



Universidad
Politécnica
de Cartagena

MIEMBRO DE



CENTRO DE
PRODUCCIÓN DE
CONTENIDOS
DIGITALES

Premios Socinfo Digital

“Universidades TIC”

Categoría Transformación Digital de las Aulas
Universitarias

Universidad Politécnica de Cartagena
Centro de Producción de Contenidos Digitales

Contenido

1. Descripción del Proyecto.....	2
1.1 Resumen	2
1.2 Introducción	2
1.3 Ecosistema INDle	4
1.4 Principios básicos de INDle	6
1.4.1 Investigación	6
1.4.2 Una herramienta de autor para dotar de autonomía a los docentes.....	7
1.4.3 Un principio básico de sostenibilidad: separación del contenido y del código .	9
1.4.4 La interoperabilidad, clave para la colaboración y el impacto	10
1.4.5 Compartir el contenido a través de un repositorio	10
1.4.6 Monitorización del proceso de aprendizaje	11
1.4.7 Personalización de trayectorias.....	12
1.4.8 Arquitectura en computación en la nube	13
1.4.9 Diseño Universal del Aprendizaje (DUA).....	14
1.5 Referencias Bibliográficas.....	18
2. Repercusión para el ciudadano y las Administraciones	19
3. Equipo de desarrollo y proveedores.....	20
4. Valoración económica	21
5. Plazos de cumplimiento.....	21

1. Descripción del Proyecto

1.1 Resumen

En esta propuesta se presenta la plataforma INDleOpen, desarrollada por el Centro de Producción de Contenidos Digitales (CPCD) de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT). INDleOpen permite la creación de recursos educativos digitales enriquecidos e interactivos. Además, permite implementar principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) porque la tecnología desarrollada incorpora lo necesario para atender a alumnos con discapacidad visual, auditiva o con alguna necesidad educativa especial. Los principales resultados de este proyecto son una herramienta de autor que permite al docente crear de forma sencilla unidades de aprendizaje online interactivas enriquecidas y un repositorio de contenido para compartir los recursos educativos creados. Basado en los principios de autonomía, colaboración, interoperabilidad, sostenibilidad y el diseño universal esta plataforma está permitiendo impulsar los recursos educativos digitales en la docencia y favorecer la puesta en marcha en el aula de metodologías de aprendizaje activas. INDleOpen es el resultado de dos proyectos Erasmus+ KA201, INDle e INDle4All (2018-1-ES01-KA201-050924 y 2020-1-ES01-KA201-083177), coordinados por la UPCT.

1.2 Introducción

Las tecnologías digitales tienen un potencial enorme en educación y se están realizando grandes esfuerzos para una transformación digital de ese sector que redunde en una mejora del aprendizaje. Para ello, se están desarrollando nuevas herramientas que faciliten a los educadores la adopción de nuevas metodologías docentes como la clase invertida o el aprendizaje mixto. Se persigue asimismo fomentar la creación de trayectorias personalizadas e individualizadas de aprendizaje, que tengan en cuenta los ritmos y dificultades de cada estudiante. Sobre todo, se busca conseguir la mayor implicación del educando en su proceso de aprendizaje, clave para la reducción del fracaso y abandono escolar.

La Comisión Europea publicó a finales de septiembre 2020 su nuevo **Plan de Educación Digital para 2021-2027**, en el que se proponen un conjunto de iniciativas para una educación digital de calidad, inclusiva y accesible que solo puede lograrse con la cooperación estrecha de todos los países de la UE. El organismo europeo ha reconocido que es urgente **potenciar en toda la Unión Europea la educación y la formación en**

competencias digitales así como los recursos y las infraestructuras tecnológicas de los centros educativos para que los Estados miembros puedan recuperarse de la crisis del coronavirus y se construyan las bases para una Europa más ecológica y digital.

El Plan de Educación Digital 2021-2027 se basó en una gran consulta previa, llevada a cabo durante la crisis COVID entre agentes relevantes que sumaron más de 2.700 contribuciones. Entre las conclusiones de esta consulta podemos citar las siguientes:

- La necesidad de educadores competentes digitalmente para que aprovechen el potencial transformador de la tecnología en su desempeño.
- La necesidad de contenido educativo digital de alta calidad, de herramientas amigables y plataformas seguras que respeten la privacidad y cumplan con estándares éticos.
- El estado actual de las tecnologías y plataformas educativas dificultan en gran medida el acceso a personas con discapacidad. Además, es necesario una mayor formación de los profesores en materia de discapacidad y accesibilidad de los contenidos digitales para la inclusión.
- La falta de competencias digitales y los problemas de accesibilidad de familias, trabajadores, ciudadanos y profesores han dificultado en ocasiones el teletrabajo y la educación a distancia.

La tarea de producir contenidos online de calidad inclusivos es una tarea que requiere de un gran esfuerzo para los docentes, lo que puede provocar resistencia y suponer un obstáculo. Para afrontar este problema la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) dispone del Centro de Producción de Contenidos Digitales (CPCD), una unidad encargada de apoyar a los docentes en la creación de contenidos online. Este centro es el encargado de proporcionar a los docentes los recursos necesarios para esta tarea, herramientas software para la creación y gestión del contenido así como el personal de apoyo.

Desde su creación, el CPCD comenzó con la transformación del material docente a través de convocatorias del Vicerrectorado de Profesorado y Calidad de la UPCT. Para ello definió un proceso que comenzaba con la elaboración de un documento en el que se diseñaban las unidades de aprendizaje a partir del material proporcionado por el docente. A continuación, un equipo de desarrolladores web elaboraban el código de las unidades de aprendizaje. Por último, se empaquetaba en el estándar SCORM y se

publicaban en el aula virtual. El resultado era valorado muy positivamente por los estudiantes y docentes pero la inversión de recursos humanos impedía pasar a una escala mayor en la que pudieran beneficiarse todos los docentes. Para aliviar esta limitación, y permitir a los profesores la creación autónoma de este tipo de unidades digitales se desarrolló el ecosistema INDle que será descrito en las siguientes secciones.

1.3 Ecosistema INDle

El ecosistema INDle surge de la necesidad de crear un conjunto de herramientas que permitan al docente crear unidades de aprendizaje online interoperables accesibles y de calidad. Está formado por dos proyectos: **INDle** (2018-1-ES01-KA201-050924) e **INDle4All** (2020-1-ES01-KA201-083177), co-financiados por el programa Erasmus + de la Comisión Europea, pertenecen a la categoría KA201, Asociaciones Estratégicas en el ámbito de la Educación Escolar, coordinados en España por el SEPIE (Servicio Español para la Internacionalización de la Educación).

Ambos proyectos (<http://indieproject.eu/>) están liderados por la Universidad Politécnica de Cartagena, a través de su Centro de Producción de Contenidos Digitales. INDle comenzó en septiembre 2018 y finalizó 2021 e INDle4All comenzó en septiembre de 2020 y tiene una duración de tres años. La Dirección General de Innovación Educativa y Atención a la Diversidad de la Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia es socio de ambos proyectos, así como cuatro IES de la Región de Murcia, tres colegios de educación primaria de Grecia, dos institutos griegos, una universidad lituana y un centro de educación para niños ciegos en Irlanda.

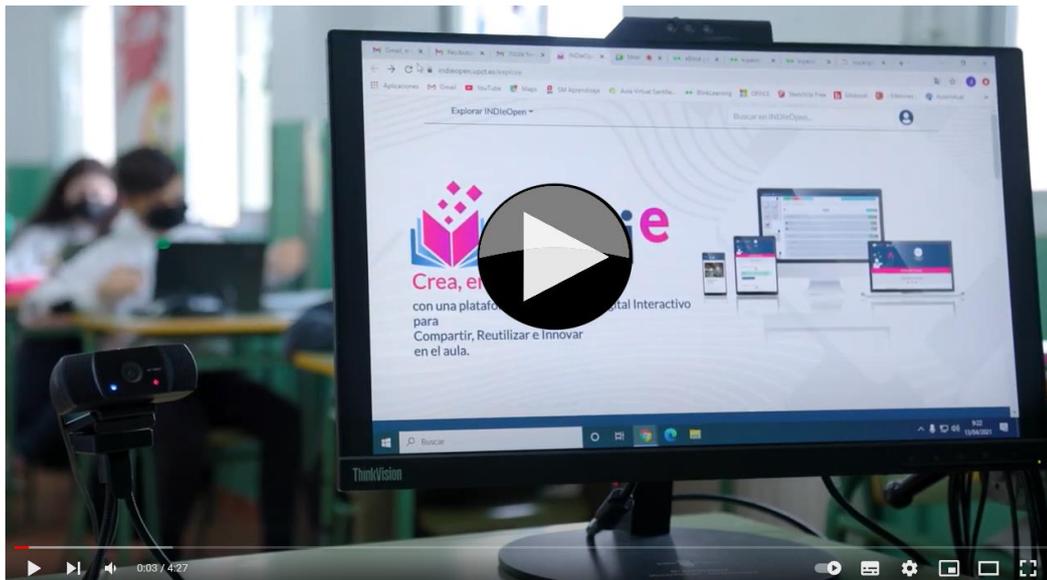
INDle tiene como objetivo impulsar la creación y uso de contenidos digitales educativos a través de una herramienta que permita al docente elaborar unidades de aprendizaje online enriquecidas de una manera sencilla. Además, desarrollar un repositorio donde los docentes puedan publicar sus unidades pudiendo ser utilizadas por otros docentes.

INDle4All se centra en aplicar los principios y pautas de la DUA en las unidades de aprendizaje elaboradas mediante la herramienta de autor. Cumplir con los estándares de accesibilidad o la implementación de nuevas funcionalidades como las interfaces de usuario de voz (VUI) para personas con movilidad reducida son objetivos de este proyecto.

Los resultados principales de ambos proyectos son:

1. **INDieAuthor**: Herramienta de autor que permite a cualquier docente, con un poco de formación, pero sin conocimientos de programación, elaborar unidades de aprendizaje online enriquecidas. En la siguiente URL puede verse un vídeo de: <http://tv.upct.es/?vim=369260713>.
2. **INDeMedia**: Herramienta para gestión del contenido multimedia como vídeos, audios, imágenes y documentos.
3. **INDieOpen**: Un repositorio abierto donde se pueden publicar, compartir y reutilizar las unidades de aprendizaje elaboradas con INDieAuthor (<https://indieopen.upct.es/explore>). Se pueden encontrar un gran número de ejemplos de unidades desarrolladas con INDieAuthor en <https://indieopen.upct.es/search?type=CONTENT>.
4. **Accesibilidad**: Se ha obtenido el nivel de adecuación AA en el marco de las revisiones que el Observatorio de Accesibilidad dependiente del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital pone a disposición de las entidades públicas. Dicho nivel se obtuvo con una puntuación de 10 para la unidad de contenido [INDie4All Unit](#). Unidad que incluye un ejemplo de cada una de las actividades de aprendizaje disponibles en la herramienta de autor. La navegación de las unidades de aprendizaje y de todas sus actividades de aprendizaje a través de lectores de pantallas es un ejemplo de este punto.
5. **Interfaz por voz** (Voice User Interface, VUI): Permite la interacción con las unidades de aprendizaje a través de comandos por voz. Siendo una característica de uso general, cobra especial importancia para usuarios con movilidad reducida. En la unidad [Interfaz controlada por voz](#) se explica esta nueva funcionalidad.
6. Incrementar el número **recursos educativos abiertos** para estudiantes con discapacidades. Elaboración de unidades de aprendizaje para una educación inclusiva.

A continuación se puede ver un vídeo resumen del proyecto INDieOpen:



INDIeOpen obtuvo una mención de honor en el premio internacional IMS Global Learning Impact 2021 ([Learning Impact Awards 2021 Winners | IMS Global Learning Consortium](#)). IMS Global Learning Consortium es una asociación líder mundial en los aspectos de interoperabilidad para tecnologías educativas, innovación e impacto en el aprendizaje. Cuenta con más de 600 miembros institucionales, entre los cuales se pueden encontrar universidades, centros de investigación y grandes compañías tecnológicas como Google, Oracle y Microsoft, pero también fabricantes de plataformas de e-learning como Moodle o Blackboard, y editoriales como Elsevier, Pearson Education o Santillana en España. Proporciona la certificación oficial de productos de tecnología educativa de proveedores y es la responsable de muchos estándares de interoperabilidad en este campo.

1.4 Principios básicos de INDIe

1.4.1 Investigación

Se llevó a cabo una tarea de investigación en la generación de contenidos online enriquecidos interoperables en la que: i) Se definió una arquitectura interoperable basada en estándares y componentes para la creación de contenido, gamificación, multimedia, evaluación, despliegue y almacenamiento de eventos para analíticas de aprendizaje, ii) Se realizó un análisis de dominio sobre las herramientas de autor identificando los requisitos necesarios para nuestra herramienta, iii) Se investigó en el desarrollo de software dirigido por modelos aplicado a la generación de contenido online culminando con la definición de los metamodelos y notación para cuatro DSL (lenguaje específico del dominio) para contenido, evaluación, secuenciación y gamificación y iv) Se definió un

sistema de procesamiento incremental para analíticas de aprendizaje. Los resultados se recogieron en tres artículos (Pérez-Berenguer y García-Molina, 2018 y 2019; Pérez-Berenguer et al, 2020) y dieron pie a la solicitud del proyecto INDle en la convocatoria del programa Erasmus + 2018.

1.4.2 Una herramienta de autor para dotar de autonomía a los docentes

INDleAuthor es la herramienta de autor del ecosistema INDle que permite el desarrollo de unidades de aprendizaje a través de un sencillo editor cuya interfaz gráfica puede verse en la Figura 1.

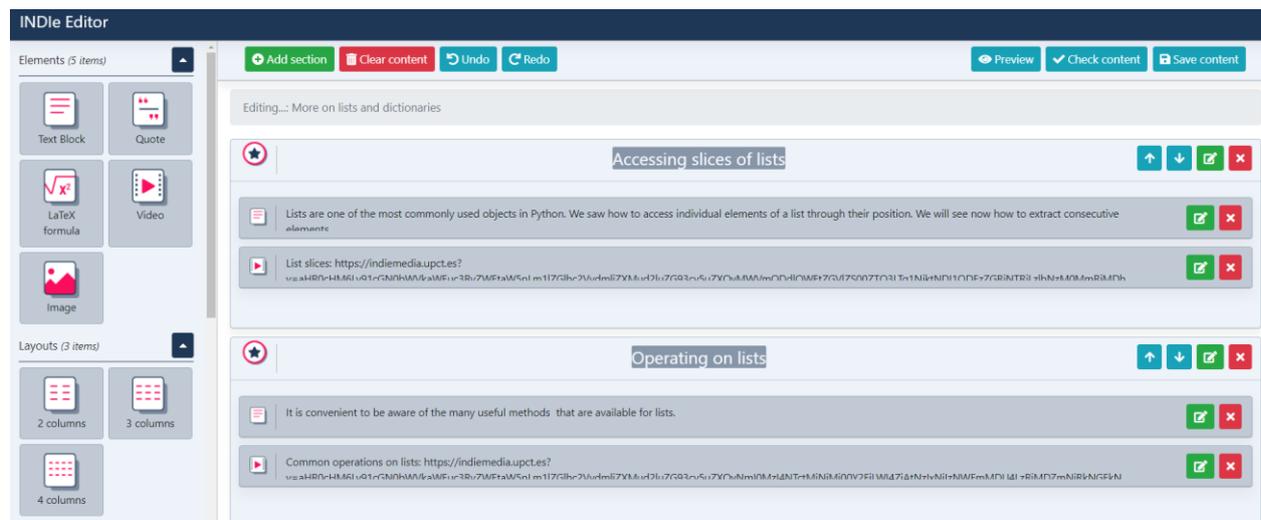


Figura 1. Editor de la herramienta de autor INDleAuthor.

Este editor está organizado en un menú lateral donde se encuentran todos los widgets que pueden ser incorporados a las unidades de aprendizaje y una ventana principal con el contenido de la unidad. El contenido puede ser organizado en secciones y bloques de contenido. Cada sección engloba una parte del contenido y tiene un título que aparece en el menú de la unidad. Las secciones contienen bloques de contenido. A cada bloque se le puede incorporar uno o varios de los widgets siguientes clasificados por categorías:

- Contenido: Bloques de texto, citas, vídeos, imágenes y fórmulas de latex.
- Columnado: Permiten dividir cada bloque de contenido en columnas (2, 3 o 4 columnas).
- Contenedores: Permiten organizar el contenido en pestañas horizontales, verticales o ventanas modales. Pueden contener cualquiera de los widgets del resto de categorías.

- Interactivos: Requieren interacción por parte del estudiante y están enlazados a objetivos. Para superar el objetivo se tiene que cumplir con la lógica de la animación. Un ejemplo sería el widget “DragAndDrop” donde se deben emparejar las definiciones con los conceptos desplazando las correspondientes cajas. En esta categoría tenemos 11 widgets: vídeo interactivo, verdadero o falso, términos en audio, imagen con texto lateral, imagen con texto encima, escoger una opción, arrastrar y soltar, animación, imagen y sonido, parejas y esquema.
- Ejercicios: Permiten introducir preguntas para rellenar el hueco, de respuesta simple o de verdadero o falso.

En la Figuras 2 y 3 se puede ver unidades desarrolladas a través de INDleAuthor y en las siguientes URLs se pueden acceder a varias unidades de aprendizaje de ejemplo:

- [Prepara Economía de la Empresa para la EBAU \(upct.es\)](http://upct.es).
- [Introducción a Visual Studio Code \(upct.es\)](http://upct.es)
- [TEMA 2. MÁS ALLÁ DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL \(upct.es\)](http://upct.es)



Figura 2. Unidad de aprendizaje “Introducción a Visual Studio Code”.

Enlaza cada concepto con su definición



Nivel operativo:	<input type="text"/>	Corto plazo y descendiendo hasta cas unidad o puesto de trabajo.
Nivel estratégico:	<input type="text"/>	Medio plazo, a nivel de cada departamento.
Nivel táctico:	<input type="text"/>	Largo plazo y global de la empresa.

[Comprueba tus respuestas](#)



Principales características de los objetivos en la empresa:

- Realistas y alcanzables.
- Debe existir coordinación y compatibilidad entre objetivos.
- Claridad en la formulación.
- Precisos y medibles.
- Conocidos por las personas que trabajan en la empresa.

Figura 3. Unidad de aprendizaje “Bloque 3. Organización y Dirección de la Empresa”.

1.4.3 Un principio básico de sostenibilidad: separación del contenido y del código
INDIeAuthor transforma la especificación del contenido, elaborado con facilidad por el docente a través de una interfaz amigable, en un modelo (fichero de instrucciones y comandos) conforme con los metamodelos desarrollados en Pérez-Berenguer y García-Molina (2019). Este fichero se manda al generador encargado de su transformación en código web (ficheros HTML5, JavaScript o CSS3), publicación sobre un servidor web y proporcionar al docente la URL de acceso a la unidad de aprendizaje desplegada. Este principio esencial de separación de la especificación del contenido y de las tecnologías empleadas para desarrollar el código que se genera (ver Figura 4) para publicarlo permite la sostenibilidad del contenido en el tiempo: si la tecnología web evoluciona, como lo hará a buen seguro en los próximos años, el esfuerzo de adaptación se centra en el generador que traduce el modelo para la generación automática de código, pero la especificación del contenido se mantiene intacta. Una vez realizada la adaptación del generador a la nueva tecnología, bastará con regenerar las unidades elaboradas tiempo atrás, para que inmediatamente se beneficien de las mejoras y cambios en la tecnología web implementada. Evitará la obsolescencia de las unidades creadas por la

discontinuidad de una tecnología particular, tal como ocurre con Flash Player que está fuera de mantenimiento desde finales de 2020 (Adobe, 2017).

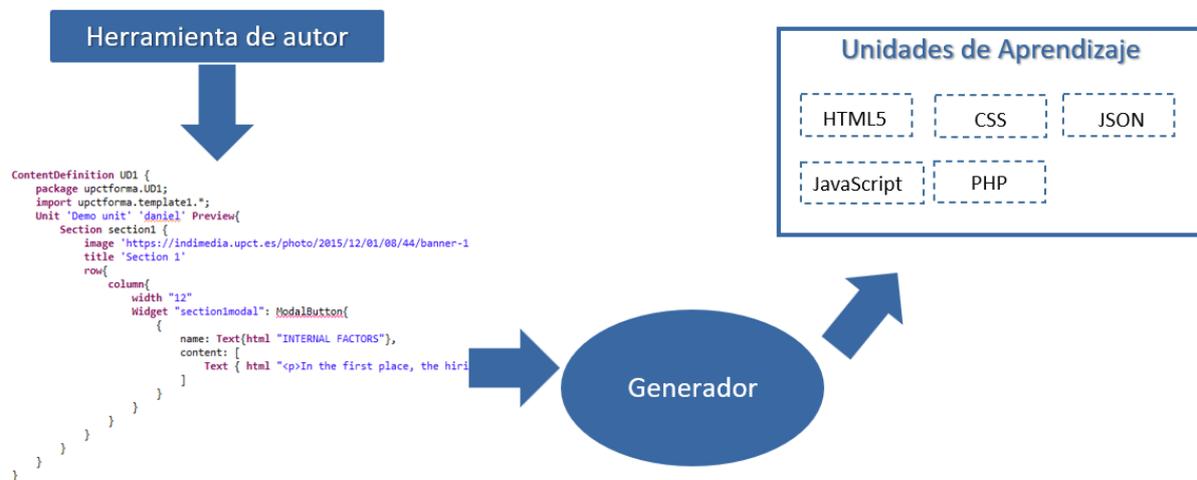


Figura 4. Esquema de generación automática de código.

1.4.4 La interoperabilidad, clave para la colaboración y el impacto

Las unidades generadas son compatibles con el estándar LTI (Learning Tools Interoperability) (IMS Global Learning Consortium, s.f.). Como consecuencia, pueden ser enlazadas como herramienta externa desde cualquier plataforma o aplicación compatible con LTI, como lo son Moodle y Sakai por ejemplo. Los docentes no necesitan dar de alta a sus alumnos en los sistemas INDleOpen, puesto que toda la gestión se queda en la plataforma e-learning que se comunica con ellos usando los estándares LTI.

Además, está implementada la indexación de las unidades en INDleOpen utilizando Learning Resource Exchange Thesaurus (European Schoolnet, 2007), un vocabulario multilingüe para recursos de aprendizaje promovido por European Schoolnet, la red de 32 Ministerios Europeos de Educación basada en Bruselas. El LRE Thesaurus permite la interoperabilidad de los recursos educativos de INDleOpen con otros repositorios europeos que lo implementen también.

1.4.5 Compartir el contenido a través de un repositorio

INDleOpen (ver Figura 5) es el repositorio de contenido del proyecto INDle. INDleOpen tiene una parte pública donde se pueden acceder a todas las unidades con licencia Creative Commons. Permite realizar búsquedas por tipo de contenido, categoría, uso, autor, idioma o contexto educativo. Tiene una parte privada en la que una vez autenticado el docente tiene disponible las siguientes funcionalidades:

- Crear, modificar o eliminar unidades. Desde INDleOpen se accede a la herramienta de autor INDleAuthor.
- Categorizar la unidad, asignar un rango de edad, contexto educativo, descripción, thumbnail o cambiar el tema de visualización. Cada tema personaliza los colores, imágenes o la presentación de los diferentes widgets.
- Asignar una licencia Creative Commons. Al crear una unidad se hace en modo privado pero al asignar una licencia Creative Commons la unidad se publica en el repositorio. En función de la licencia asignada otros docentes podrán utilizarla en modo de solo lectura o copiar y modificarla agregando, eliminando o modificando su contenido.
- Acceder a los enlaces de uso público (URL pública) o enlace interoperable LTI para poder enlazar la unidad desde una plataforma de aprendizaje compatible con LTI (Moodle, Sakai, o similar).

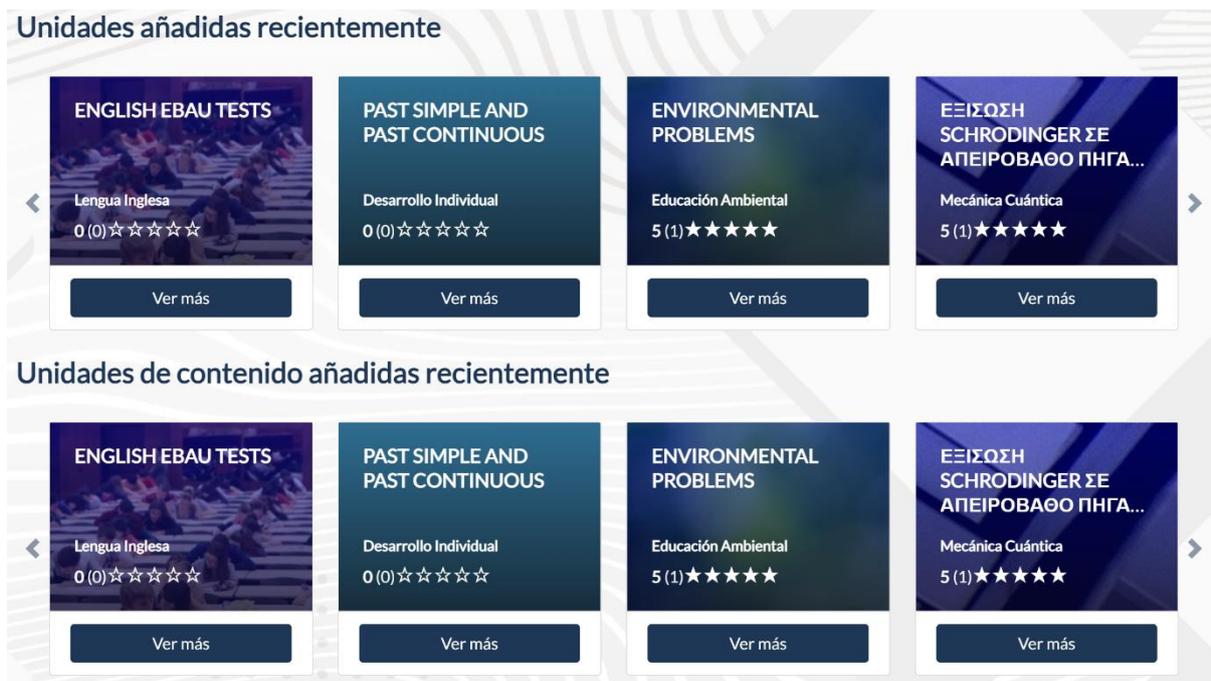


Figura 5. Repositorio de contenido INDleOpen.

1.4.6 Monitorización del proceso de aprendizaje

INDleOpen registra todos los datos de interacción de los usuarios con las unidades, realizando un procesamiento incremental de los mismos y ofreciendo a los profesores estadísticas de aprendizaje para monitorizar el progreso de sus alumnos en las unidades, tal como se muestra en la Figura 6. Además cada alumno también tiene disponible un panel con indicadores de su relación con las unidades y su contenido. El tiempo

empleado por cada estudiante en las diferentes unidades de aprendizaje así como los objetivos superados son ejemplos de la información que se muestra en los paneles de control. Una característica reciente son los mapas de calor en los vídeos que nos permiten ver el número de reproducciones por intervalos como puede verse en la Figura 7.

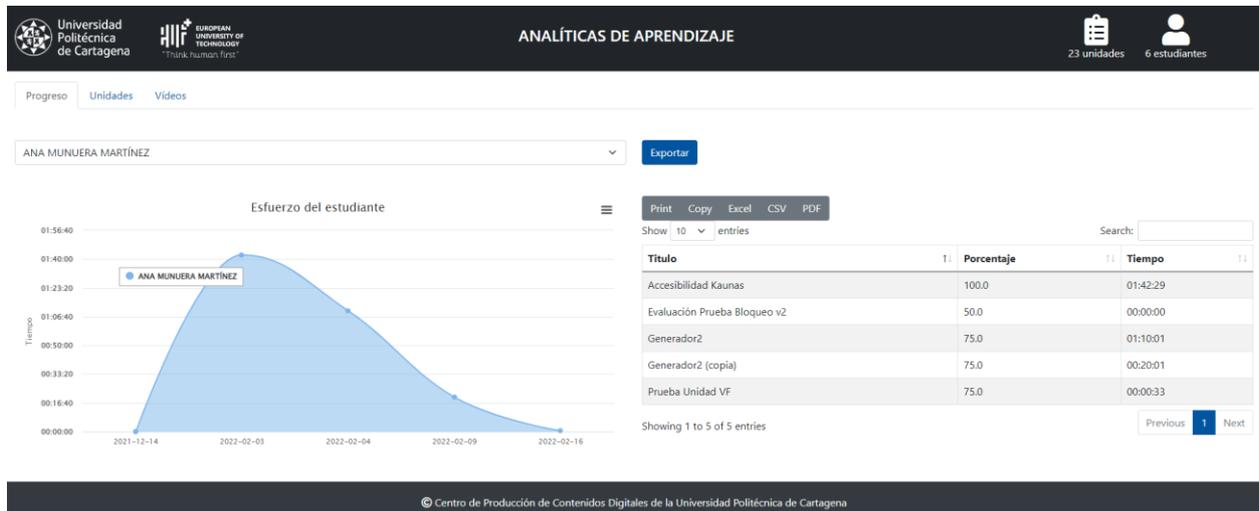


Figura 6. Cuadro de mando de analíticas de aprendizaje de INDleOpen.

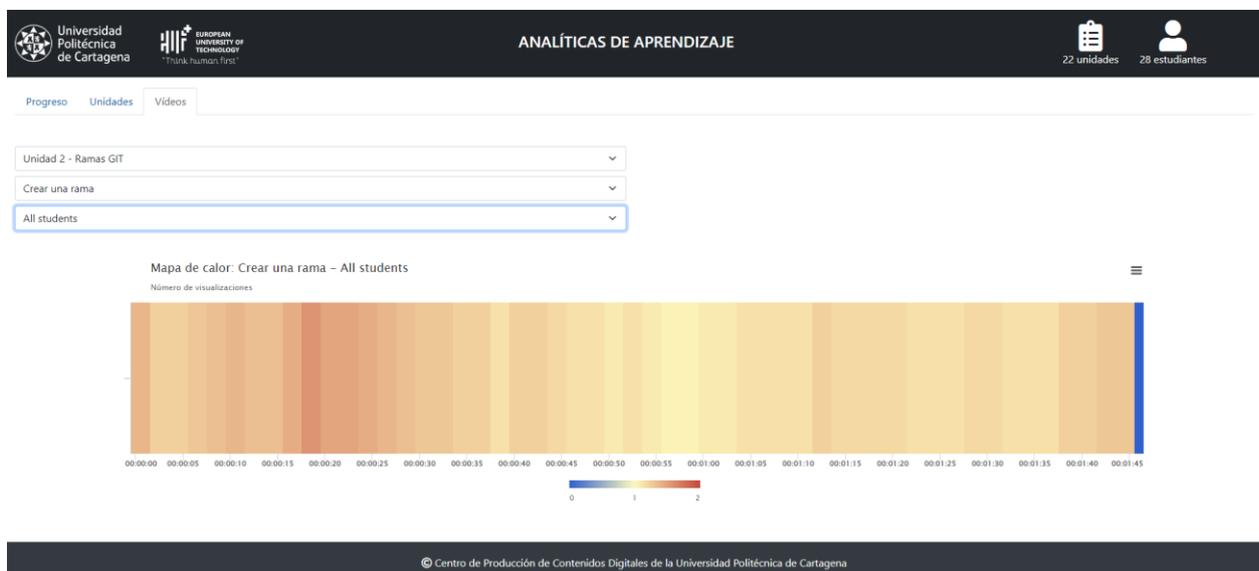


Figura 7. Mapa de calor reproducción vídeos.

1.4.7 Personalización de trayectorias

El editor de trayectorias permite al docente definir secuencias de unidades, incluyendo, si lo desea, bifurcaciones basadas en criterios de cumplimiento de objetivos de las

unidades precedentes. Permite, por ejemplo, la creación de itinerarios de refuerzo, cuando los resultados en unidades anteriores lo aconsejan y da pie a trayectorias diferentes de alumnos por el conjunto de unidades. En la Figura 8, se puede ver un ejemplo de un curso de GIT creado con el editor de trayectorias en INDleOpen. Para crear un curso tan solo es necesario seleccionar las unidades de aprendizaje que queremos utilizar desplazándolas al editor y establecer las relaciones entre ellas.

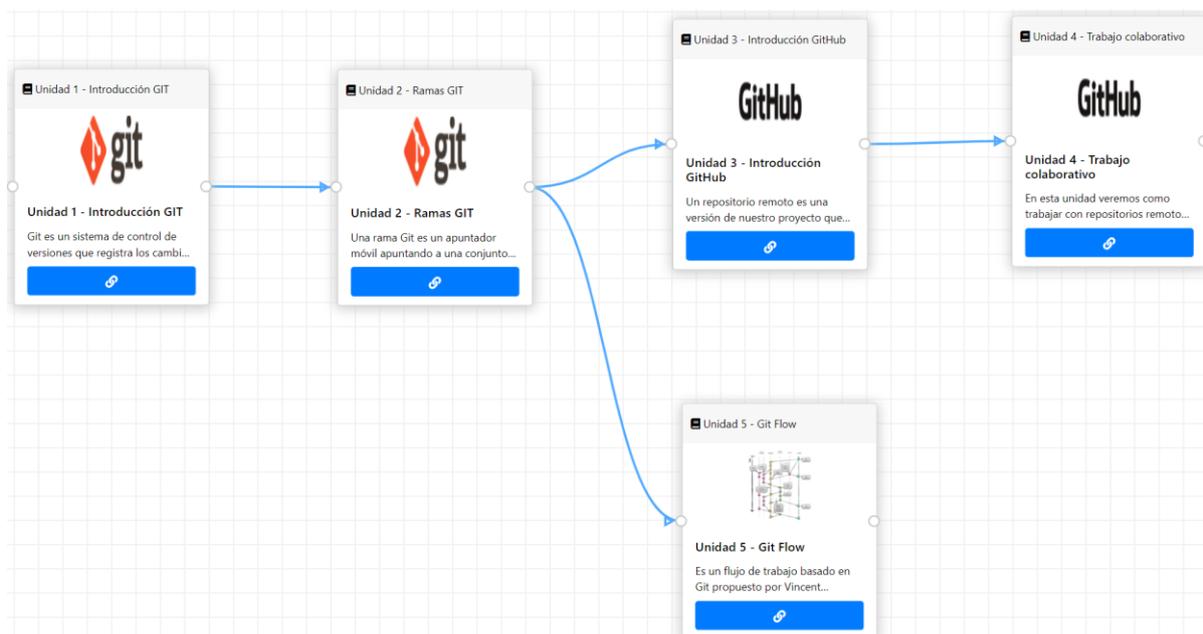


Figura 8. Curso GIT creado con el editor de trayectorias de INDleOpen.

1.4.8 Arquitectura en computación en la nube

INDle es escalable gracias a su despliegue sobre una arquitectura basada en computación en la nube. Si el número de usuarios se incrementa significativamente es posible incrementar los recursos contratados de manera sencilla pudiendo atender la demanda recibida. Como se puede ver en el ejemplo de la Figura 9 el back-end de INDle utiliza una arquitectura de microservicios con Spring Boot, OAuth 2 y JWT. El uso de microservicios permite un desarrollo ágil y un mejor mantenimiento de la aplicación. El front-end está desarrollado mediante Angular. Gracias a la separación entre front-end y back-end nuevos proyectos se han iniciado como el desarrollo de aplicaciones móviles iOS y Android para acceso al contenido educativo mediante el framework Flutter. Todas las funcionalidades desarrolladas en el back-end son reutilizadas por las nuevas interfaces móviles.

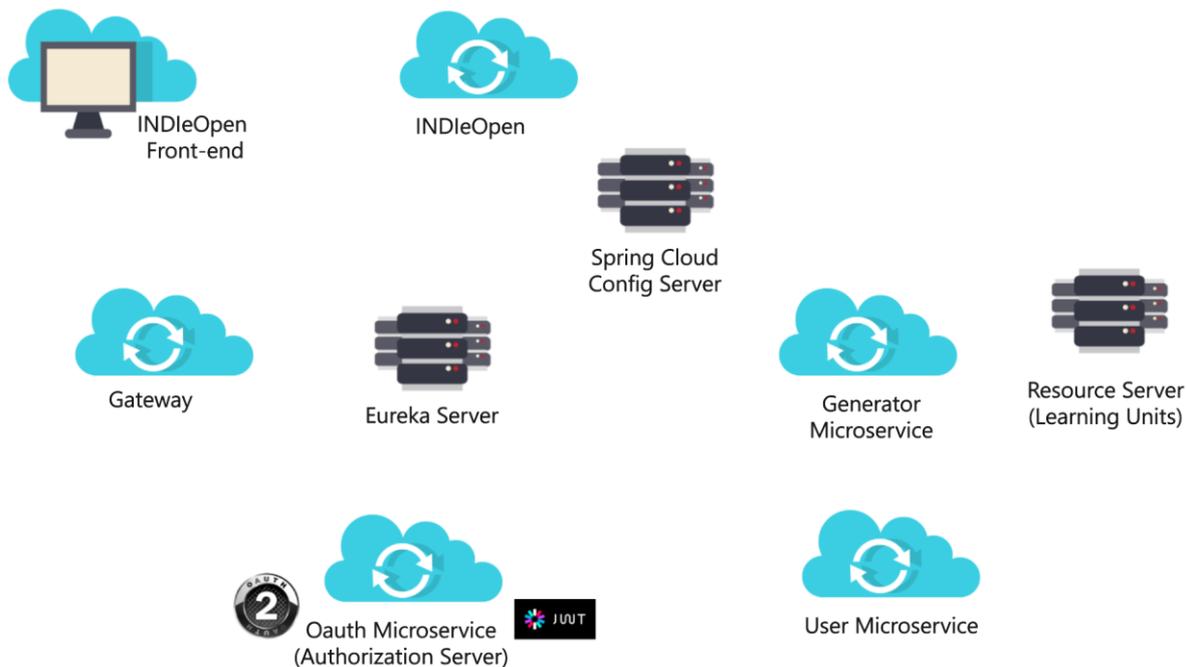


Figura 9. Arquitectura de INDleOpen.

1.4.9 Diseño Universal del Aprendizaje (DUA)

El DUA promueve la atención a la variabilidad de estudiantes que podemos tener en nuestras aulas. Para ello los recursos de aprendizaje deben ser diseñados teniendo en cuenta las necesidades de nuestros estudiantes con diversas habilidades sensoriales, motrices, cognitivas, afectivas y lingüísticas (Hitchcock y Stahl, 2003). Generar contenido que cumpla con los principios y pautas del DUA es una tarea compleja que implicaría mucho tiempo para los docentes. INDleOpen es una plataforma que posibilita la creación de unidades de aprendizaje que cumplan con los principios y pautas del DUA.

En este sentido, en INDle4All se realizó una revisión completa de accesibilidad de las unidades de aprendizaje y de sus widgets detectando errores o agregando nuevas características. Ejemplos de estos errores fueron el diseño del widget “DragAndDrop”, sustituir hiperenlaces por botones en algunos widgets como el “ChooseOption”, la estructura de los encabezados del contenido, el subtítulo de los vídeos o agregar un audio como feedback de algunos widgets como “Couples”. Gracias a la separación entre contenido docente y tecnologías utilizadas se pudieron solucionar los errores con tan solo entrenar el generador de contenidos. Todas las unidades de aprendizaje elaboradas se benefician de estas modificaciones al pulsar el botón de regenerar.

Con el objetivo de atender a los problemas de movilidad reducida se desarrolló la interfaz de usuario por voz (VUI). Con esta nueva funcionalidad cualquier usuario puede

interactuar con las unidades de INDIEOpen utilizando solo la voz. En la siguiente unidad de aprendizaje [Interfaz controlado por voz](#) se explican los comandos por voz implementados y se muestran algunos ejemplos.

Aunque en el proyecto europeo se planteó la discapacidad visual como el objetivo principal, como se ha explicado anteriormente, desde el inicio se pretendió abarcar otros tipos de discapacidades, como la discapacidad auditiva o los problemas de movilidad reducida. Con ello se pretende cumplir con los principios de inclusión plena, igualdad de oportunidades y accesibilidad establecidos en la Convención Internacional de Derechos de Personas con Discapacidad de 2006, Convención de Derechos Humanos ratificada por España. Asimismo, se pretende dar cumplimiento a la Ley General de Derechos de Personas con Discapacidad de 2013 donde se establecen como principios el diseño universal y los ajustes razonables. Adicionalmente, en un intento de dar un paso más en el proyecto educativo INDIE, se ha pretendido abordar también otras dificultades específicas de aprendizaje que no siempre tienen asociadas una discapacidad del 33% como el trastorno del espectro del autismo (TEA), el síndrome de Asperger (recientemente incluido en la clasificación DSM 5 de psiquiatría bajo la denominación de “TEA sin discapacidad intelectual asociada”) o la dislexia que implica dificultades específicas de codificación del lenguaje que afecta a la lectura y comprensión lectora. Para el diseño de los materiales docentes y desarrollo tecnológico de INDIE el equipo de trabajo se ha reunido en los últimos dos años con distintas asociaciones regionales, nacionales e internacionales. De ámbito regional y nacional las asociaciones con las que se colabora son Asociación Autismo Somos Todos, Apanda (discapacidad auditiva), Fundación Once, Adixmur (dislexia y otras dificultades específicas de aprendizaje) y COCEMFE (discapacidad física y orgánica). Además, a nivel internacional es socio del proyecto ChildVision, el Centro Nacional de Educación para Niños Ciegos en Irlanda.

Este trabajo colaborativo es de gran importancia en INDIE permitiendo guiar al equipo técnico de desarrollo a partir del conocimiento y experiencia de los colaboradores. Así, durante las reuniones mantenidas se trata de obtener información relevante sobre los ajustes necesarios que deben ser incorporados para garantizar los principios del DUA. En las Figuras 10, 11 y 12 se pueden ver tres funcionalidades que fueron modificadas o agregadas. La primera fue la posibilidad de personalizar la visualización por parte del estudiante (color de fondo, tamaño o tipo de letra, ...) algo que facilita el estudio al

alumnado con trastornos de neurodesarrollo y permite adaptar los materiales docentes al estilo individual de aprendizaje de cada estudiante.

Asimismo, la posibilidad de subrayar el contenido o agregar notas sobre el mismo fueron dos funcionalidades sugeridas por las asociaciones y agregadas a la plataforma. Estas características aunque de uso general resultan muy importantes en algunos tipos de discapacidad o necesidades específicas de aprendizaje.



Figura 10. Panel para la personalización de estilos en INDleOpen.

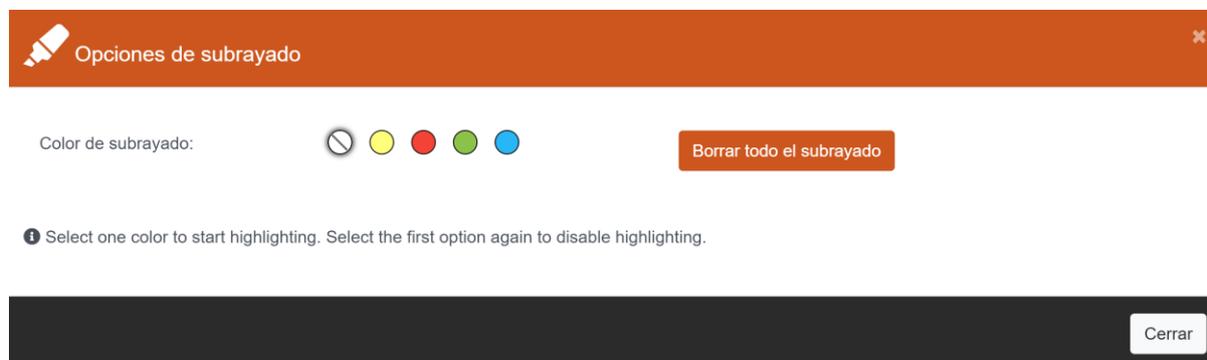


Figura 11. Panel para subrayar en INDleOpen.

Introducción DevOps

DevOps es un conjunto de prácticas destinadas a reducir el tiempo entre el compromiso de un cambio en un sistema y el cambio que se coloca en la producción normal, al tiempo que garantiza una alta calidad

Bass, Weber y Zhu --

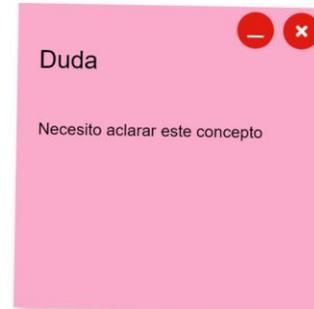
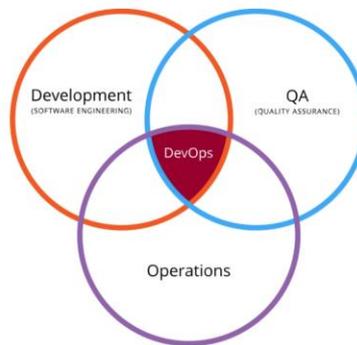
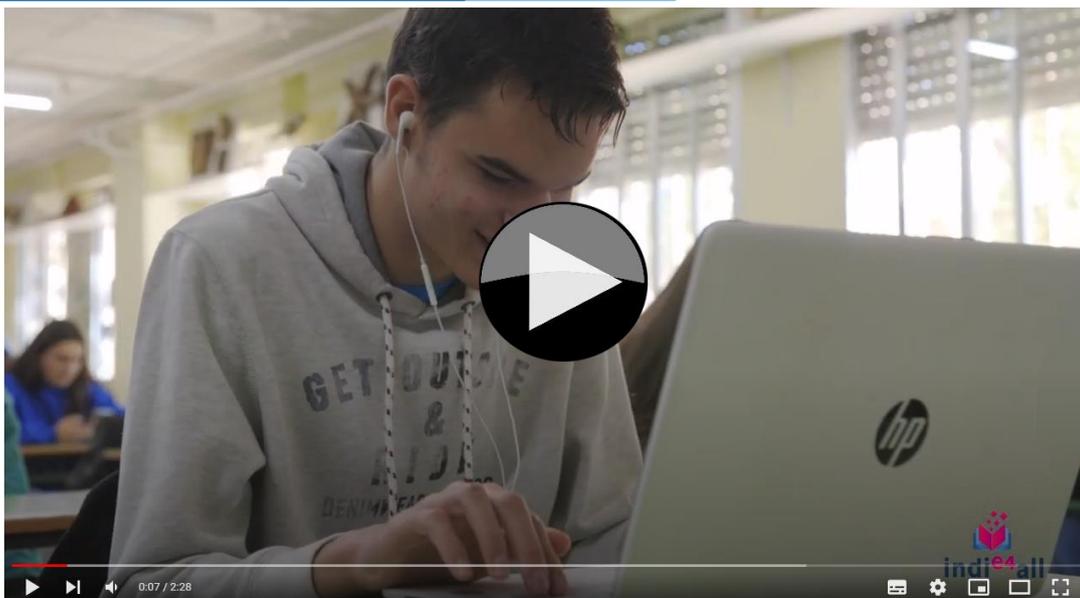


Figura 12. Nota agregada sobre una unidad INDleOpen.

La gamificación en el aula es otra de las nuevas funcionalidades que incorpora INDleOpen. Cualquier docente puede lanzar una actividad de gamificación síncrona a partir de las unidades de aprendizaje que tiene elaboradas. Los estudiantes acceden desde su dispositivo (móvil, tableta u ordenador) resolviendo la actividad de aprendizaje planteada (por ejemplo, unir definiciones con conceptos, realizar parejas o responder preguntas de tipo test) y enviando su solución al docente. El docente va recibiendo las respuestas en tiempo real. Al finalizar la actividad la aplicación manda a los dispositivos de los estudiantes el resultado y les muestra un ranking con la posición de los tres primeros estudiantes y la suya propia si no está entre los tres primeros. En el siguiente vídeo podemos ver una experiencia de gamificación en el aula inclusiva en la cual todos los estudiantes participan en las mismas condiciones, incluido Blas, un estudiante ciego del IES Castillo Puche de Yecla, Murcia. En la segunda parte del vídeo se puede comprobar como el estudiante navega a través de los contenidos de INDleOpen utilizando un lector de pantalla.



1.5 Referencias Bibliográficas

1. Adobe (25 de julio de 2017). Flash & the Future of Interactive Content. <https://blog.adobe.com/en/publish/2017/07/25/adobe-flash-update.html>
2. Comisión Europea (2020). Plan de Educación Digital para 2021-2027. Recuperado el 27 de mayo de 2021 de https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_es
3. European Schoolnet (2007). The LRE Thesaurus. Recuperado el 27 de mayo de 2021 de <http://reforschools.eun.org/web/guest/lre-thesaurus>
4. Hitchcock, C., & Stahl, S. (2003). Assistive technology, universal design, universal design for learning: Improved learning opportunities. *Journal of Special Education Technology*, 18(4), 45-52.
5. IMS Global Learning Consortium (s.f.). Learning Tools Interoperability (LTI). Recuperado el 27 de mayo de 2021 de <https://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability>
6. Pérez-Berenguer, D., & García-Molina, J. (2018). A standard-based architecture to support learning interoperability: a practical experience in gamification. *Software: Practice and Experience*, 48(6), 1238-1268.
7. Pérez-Berenguer, D., & García-Molina, J. (2019). INDleAuthor: a metamodel-based textual language for authoring educational courses. *IEEE Access*, 7, 51396-51416.

8. Pérez-Berenguer, D., Kessler, M., & García-Molina, J. (2020). A Customizable and Incremental Processing Approach for Learning Analytics. IEEE Access, 8, 36350-36362.
9. Sánchez Vidal M. E, Cegarra Leiva, D. & Rodríguez Arnaldo, O. (2017). Una experiencia de innovación pedagógica basada en la clase inversa y en las nuevas tecnologías. Análisis de resultados de aprendizaje y satisfacción en un curso de la Universidad. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, 8, 11-38 (Disponible en <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/152>).

2. Repercusión para el ciudadano y las Administraciones

INDIEOpen está permitiendo impulsar la creación de recursos educativos digitales inclusivos, basados en las pautas y principios de la DUA. En la actualidad se han elaborado **539 unidades de aprendizaje** en la UPCT de las cuales 76 son recursos de aprendizaje abiertos, publicados en el repositorio de INDIEOpen y que pueden ser accedidos por cualquier persona.

Se han elaborado unidades en diferentes contextos de aprendizaje: recursos de aprendizaje para estudiantes de la UPCT, formación continua para el personal de administración y servicios y para los docentes y unidades para el aprendizaje a lo largo de toda la vida. A continuación se pueden ver algunos ejemplos:

Formación para estudiantes:

- [Introducción a la gestión de los recursos humanos](#)
- [Citas y Referencias Bibliográficas](#)
- [Matemática de las Operaciones Financieras](#)

Formación continua para el PAS y el PDI:

- [Introducción a la ciberseguridad](#)
- [Protección de la Información](#)

Aprendizaje a lo largo de la vida:

- [Introducción básica a Python](#)
- [Introducción a Visual Studio Code](#)

Cabe destacar los materiales docentes elaborados por un grupo de docentes e investigadores de la Facultad de Ciencias de la Empresa de la Universidad Politécnica de Cartagena que permiten preparar las pruebas de acceso a la Universidad de la asignatura de Economía de la Empresa ([PREPARA ECONOMÍA DE LA EMPRESA PARA LA EBAU \(upct.es\)](http://www.upct.es/prepara-economia-de-la-empresa-para-la-ebau)). Desde su publicación en el mes de abril de este año han recibido más de **3.600 visitas**.

Dado los socios con los que cuentan los proyectos europeos INDle e INDle4All, entre los que cabe destacar Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia, se han elaborado además unidades de aprendizaje en los contextos educativos de primaria y secundaria. Concretamente se han elaborado en estos niveles educativos un total de **503 unidades de aprendizaje** de las cuales 199 son recursos de aprendizaje abiertos.

Las **1.042 unidades de aprendizaje** elaboradas en los diferentes niveles educativos han superado las **65.000 visitas** como puede verse en el siguiente cuadro de mando: [Analíticas de Aprendizaje \(upct.es\)](http://www.upct.es/analiticas-de-aprendizaje) (actualizado en tiempo real).

3. Equipo de desarrollo y proveedores

La Universidad Politécnica de Cartagena, a través de su Centro de Producción de Contenidos Digitales (CPCD), es el responsable del desarrollo tecnológico de la solución planteada en los dos proyectos europeos INDle e INDle4All. El CPCD tiene como misión el apoyo a la innovación docente para la mejora del aprendizaje. Está formado por un equipo de ingenieros informáticos y técnicos audiovisuales que trabajan conjuntamente para sacar el máximo partido a la tecnologías para crear métodos y herramientas didácticas innovadoras.

El conocimiento y experiencia previa de este equipo de trabajo permitió abordar con seguridad el desarrollo de estos dos proyectos. Algunos ejemplos de la experiencia o plataformas elaboradas por el CPCD antes de iniciar el proyecto son:

- **UPCTplay**: Una plataforma para aplicar gamificación.
- **UPCTmedia**: Plataforma para la gestión multimedia.
- **UPCTaulastream**: Sistema de retransmisión en directo y grabación.
- **UPCTforma**: Creación de contenidos online enriquecidos desarrollados manualmente.

4. Valoración económica

Los dos proyectos europeos, INDle e INDle4All, han sido financiados por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. La financiación que le ha correspondido al desarrollo tecnológico de la solución ha sido 144.853,44€.

5. Plazos de cumplimiento

INDleOpen es el resultado de dos proyectos Erasmus+ KA201, INDle e INDle4All (2018-1-ES01-KA201-050924 y 2020-1-ES01-KA201-083177). INDle se inició en septiembre de 2018 y finalizó en diciembre de 2021. INDle4All se inició en septiembre de 2020 y finalizará en septiembre de 2023.