autonómico y se rige por el Real Decreto 1691/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes y se fijan sus enseñanzas mínimas.

- Montaje y mantenimiento de equipos (MJE), con código 0221: 3) mide parámetros eléctricos, identificando el tipo de señal y relacionándola con sus unidades características.

Adicionalmente, en el curso 2015/2016 se añaden los siguientes resultados del aprendizaje:

- Sistemas operativos en red (SSN), con código 0224: 4) gestiona los recursos compartidos del sistema, interpretando especificaciones y determinando niveles de seguridad.
- Aplicaciones web (APW), con código 0228: 3) instala servicios de gestión de archivos web, identificando sus aplicaciones y verificando su integridad.



Fig. 1. El mapa de centros integrados en el Proyecto Go-Lab (España) posiciona al IES San Juan de la Rambla como el único centro de Canarias que participa en la experiencia.

Finalmente, cabe señalar que aunque el objetivo del Proyecto Go-Lab está constituido por estudiantes entre 10 y 18 años, el IES San Juan de la Rambla participa con un grupo inicial de treinta estudiantes de entre 16 y 28 años (curso 2014/2015) y con un grupo de 11 estudiantes de entre 18 y 28 años (2015/2016).



3. El Proyecto Go-Lab Spain

El Proyecto Go-Lab⁴ para el aprendizaje por indagación en la escuela (*Global Online Science Labs for Inquiry Learning at School*) despliega laboratorios en línea (laboratorios tanto remotos como virtuales) en el área de Ciencia para su uso a gran escala en los centros escolares. Del mismo modo, cabe resaltar que, el Proyecto Go-Lab tiene como objetivo fomentar en los jóvenes participar en asuntos de ciencia, adquirir habilidades de investigación científica, y experimentar la cultura de hacer ciencia mediante la realización de la experimentación activa y guiada. Go-Lab ofrece la oportunidad de realizar experimentos científicos personalizados con laboratorios en línea (Lab) en espacios de aprendizaje creados y estructurados pedagógicamente que se complementan con servicios de colaboración. Una de esas herramientas de colaboración es la posibilidad de copiar y crear nuevos espacios de aprendizaje por indagación —en inglés, *Inquiry Learning Space* (ILS)— a partir del trabajo previo de otros docentes.

El portal de Go-Lab ofrece a los estudiantes: a) el acceso a los instrumentos científicos (laboratorios remotos y virtuales) para las investigaciones; b) el acceso a los archivos con los datos para la investigación; c) el uso de herramientas avanzadas para la adquisición de datos, análisis y visualización; d) los espacios de aprendizaje estructurado sobre la base de un ciclo de investigación bien definido; e) las estructuras cognitivas para el proceso de consulta; y f) el contexto y el soporte para la comunicación y la colaboración en temas y en conocimientos científicos.

⁴ La dirección oficial del sitio web del proyecto a nivel europeo es <http://www.go-lab-project.eu/>.

El proyecto Go-Lab es un proyecto de investigación cofinanciado por la Comisión Europea dentro del 7º Programa Marco (FP7). El proyecto tiene tres coordinadores generales: Prof. Dr. Ton de Jong (coordinador científico), el Dr. Denis Gillet (coordinador técnico) y el Dr. Sofoklis Sotiriou (coordinador de aplicación). En España, el coordinador nacional es el Prof. Dr. Javier García Zubía, Universidad de Deusto. La página web de referencia para España es <http://golabspain.deusto.es/>.

4. Alumnado y metodología utilizada

Desde el punto de vista del modo de acceso al ciclo formativo —titulación de grado medio—, los estudiantes que participan en el proyecto presentan una gran heterogeneidad —léase alumnado que accede con la ESO, pero también a través de una prueba de acceso, otro grado medio o superior, educación de personas adultas, bachillerato e incluso desde la universidad—. Con esta heterogeneidad, la utilización de un sistema informático individual por estudiante en las sesiones presenciales y las características de los contenidos curriculares del título favorece la adaptación de la metodología del «currículum bimodal»: un currículo basado en la necesidad de resultados a partir de la enseñanza-aprendizaje de procedimientos meramente prácticos y un número reducido de conceptos que han de ser memorizados. "Adoptar el currículum bimodal significa considerar que (casi) todas las actividades de aprendizaje que realizarán nuestros alumnos serán de dos tipos: 'memorizar' o 'hacer, aplicar'. Y que 'hacer' siempre significará hacer con el apoyo de su 'memoria auxiliar', consultando sus apuntes, o libros o Internet" [12]. Los espacios de enseñanza-aprendizaje por indagación (ILS) comparten con la metodología del «currículum bimodal» la necesidad de saber cómo utilizar la información

para la construcción de conocimiento. En este proceso se proponen cinco fases que pautarán la construcción del conocimiento y en consecuencia el diseño del ILS. Estas fases son: la orientación, la conceptualización, la investigación, la conclusión y la discusión.

Con el argumento descrito, para cada módulo profesional del título, "el profesor decidirá a principio de curso los 50 o 100 conceptos, procesos, hechos, personajes... que considera imprescindible que sus alumnos memoricen e integren en sus esquemas mentales (conozcan, comprendan, utilicen, sepan explicar) a final de curso: será la lista de vocabulario y datos imprescindibles" [12]. En la experiencia descrita, los discentes recibieron la lista de forma gradual al inicio de cada unidad didáctica, teniendo como finalidad clarificar lo que se esperaba que supieran a final de curso. La lista de conceptos, procesos, hechos, personajes... fue aproximadamente de 10 a 15 por unidad y se presentaba como la primera actividad para la preparación del tema. La guía introductoria de cada tema también informaba los objetivos y los contenidos a ser trabajados. Siguiendo al autor de la obra Enseñar a nativos digitales, Marc Prensky, se propone «dejar que los alumnos se centren en la parte del proceso de aprendizaje que pueden hacer mejor, y dejar a los profesores que se centren en la parte del proceso de aprendizaje que pueden hacer mejor» [13]. El discente usa las TIC y el docente programa las TAC⁵.

Finalmente, una vez reconocidos, identificados y adaptados al contexto los conocimientos —es

⁵ Obsérvese que puede (y debería) sustituirse el término TAC por TEP en el contexto de que las TIC son las Tecnologías de la Información y la Comunicación, las TAC son las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento y las TEP son las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación.

decir, interiorizadas las habilidades LOTS, según la taxonomía de Bloom—, las habilidades del nivel superior (HOTS) se complementaron con actividades específicas y con el uso —e incluso la creación, en el curso 2015/2016— de ILS.

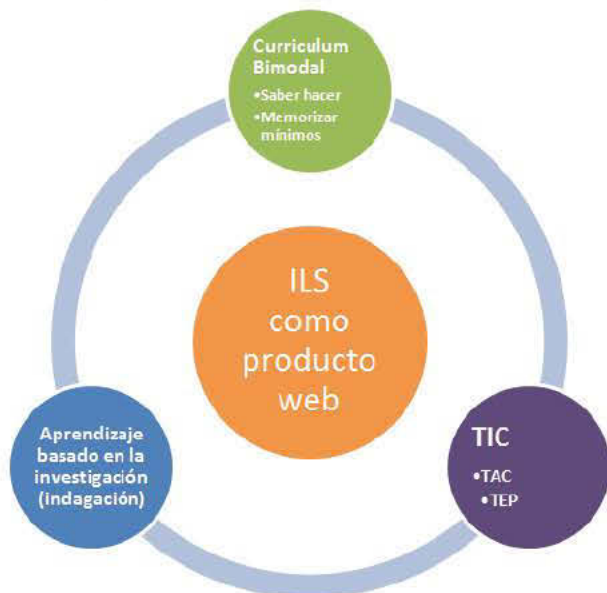


Fig. 2. Esquema de la base pedagógica sobre la que se sustenta la experiencia: saber hacer a través de la indagación (memorizando los conceptos básicos y utilizando las TAC) mediante espacios web diseñados para tal fin: los ILS.

5. Uso de un *Inquiry Learning Space* (ILS)

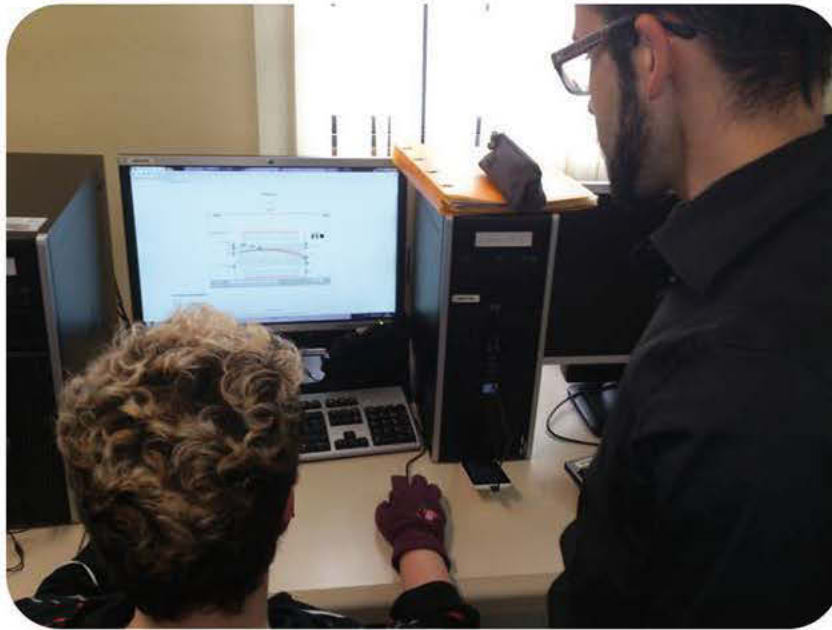
El objetivo estratégico de la participación del IES San Juan de la Rambla en el Proyecto Go-Lab a lo largo de estos dos años ha sido, en el ámbito del módulo profesional MJE, la medición de parámetros eléctricos, la identificación de señales y la conexión con sus unidades características. Pero, en el terreno de otros módulos profesionales, el objetivo final también consideraba el dar soporte técnico a los usuarios de aplicaciones informáticas, así como, la identificación y la solución de problemas de hardware. Secuencialmente, las tareas desarrolladas para lograr los objetivos enumerados han sido:

- Elección del tema. La "Resistencia Eléctrica" fue la temática seleccionada. La razón que

primó fue la existencia de dos estudiantes que poseían experiencia en Electrónica —una consecuencia positiva del aprovechamiento de la heterogeneidad del grupo clase.

- Inicialmente el docente preparó y entrenó a los dos estudiantes en el proceso a seguir. A estos estudiantes se les denominó grupo base. Al mismo tiempo, y como "el enfoque del currículum bimodal prescribe que los alumnos SIEMPRE podrán realizar estas actividades prácticas con apoyo de su 'memoria auxiliar', es decir, consultando sus apuntes, libros, Internet..." [12], el docente acotó las fuentes de información más propicias a ser utilizadas. Entre las propuestas estaba el uso de un laboratorio virtual (Lab) del Proyecto Go-Lab.
- Los estudiantes prepararon la documentación relativa al tema elegido. Esta tarea se desarrolló bajo la supervisión del docente.
- El grupo base continuó con el proceso entrenando al resto del estudiantes, supervisados por el docente. De esta forma, se produjo una transferencia de conocimiento del grupo base al grupo clase.
- Todo el grupo memorizó, realizó y practicó actividades, en el contexto de la metodología de «currículum bimodal» que Pere Marquès propone. En el proceso estaba presente un ILS y un Lab.





¡Enseñanza por y para estudiantes, en un contexto de cualificaciones profesionales!

14

Go-Lab "Teaching Through Inquiry" Contest ~ April 2014 ~ IES San Juan de la Rambla

Go-Lab "Teaching Through Inquiry" Contest ~ April 2014 ~ IES San Juan de la Rambla

Capturas de pantalla correspondientes al recurso multimedia presentado al concurso de escuela de verano Go-Lab "Teaching Through Inquiry", celebrado en Atenas (Grecia) del 13 al 18 de julio del 2014.

Contexto de una Enseñanza por...

- La formación del grupo complementada con documentación y guías en formato HTML y PDF, enlazadas a través del Aula Virtual.
- Elaboración de ILS propio, recopilación de las ideas principales relacionadas con los conceptos del currículo estudiado. Se analizan los tiempos de acceso desde el IES (derecha) respecto a un punto externo al centro (abajo).



El ILS creado preguntas tipo incluyen en la realizada el...

TEMPORIZACIÓN V:

Mayo 2015:

- Analizar y sacar conclusiones a partir de los recursos generados: horas de video con las sesiones de formación, póster de la jornada, fotografías, ILS creado y los recursos enlazados.



Uso de Space, APP y Lab

14

- Por último, siendo quizás lo más novedoso, todo el grupo clase capacitó a otro grupo clase externo al centro: 40 estudiantes de sexto de primaria. El marco de la propuesta fue una "Jornada Tecnológica" destinada a un curso terminal perteneciente a los dos CEIP de la zona.



Fig. 3. Cartel de la Jornada Tecnológica 2015, destinado al sexto curso del CEIP Angel Guimerá y del CEIP Francisco Afonso Carrillo. La experiencia se repitió en abril de 2016.

La secuenciación de tareas descrita corresponde a la desarrollada durante el curso 2014/2015. Sin embargo, en el presente curso escolar 2015/2016 y al cierre del texto descriptivo de la experiencia, aún se desarrolla la fase de preparación y entrenamiento inicial de los dos estudiantes (grupo base) que iniciarán próximamente el proceso de transferencia de conocimiento. La elección vuelve a estar supeditada en la heterogeneidad, pues el grupo clase lo vuelven a

integrar estudiantes con conocimientos previos sobre resistencia eléctrica⁶.

Con el alumnado que utilizó los ILS en el primer curso, y en el ámbito del módulo de Integración (ITG)⁷, la propuesta a desarrollar es el diseño de ILS —a partir de una temática y unos contenidos teóricos proporcionados por docentes—. De esta forma, en la fase final del proceso de formación en el título CFGM Sistemas Microinformáticos y Redes, el alumnado tendrá como meta tres objetivos generales claves: a) adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos —por ejemplo, la propuesta de creación de ILS es también coordinada por el grupo de trabajo que lidera el Proyecto Go-Lab en España—; b) ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente; y no menos importante, c) gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y aprendizaje.

Temporizando la experiencia, respecto a la promoción de estudiantes 2014/2016, se tiene:

- Octubre 2014: los estudiantes fueron capacitados en recursos multimedia (módulo de AIF), con especial énfasis en las habilidades de comunicación y de asistencia técnica.
- Noviembre 2014: El IES San Juan de la Rambla se unió al Go-Lab Proyecto España.

⁶ De no existir un grupo base con conocimientos previos, el uso de un test sociométrico podría ayudar a la elección de los componentes del grupo base que inicia el proceso.

⁷ El módulo ITG se impartió previo a la Formación en Centros de Trabajo (TCF), con código 0231, y que tiene como requisito la superación previa (salvo excepciones claramente delimitadas) de todos los contenidos programados para el título.

- Diciembre 2014: búsqueda y selección de un ILS y un Lab en <http://staging.golabz.eu/labs>. El ILS elegido fue "Señales de Alterna I". La URL de este recurso es <http://graasp.eu/ils/545882f5e9934012b7c6599a/?lang=en>

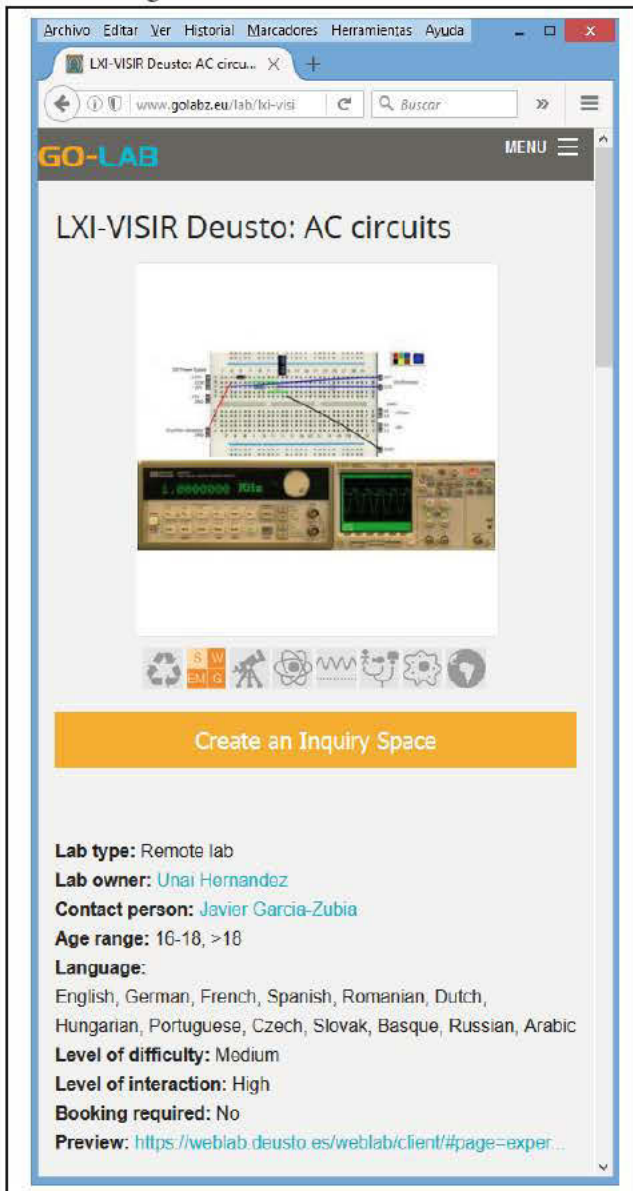


Fig. 4. Ejemplo de laboratorio remoto utilizado por los estudiantes e incluido en el ILS "Señales de Alterna I".

- Enero-Febrero 2015: un grupo base formado por dos estudiantes forma al resto del grupo clase, supervisados por el docente. Como producto final se generan más de dos horas de vídeo como registro de la experiencia. El

vídeo se corresponde con el primer producto que genera el proyecto (Producto 1). Al respecto, cabe destacar que el módulo profesional de AIF incluye en su programación la manipulación de secuencias de vídeo analizando las posibilidades de distintos programas y aplicando técnicas de captura y edición básicas.

- Marzo 2015: el IES San Juan de la Rambla organiza una jornada de formación dirigida a enseñar a los estudiantes de los CEIP de la zona a los conceptos de corriente eléctrica, conductividad de algunos materiales, resistencia eléctrica, etc. La sesión formativa duró 55 minutos, y dio lugar a varios productos finales: un cartel, diversas imágenes, folletos, etc. (Producto 2).
- Abril 2015: de forma experimental, IES San Juan de la Rambla creó su propia ILS (Producto 3).
- Mayo 2015: análisis y evaluación de los productos generados (1, 2, y 3). Como resultado, se propone trabajar en la misma línea durante el curso 2015/2016 y se inicia el proceso de creación de un grupo de trabajo sobre aprendizaje por indagación y el «currículum bimodal».
- Octubre/Noviembre 2015: se crea el grupo de trabajo "Aprendizaje por Investigación: Go-Lab 'Teaching Through Inquiry' Contest", según la resolución de 13 de noviembre de 2015 de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa, por la que se autoriza los grupos de trabajo durante el curso académico 2015-2016. Representa el único grupo de trabajo del CEP Norte de Tenerife para el citado período escolar. El grupo de trabajo se encuentra integrado por cinco docentes adscritos al departamento de Informática (María Dolores de León Ascensión, Reinaldo González Hernández y

Wilme Rodríguez) y dos docentes del ámbito de Ciencias (Antonio Bueno Marrero y María Elena Regalado Guijarro).

- Diciembre 2015: se inicia el proceso de formación conjunta de docentes y discentes en materia del uso y creación de ILS.

Para el Profesor Dr. Javier García Zubía, "la experiencia fue muy enriquecedora ya que el escenario propuesto es distinto del resto de seminarios. En este caso se trata de trabajar

con alumnos expertos en el diseño de webs, y no con profesores que no lo son. Por tanto, los resultados serán distintos y claramente ayudarán a mejorar la propuesta Go-Lab en su conjunto" [14]. Además, es importante resaltar que las sesiones formativas estaban abiertas a cualquier docente interesado, pudiéndose contactar directamente con el coordinador del grupo de trabajo o a través del coordinador de "Go-Lab Spain".



Fig. 5. La primera de las sesiones formativas dentro del marco del grupo de trabajo "Aprendizaje por Investigación: Go-Lab 'Teaching Through Inquiry' Contest" se celebró el pasado 18 de diciembre de 2015, en el salón de actos del CEP Norte de Tenerife y a cargo del Profesor Dr. Javier García Zubía de la Universidad de Deusto [14].

- Enero-abril 2016: se continúa con el proceso de formación conjunta de docentes y discentes en materia del uso y creación de ILS. El proceso concluye con la elección de las siguientes temáticas ILS: a) resistencias eléctricas; b) Ley de Ohm; c) el número π (π); d) ¿cuándo un número escrito en el sistema binario es par o impar?; e) soluciones (mezclas) que cambian de color.

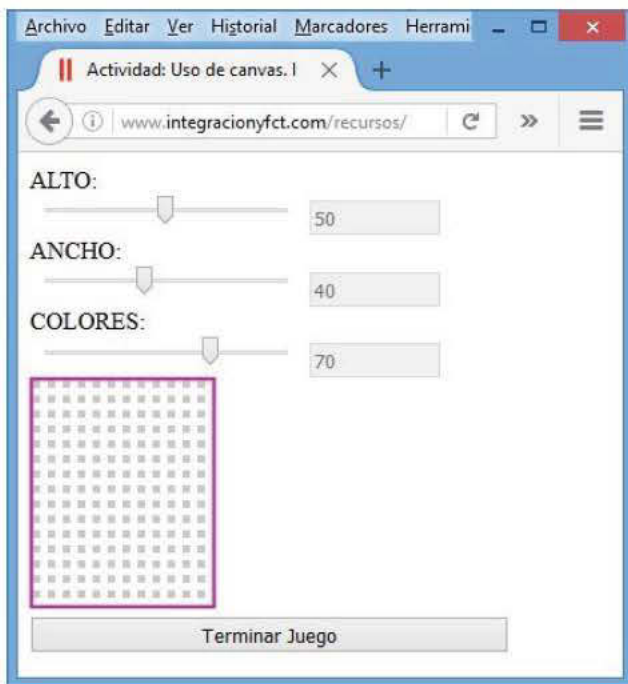


Fig. 6. Ejemplo de recurso proporcionado por el equipo docente para el uso de *canvas*, necesario en la confección de los Lab que se integran en algunos ILS creados.

Mención especial tiene el hecho de que la experiencia del IES San Juan de la Rambla fue presentada en la "13th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV 2016)", celebrada en Madrid, del 24 al 26 de febrero e incluida en la sesión de ponencias "New Experiences and Strategies in Remote Laboratories and apps for Electronics".

- Abril 2016: en el contexto del módulo profesional ITG, el alumnado del segundo curso del título sujeto a estudio crea los ILS

requeridos, contando para ello con el asesoramiento de todo su equipo docente.

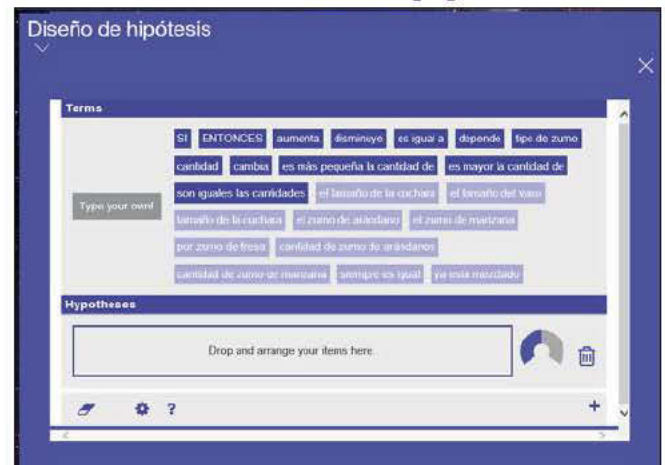


Fig. 7. Ejemplo del módulo «diseño de hipótesis» en el ILS sobre soluciones (mezclas) que cambian de color. La utilidad permite que el estudiante cree sus hipótesis y fije en qué grado piensa que son ciertas, proceso previo a la indagación.

Paralelamente, el alumnado del primer grupo inicia su formación en materia de "resistencias eléctricas", repitiéndose el modelo: un grupo base forma al grupo clase, bajo la supervisión del docente. Además, se celebra la Jornada Tecnológica 2016 bajo el modelo de programa ilustrado en la Fig. 3.

Al cierre de la presente revista, y una vez entregadas las propuestas de Lab e ILS por parte del alumnado, el grupo de trabajo "Aprendizaje por Investigación: Go-Lab 'Teaching Through Inquiry' Contest" tiene por delante la tarea de revisión, publicación, documentación y evaluación del trabajo realizado.

6. Evaluación de los resultados

La evaluación de los resultados ha de enfocarse en varias vertientes: a) lo que ha significado para los estudiantes la participación en el proceso; b) la repercusión que ha tenido para el centro y para el propio Proyecto Go-Lab; y c) el cumplimiento de los objetivos que se marcaron con la creación del grupo de trabajo "Aprendizaje

por Investigación: Go-Lab 'Teaching Through Inquiry' Contest".

En la primera de las vertientes, y a falta de la culminación del curso escolar 2015/2016, sólo es posible comparar el número de estudiantes que titulan en 2013/2014 (grupo A: sin experiencias Go-Lab) con los que titulan en 2014/2015 (grupo B: con experiencia Go-Lab). Al respecto, y siendo plenamente conscientes de que entran en juego otros factores, además de la mera participación en la experiencia Go-Lab, los resultados son significativamente mejores en el grupo B.

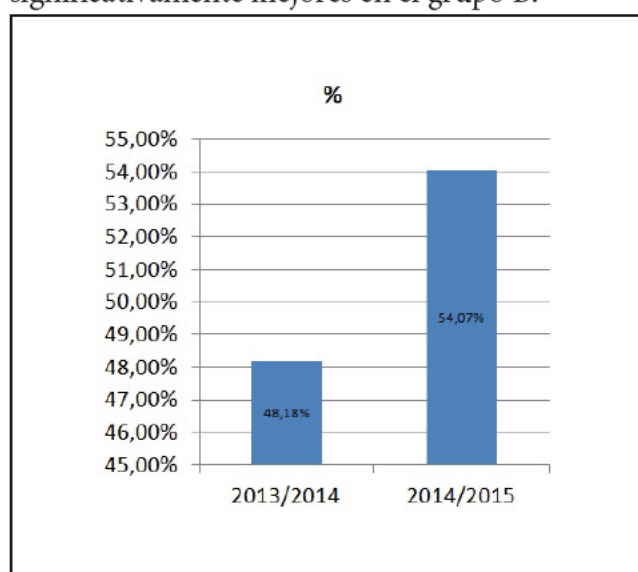


Fig. 8. Tabla comparativa que muestra los resultados del grupo A (2013/2014) respecto al grupo B (2014/2015).

Por otro lado, la participación del IES San Juan de la Rambla en el proyecto Go-Lab ha generado un grupo de trabajo, integrado por profesionales docentes que promueven la enseñanza a través de la investigación en el ámbito de la formación profesional. La rúbrica de viabilidad del citado grupo de trabajo incluye la creación de un ILS de elaboración propia y la confección, a partir de la experimentación previa, de una lista de ILS. Al mismo tiempo que se considera la organización de una sesión formativa en la que un grupo de estudiantes transmita conocimientos a estudiantes de nivel previo y la realización de

otra sesión formativa en el ámbito del Proyecto Go-Lab Spain. Resultados éstos que, como se puede deducir, ya se han obtenido.

Finalmente, en lo que respecta a la visibilidad del IES San Juan de la Rambla y en palabras de su director, D. Adolfo López Hernández, "esta experiencia supone un refuerzo a la capacidad de investigación e innovación que muchos de nuestros docentes tienen y que desean transmitir al alumnado y, éste a su vez, lo recibe como un estímulo y motivación para el desarrollo de toda una serie de capacidades latentes que existen en ellos. La misión como docentes es la de evidenciarlas mediante un aprendizaje cooperativo, entre distintos niveles educativos, como ha sido el caso". Por otra parte, el carácter investigador del grupo espera sumar y continuar su labor, en la que "una de las más importantes tareas del maestro es ayudar a sus alumnos. Tarea nada fácil. Requiere tiempo, práctica, dedicación y buenos principios" [15].

Finalmente cabe indicar lo especialmente ilustrativas que son las palabras de Serrat respecto a la actitud y el carácter investigador de los docentes y, en especial, de los discentes: "en esta vida lo importante no es lo que te ocurre sino cómo lo afrontas" [16]. Así, respecto a los alumnos y los objetivos generales del título, "Un papel importante es el de investigador. Cuando adoptamos la pedagogía de la coasociación⁸, de

⁸ Según Prensky, "la coasociación es la forma totalmente opuesta a la enseñanza teórica. De hecho, en la pedagogía de la coasociación el objetivo del profesor es no dar ninguna teoría (al menos a toda la clase) [...] En la coasociación la responsabilidad entonces está completamente en que los estudiantes (solos o en grupos) busquen, hagan hipótesis, encuentren respuestas y creen presentaciones que después el profesor y la clase valorarán y examinarán por su corrección, contexto, rigor y calidad. Se cubre el curriculum obligatorio porque las preguntas que responden los alumnos son las que necesitan conocer" [13].

no contarles a los alumnos lo que necesitan saber, sino requerir que lo descubran por sí mismos (y después que lo compartan con sus iguales y con el profesor para que lo evalúe), pone inmediatamente a los alumnos en este nuevo y diferente papel. Un extra al hacerlo es que el papel de investigador, al ser profesional, implica un nivel de respeto que no siempre se da a meros 'alumnos', por esta razón, algunas escuelas han optado por rebautizar oficialmente a sus estudiantes como 'investigadores'" [13].

7. A modo de conclusión

"Contrariamente al pasado, cuando los chavales realmente tenían que ser pacientes y esperar a crecer para usar lo que quiera que aprendiesen, los chicos de hoy pueden experimentar con las conexiones todos los días" [13] en una especie de

crowdsourcing educativo. Ante los nuevos tiempos, la propuesta educativa descrita se sustenta sobre la base del «saber hacer» a través de la indagación, memorizando los conceptos básicos y utilizando las TAC, mediante el uso de espacios web diseñados para tal fin, por y para estudiantes: uso (y creación) de ILS y Lab.

8. Referencias bibliográficas

- [1] P. Gómez Martín, «El aprendizaje por indagación I» Real Sociedad Matemática Española, 2013. [En línea]. Disponible en: http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=14825. [Último acceso: 1 abril 2016].



Fig. 9. Mesa de presentación del trabajo "Teaching through inquiry on vocational training: The IES San Juan de la Rambla experience, using an Inquiry Learning Space (ILS) and the LXI-VISIR Deusto". Moderadores (de izquierda a derecha): Elio San Cristobal Ruiz (UNED) y Javier García Zubía (Universidad de Deusto). Ponente: Wilme Rodríguez (IES San Juan de la Rambla). Fuente: <https://www.flickr.com/photos/mmmcastro/sets/72157663437495064/>.

[2] Real Decreto 127/2014, de 28 de febrero, por el que se regulan aspectos específicos de la Formación Profesional Básica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo, se aprueban catorce títulos profesionales básicos, 55, 2014.

[3] Real Decreto 356/2014, de 16 de mayo, por el que se establecen siete títulos de Formación Profesional Básica del catálogo de títulos de las enseñanzas de Formación Profesional, 130, 2014.

[4] Real Decreto 1691/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes y se fijan sus enseñanzas mínimas, 15, 2008.

[5] Real Decreto 1629/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Administración de Sistemas Informáticos en Red y se fijan sus enseñanzas mínimas, 278, 2009.

[6] Real Decreto 450/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y se fijan sus enseñanzas mínimas, 123, 2010.

[7] Real Decreto 686/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web y se fijan sus enseñanzas mínimas, 143, 2010.

[8] A. Churches, «Taxonomía de Bloom para la Era Digital» 2009. [En línea]. Disponible en: <http://www.eduteka.org/pdfdir/TaxonomiaBloomDigital.pdf>. [Último acceso: 1 abril 2016].

[9] D. J. Boorstin, *Los descubridores*, Barcelona: Grijalbo Mandadori, 1997, p. 464.

[10] National Research Council, «Learning: From Speculation to Science» de How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School:

Expanded Edition, Washington, NATIONAL ACADEMY PRESS, 2000, p. 5.

[11] H. A. Simon, «Observations on the Sciences of Science Learning» *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 21(1), p. 116, 2000.

[12] P. Marquès, «¿Qué es el curriculum bimodal? (versión 3.0)» 2012. [En línea]. Disponible en: <http://peremarques.blogspot.com.es/2011/09/que-es-el-curriculum-bimodal-i.html>. [Último acceso: 1 abril 2016].

[13] M. Prensky, *Enseñar a nativos digitales*, Madrid: SM, 2011, pp. 26-27, 31, 33.

[14] CEP Norte de Tenerife, «Go-Lab Teaching Through Inquiry» 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/cprofesnortedetenerife/go-lab-teaching-through-inquiry/>. [Último acceso: 12 abril 2016].

[15] G. Polya, *Cómo plantear y resolver problemas*, México: Trillas, 2014, p. 25.

[16] J. M. Serrat, «Serrat en Culiacan...2 de marzo 2014» 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.jmserrat.com/foro/viewtopic.php?f=12&t=6977>. [Último acceso: 21 abril 2016].

[17] Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, 106, 2006.

[18] Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, 295, 2013.

[19] Orden EDU/2187/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes, 192, 2009.

Wilme Rodríguez
Profesor del IES San Juan de la Rambla
(2013/2016) por la especialidad de
Sistemas y Aplicaciones Informática