



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN *DASHBOARD* ACADÉMICO PARA MONITORIZAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN UN ENTORNO VIRTUAL

Benlloch-Dualde, José-V.

Universitat Politècnica de València

DISCA-ETSINF

Camino de Vera s/n, 46022 Valencia España

[jbenlloc@disca.upv.es](mailto:jbenlloc@disca.upv.es)

Haro-Valle, Valeria Alexandra

Universitat Politècnica de València

ETSINF

Camino de Vera s/n, 46022 Valencia España

[vahaval@inf.upv.es](mailto:vahaval@inf.upv.es)

Lemus-Zúñiga, Lenin

Universitat Politècnica de València

DISCA-ETSINF

Camino de Vera s/n, 46022 Valencia España

[lemus@upv.es](mailto:lemus@upv.es)

#### 1. RESUMEN:

El objetivo principal del trabajo es utilizar los datos que proporciona la plataforma institucional de la Universitat Politècnica de València sobre las interacciones de los usuarios con la misma para, aplicando técnicas de Learning Analytics, diseñar un dashboard que proporcione soporte académico. Esto facilitaría a los estudiantes el control sobre su propio aprendizaje (autorregulación) y a los profesores detectar a aquellos estudiantes con mayores dificultades en su aprendizaje.



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 2. ABSTRACT:

The main objective of the work is to design a dashboard that provides academic support. To accomplish that, data provided by the institutional platform of the Universitat Politècnica de València on the interactions users-platform is acquired and Learning Analytics techniques are applied. This would make it easier for students to control their own learning (self-regulation), and for teachers to detect those students in risk, having the greatest difficulties in the learning process.

### 3. PALABRAS CLAVE: 4-6

**Analítica del aprendizaje, *dashboard*, abandono escolar, entornos virtuales de aprendizaje, autorregulación, Sakai**

### 4. KEYWORDS: 4-6

Learning Analytics, dashboard, drop-out, virtual learning environments, self-regulated learning, Sakai



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 5. DESARROLLO:

#### Introducción

El uso de entornos virtuales de aprendizaje (*Virtual Learning Environment*) es, desde hace bastantes años, muy habitual en el ámbito de la educación superior. Esta afirmación no es solo válida para enfoques de aprendizaje *on-line* o híbridas (*blended learning*) sino también, cada vez más, para los de enseñanza presencial tradicionales (Pazos, 2008). La relevancia de estos entornos está en que pueden actuar como “artefactos mediadores entre el docente y el alumnado o entre iguales que proporcionan un contexto educativo singular y virtual facilitador de procesos interactivos de construcción de conocimiento” (Salmerón, Rodríguez y Gutiérrez, 2010, p.164). Por tanto, resulta común que los profesores universitarios hagan uso de la también llamada plataforma institucional para, entre otras cosas, compartir los recursos didácticos de la asignatura, publicar anuncios, plantear tareas, realizar cuestionarios / exámenes *on-line* o promover la participación en foros. En ocasiones, como sucede en las estrategias de *flipped classroom*, los estudiantes deben acceder a estas plataformas de forma regular, para así poder visualizar los vídeos o entregar las actividades propuestas, antes de asistir a las sesiones presenciales.

Una de las principales ventajas de interactuar con estos entornos virtuales es que, cuando el estudiante realiza cualquier acción o evento, el sistema es capaz de dejar una “huella”. De esta manera, los datos generados por el estudiante proporcionan una información valiosa sobre lo que realmente está sucediendo en su proceso de aprendizaje y sugieren formas en que los educadores pueden hacer mejoras (Long & Siemens, 2011). No obstante, al menos en nuestro contexto universitario, el análisis de los datos sobre las interacciones estudiante-entorno no está demasiado extendido entre el profesorado, a pesar del enorme potencial que esconden. Esta realidad puede explicarse por el hecho de que estamos hablando de un campo relativamente reciente, ya que no es hasta el 2009 cuando comenzó a utilizarse el término *Learning Analytics* (LA). Algo más tarde, en el marco de la 1ª conferencia en *Learning Analytics and Knowledge*<sup>1</sup>, se introduce la definición de LA, adoptada posteriormente por la *Society for Learning Analytics Research* (Ferguson, 2012): “es la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el fin de entender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce” (traducción de los autores).

Desde hace más de una década, la Universitat Politècnica de València utiliza una plataforma llamada *Poliformat* (Mengod, 2006), basada en *Sakai*<sup>2</sup>. Entre sus posibilidades, la herramienta “Estadísticas”<sup>3</sup> proporciona distintos indicadores para caracterizar las interacciones de los usuarios con la plataforma. En la implementación local estas interacciones se han traducido con el término “actividad” y permite obtener datos de los usuarios acerca de visitas, eventos (anuncios, calendario, correo, foros, tareas, exámenes, etc.), tiempo de estancia o los accesos a los diferentes recursos publicados. Sin embargo, es importante señalar que toda esta información no está accesible a los estudiantes, sino solo para los profesores que, una vez seleccionada en su configuración personal la herramienta mencionada, puede consultar una pantalla que incluye una

<sup>1</sup> <https://tekri.athabasca.ca/analytics/>

<sup>2</sup> <https://sakaiproject.org/>

<sup>3</sup> [https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai\\_help/m/13990/l/171615-what-is-the-statistics-tool](https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai_help/m/13990/l/171615-what-is-the-statistics-tool)



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

serie de indicadores definidos por defecto, como se muestra en la Fig. 1. Adicionalmente, la herramienta permite obtener un conjunto de informes predefinidos y disponibles para todas las asignaturas, como, por ejemplo: archivos más accedidos, total actividad, usuarios con más visitas, usuarios más activos, entre otros, como se observa en la Fig. 2. Por último, los profesores pueden también diseñar **informes específicos** para obtener datos sobre una interacción determinada (*qué*), durante un período de tiempo seleccionado (*cuándo*), para unos usuarios concretos (*quién*), y escogiendo una visualización de los resultados (*cómo*), tal y como se aprecia en la Fig. 3. Conviene matizar que, aunque las posibilidades que brindan estos informes son formidables, están limitados a las opciones implementadas en la herramienta y, consecuentemente, no se dispone de un acceso total a lo que sería el conjunto de los *logs* de los usuarios que se conectan al entorno virtual. Esta información solo está disponible para los administradores del sistema.

Con el fin de alcanzar el objetivo principal de este trabajo que es monitorizar el proceso de aprendizaje del alumnado, estas fuentes de datos, consideradas como principales, se podrían complementar con diversas fuentes. Entre las numerosas posibilidades se puede distinguir entre las relacionadas con los sistemas de información de la propia institución (registros de asistencia, datos de matrícula, expediente de cursos anteriores, accesos a biblioteca...) y otras, que dependen más bien del enfoque metodológico empleado en la asignatura objeto de análisis, tal y como se apunta en algunos estudios (Buendía-García y Benlloch-Dualde, 2016]. Como ejemplo de estas últimas se puede citar la información proporcionada por cualquiera de las aplicaciones utilizadas en nuestras aulas para realizar cuestionarios o las mismas redes sociales.

### Metodología

En este trabajo se ha considerado como principal fuente de datos los informes específicos de *PoliformaT* anteriormente descritos que, para nuestro propósito, se exportan como ficheros CSV o XLS. Además de los datos de las interacciones, se usan los archivos de calificaciones de las asignaturas, también en formato CSV, que guardan las notas de las actividades evaluables y que, sin duda, pueden ser de interés para buscar posibles correlaciones entre la actividad en el entorno virtual y los logros académicos.

Una vez recopiladas las distintas fuentes de datos, se ejecutan procesos de limpieza y de anonimización de las mismas, lo que permite proteger la privacidad de los estudiantes, evitando que los desarrolladores del sistema de soporte académico puedan identificarlos, pues es necesario garantizar que no se viole la privacidad (Rodríguez-Triana, Martínez-Monés & Villagrà-Sobrino, 2016).

En general, todos los datos recogidos giran en torno al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, estos no disponen de herramientas que les permitan monitorizar el progreso de su aprendizaje. Con el fin de corregir esta realidad, este trabajo se propone ir más allá de las posibilidades actuales de LA que brinda *PoliformaT* y, a partir del análisis de los datos suministrados por la plataforma, elaborar una información que sea de utilidad no solo a los profesores, sino también a los estudiantes que son los que la han generado.



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

Una vez los datos han sido recogidos, han de procesarse, analizarse y, finalmente, visualizarse. Esta última etapa es crítica, ya que sin duda puede facilitar una adecuada interpretación de los datos. Con este propósito, se plantea desarrollar lo que se conoce como *learning dashboards* (Schwendimann et al., 2017), donde se integra información del ámbito educativo procedente, en general, de distintas fuentes, para generar representaciones visuales fáciles de entender, en una única pantalla. De esta manera, los estudiantes, a simple vista, debieran reconocer si el trabajo que están realizando es el adecuado o si, por el contrario, necesitan alguna acción correctora. Al mismo tiempo, esas visualizaciones debieran facilitar información al profesor para que pueda guiar a sus estudiantes y, sobre todo, identificar a aquellos estudiantes que presenten mayores dificultades en la consecución de los logros previstos de aprendizaje.

Para el desarrollo del sistema se aplica la metodología definida por (Fayyad, Piatetsky-Shapiro & Smyth, 1996) que consta de 5 fases: selección, preprocesamiento, transformación, descubrimiento de patrones e interpretación y evaluación. Es decir, se inicia con la identificación de las fuentes de datos hasta llegar a obtener conocimiento para mejorar el proceso educativo.

### Resultados

La Fig. 4 muestra un prototipo de *dashboard* que se ha creado para dar soporte a los estudiantes y que se describe con detalle a continuación. Arriba a la izquierda presenta una gráfica de tipo velocímetro para mostrar el promedio de calificaciones en una determinada asignatura y la nota que ha obtenido el estudiante en las dos últimas tareas o exámenes. Los colores dan una idea clara de su estado, usando el color rojo para advertir riesgo y que el estudiante pueda tomar conciencia cuanto antes; el color amarillo para indicar precaución y, el verde, como indicativo de la obtención de buenas calificaciones. Justo a su derecha se presenta un gráfico de tarta para indicar el valor promedio de cada tipo de evento que realiza el estudiante en el entorno virtual. Debajo de los dos gráficos anteriores se incluye la representación de los recursos más populares para así invitar al estudiante a acceder a los mismos, si aún no lo ha hecho. Esto puede servir también al profesor para conocer qué recursos resultan de mayor utilidad a sus estudiantes y, por tanto, mejorar sus materiales didácticos. En la sección de la derecha se tienen dos gráficas que muestran, el tiempo de acceso a la plataforma, en la parte superior en gráfico de barras (agregado por meses) y, en la parte inferior, en línea de tiempo (por semanas). En ambos casos, se comparan, en distintos colores, los datos individuales con la media de la clase. La idea es que el estudiante pueda calibrar si está comprometido suficientemente en el aprendizaje de la asignatura, respecto a sus compañeros, o necesita una mayor implicación.

Cabe recalcar que el *dashboard* creado no es solo una imagen estática que se genere cada cierto tiempo, sino que permite que el estudiante pueda realizar filtros, según sus necesidades, con todos los datos disponibles (ver parte superior): asignatura, período de tiempo (meses, semanas), tipos de eventos. De forma análoga, el profesor tendrá la posibilidad de filtrar por los mismos campos añadiendo el campo estudiante.

Hasta el momento, se han realizado visualizaciones con datos de distintas asignaturas impartidas en la Escola Tècnica Superior d' Enginyeria Informàtica (ETSINF), tanto del Grado de Ingeniería Informática como de los títulos oficiales de máster (Máster Universitario en Ingeniería Informática y Máster Universitario en Gestión de la Información), para así poder contemplar contextos de



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

aprendizaje bien diferentes y proponer los diseños de *dashboard* que puedan resultar de mayor utilidad. Queda por delante, la valoración por parte de sus usuarios potenciales, tanto estudiantes como profesores.

### **Conclusiones**

En conclusión, consideramos que el sistema de soporte académico que se está desarrollando brinda una oportunidad para conocer mejor la realidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, pues visualiza la información seleccionada en una sola pantalla, a partir de los datos estadísticos generados principalmente en el entorno virtual de aprendizaje. Esto proporciona información para la mejora continua de los materiales didácticos, al tiempo que puede contribuir a disminuir la tasa de abandono porque facilita la identificación anticipada de los alumnos en riesgo y da a los estudiantes evidencias sobre su aprendizaje (que favorece la autorregulación), creando una cultura de toma de decisiones basadas en datos.

Este proyecto abre distintas líneas de trabajo futuro ya que pueden agregarse más indicadores útiles tanto para el estudiante como para el profesor, así como generar modelos predictivos con los datos recopilados.

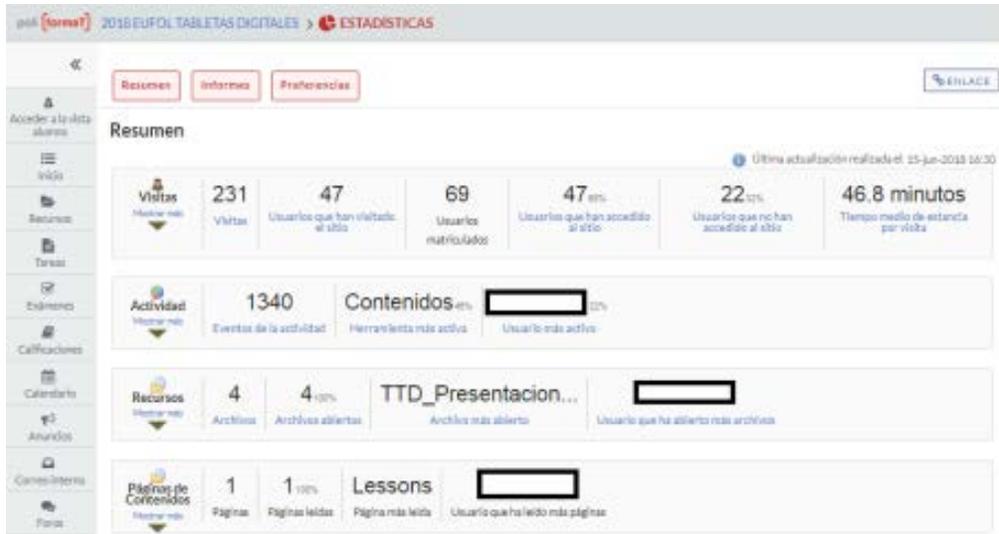
### **Agradecimientos**

Este trabajo ha contado con la ayuda del Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) de la Universitat Politècnica de València.



# ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

## 5.1. FIGURA O IMAGEN 1



## 5.2. FIGURA O IMAGEN 2

**Informes** Informes predefinidos, disponibles para todos los sitios.

<a href="#">Archivos más accedidos</a> <a href="#">Editar</a>   <a href="#">Duplicar</a>	Mostrar el top 10 de archivos más accedidos.
<a href="#">Total Actividad</a> <a href="#">Editar</a>   <a href="#">Duplicar</a>	Mostrar actividad en el sitio, con los totales por evento.
<a href="#">Usuarios con más visitas</a> <a href="#">Editar</a>   <a href="#">Duplicar</a>	Mostrar el top 10 de usuarios que más veces han visitado el sitio.
<a href="#">Usuarios más activos</a> <a href="#">Editar</a>   <a href="#">Duplicar</a>	Mostrar el top 10 de usuarios con mayor actividad en el sitio.
<a href="#">Usuarios menos activos</a> <a href="#">Editar</a>   <a href="#">Duplicar</a>	Mostrar el top 10 de usuarios con menos actividad en el sitio.
<a href="#">Usuarios sin actividad</a> <a href="#">Editar</a>   <a href="#">Duplicar</a>	Mostrar usuarios sin actividad en el sitio.
<a href="#">Usuarios sin visitas</a> <a href="#">Editar</a>   <a href="#">Duplicar</a>	Mostrar los usuarios que nunca han visitado el sitio.



# ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

## 5.3. FIGURA O IMAGEN 3

### Informe nuevo

**Informe** Especificar título del informe y descripción(obligatorio para guardar/editar el informe).

Título:

Descripción:

**¿Qué?** Seleccione actividad a reportar.

Actividad:

**¿Cuándo?** Seleccione el periodo de tiempo a reportar.

Periodo:

**¿Quién?** Seleccione usuarios a realizar informe.

Usuarios:

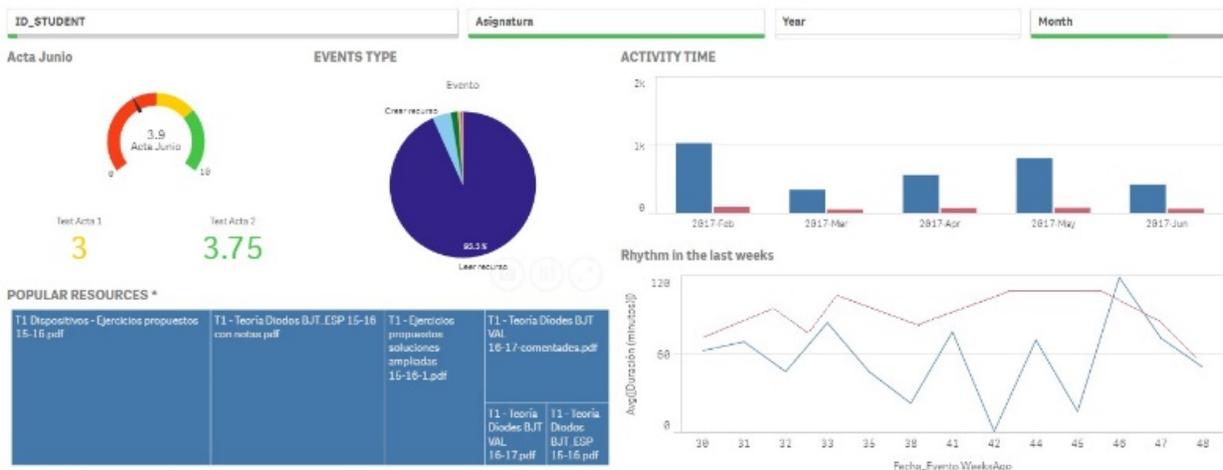
**¿Cómo?** Especificar como serán mostrados los resultados.

Por Totales:

- Usuario
- Herramienta
- Evento
- Recurso
- Acción de recurso
- Fecha

## 5.4. FIGURA O IMAGEN 4

### Student Dashboard





## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 5.5. FIGURA O IMAGEN 5



### 5.6. FIGURA O IMAGEN 6





## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (según normativa APA)

- Buendía-García, F., Benlloch-Dualde, J.V.: Learning analytics sources: Beyond learning platforms. In 2016 International Symposium on Computers in Education (SIIE), pp. 1-6. Salamanca (2016) doi: 10.1109/SIIE.2016.7751834
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, 17(3), 37.
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning (IJTEL)*, 4 (5/6), 304–317.
- Long, P. & Siemens, G. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *EDUCAUSE Review*, 46 (5).
- Mengod, R. (2006). Poliformat, the Sakai-based on-line campus for UPV - history of a success. In *Proceedings of the 5th Sakai Conference, Vancouver, BC, Canada, 30 May - 2 June 2006*.
- Pazos, J. R. C. (2008). El uso de entornos virtuales de aprendizaje en las universidades presenciales: un análisis empírico sobre la experiencia del Campus Virtual de la USC. Unpublished. Retrieved from <https://doi.org/10.13140/rg.2.1.1168.4962>
- Rodríguez-Triana, M. J., Martínez-Monés, A., & Villagrà-Sobrino, S (2016). Learning analytics in small-scale teacher-led innovations: ethical and data privacy issues. *Journal of Learning Analytics*, 3(1), 43-65.
- Salmerón, H., Rodríguez, S. y Gutiérrez, C. (2010). Metodologías que optimizan la comunicación en entornos de aprendizaje virtual. *Comunicar*, XVII (34), 163-171. Retrieved from <https://www.revistacomunicar.com/pdf/comunicar34.pdf>
- Schwendimann, B.A., Rodríguez-Triana, M.J., Vozniuk, A., Prieto, L.P., Member, IEEE, Boroujeni, M.S., Holzer, A., Gillet, D. and Dillenbourget, P. (2017). Perceiving Learning at a Glance: A Systematic Literature Review of Learning Dashboard Research. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10 (1), 30-41.