

Infraestructura tecnológica de la UAB

para el desarrollo de la docencia virtual o semipresencial

A continuación se aporta información detallada sobre el entorno de aprendizaje virtual disponible por la institución para el desarrollo del título.

1. Referentes tecnológicos de la plataforma

La **opción tecnológica** se basa en la plataforma Moodle, y es coherente con la oferta de Campus Virtual existente en la Universidad. Esta plataforma es un referente a nivel internacional, de código abierto y auditable, y con garantías de escalabilidad y disponibilidad, como se mostrará específicamente para el caso de la UAB en los puntos 4 y 5 de este documento.

Cabe destacar que la plataforma puede considerarse un estándar de facto en el ámbito del aprendizaje virtual, y en particular en docencia universitaria. El último informe CRUE publicado sobre el estado de las tecnologías educativas recoge que 36 de las 47 universidades consultadas para el informe hacen uso de esta plataforma, siendo con mucho la más extendida (https://tic.crue.org/wp-content/uploads/2020/09/Tecnologias-Educativas-2018_DIGITAL.pdf)

En clave interna, debe destacarse que se dispone de un conocimiento tanto TIC como a nivel de profesorado, pues es una plataforma utilizada desde el año 2007, y sobre la cual se realiza formación de **forma continua** (<https://www.uab.cat/web/coneix-la-dtic/formacio-tic/cursos-de-formacio-1345839247505.html>) – en particular al PDI- de cara a disponer de máxima flexibilidad en el uso de sus funciones.

Cabe destacar que la plataforma puede considerarse un estándar de facto en el ámbito del aprendizaje virtual, y en particular en docencia universitaria.

Como se comentará detalladamente más adelante (Punto 4), el Sistema se halla instalado en una arquitectura redundada, sin puntos únicos de fallo. En el curso 2020-2021 ha dado servicio a 30.344 estudiantes y 4.061 profesores, incluyendo el periodo de pandemia en la cual la docencia ha pivotado de forma fundamental sobre esta plataforma. En el curso 2021-22 a 31.232 estudiantes y 3.993 profesores

Hay que indicar que desde la Universidad se tiene una visión global de la docencia virtual, que considera a Moodle como el núcleo del denominado ecosistema de docencia virtual. Sobre este núcleo se añaden diferentes piezas con funciones específicas. En particular, y por su relevancia en los aspectos de vídeo sincrónico, destacamos el uso de Microsoft Teams. Como se verá en el punto siguiente, el sistema provee mecanismos para la integración de contenidos externos (vía SCORM) o herramientas (LTI) de forma simple.

2. Idoneidad/funcionalidad del software a las necesidades de la enseñanza a distancia

El programa de Campus Virtual dispone de infinidad de **funcionalidades docentes**, tanto para la docencia como tal como para la evaluación. Este hecho explica el alto coeficiente de penetración en las universidades ya comentado.

A nivel de módulos específicos, y por focalizar en los más habituales se dispone de:

- Posibilidad de creación de cualquier tipo de material. Evidentemente, la inclusión de ficheros ofimáticos de cualquier tipo, así como de formatos multimedia. Inclusión específica de herramientas que incluyen la retroacción y el feedback como parte del propio contenido.
- Estructuración del contenido totalmente configurable a criterio del/la docente, incluyéndola creación de libros en entorno virtual, lecciones a medida o caminos personalizados de aprendizaje.
- Integración de herramientas de gamificación y classroom-engagement para mejorar la retención de los estudiantes.
- Cuestionarios, tareas y creación de talleres, a nivel individual, grupal o de subgrupos creados a medida. Posibilidad de evaluación en base a rúbricas y de corrección por pares.
- Analíticas de seguimiento de grupo en tiempo real.
- Integración específica con el entorno Microsoft Teams para la solución de videoconferencias síncronas y gestión de tutorías virtuales.
- Integración de paquetes externos a la plataforma mediante estándares abiertos como SCORM y LTI.

3. Mecanismos por los cuales se ha asegurado la usabilidad del software y la accesibilidad con respecto al alumnado con necesidades educativas especiales

La Universidad ha tomado diferentes acciones.

La Universidad ha tomado diferentes acciones. A nivel global, se incluye una batería de recomendaciones para el profesorado, así como un conjunto de pautas en temas de accesibilidad.

Tanto las recomendaciones como las pautas indicadas se encuentran detalladas en la Web de la Universidad:

(<https://www.uab.cat/web/discapacidad-nee/materiales-y-recursos-1345780036126.html>)

Al margen de lo expuesto en la página anterior, hay que indicar que la estructuración de la enseñanza a distancia incluye ya en sí mismo un concepto de inclusión para personas con discapacidad física. Con el fin de poder atender adecuadamente las nuevas volumetrías de usuarios remotos, se ha ampliado la capacidad de los entornos de docencia virtual.

La Universidad trabaja también para facilitar el acceso a la información global incluida en sus sistemas, y en particular a los de docencia. El entorno de docencia virtual cumple las normas de accesibilidad WCAG 2.1 (relativas a presentación de contenido) y además ATAG 2.0 (para authoring y creación de contenido) y ARIA 1.0 (para informar a tecnologías asistidas). La herramienta para seguir docencia síncrona en vídeo (Microsoft Teams) incluye funcionalidades de lector inmersivo, y soluciones de subtitulación, incluyendo el soporte para lengua española en eventos en directo y próximamente también en el portal de vídeos de Microsoft Stream

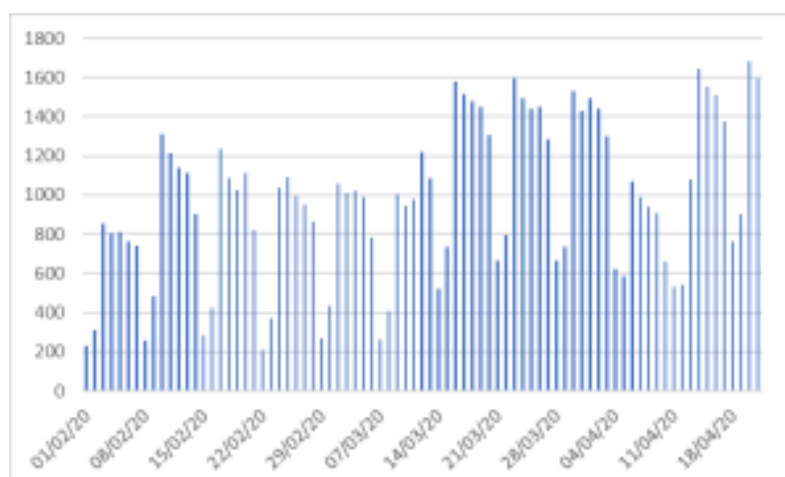
A nivel de recursos, hay que indicar que se han realizado también cesiones de material para facilitar la conectividad, y en concreto, portátiles y dispositivos de conectividad de datos.

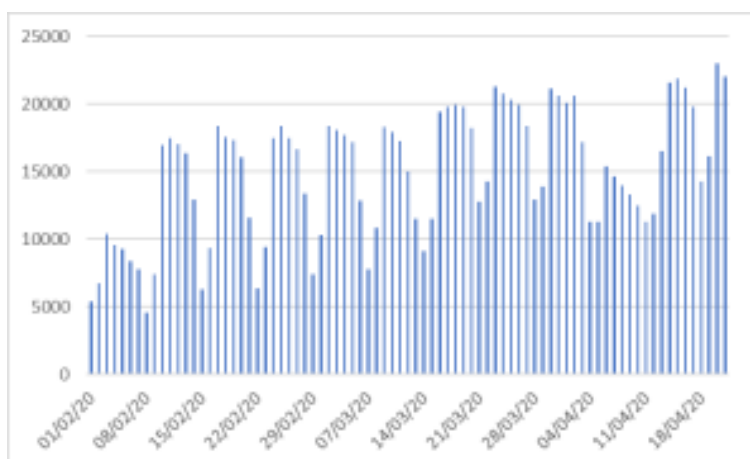
En relación con los espacios físicos, la UAB ha llevado a cabo adaptaciones para que en modelos híbridos de docencia, algunos de sus espacios permitan tanto el seguimiento presencial de las sesiones como el seguimiento virtual, de forma simultánea.

4. Robustez del software

Como complemento al proceso administrativo de cambio de año académico, se realiza anualmente un proceso de revisión exhaustiva de la infraestructura de soporte. Como parte del mismo, se realizan pruebas de carga que validan el ajuste de la plataforma a las necesidades de carga. Más allá de la profundidad de estas pruebas, el sistema garantiza el acceso por parte de profesores y estudiantes incluso en los momentos de mayor carga. Como aspecto adicional, se actualiza la versión base de Moodle para incluir funcionalidades de reciente aparición que se consideren relevantes.

En cuanto a la capacidad de la plataforma, a modo de ejemplo, la figura 1 refleja la carga soportada por el sistema durante la pandemia, cuando la docencia virtual de la universidad pivotaba sobre este entorno. Como puede observarse, la carga del sistema se incrementó de forma sustancial, superando los 1.600 profesores en un solo día, dando soporte a prácticamente 23.000 estudiantes. Estas cifras muestran por sí solas la capacidad de la plataforma, que da soporte continuado 24x7 a la docencia.





1 - Figura 1: Accesos del profesorado (arriba) y estudiantes (abajo) por día en la llegada de la pandemia 2020

5. Compromiso de disponibilidad del aplicativo y medidas paracumplirlo

Las pruebas de carga comentadas en el punto anterior van acompañadas de una revisión completa de la arquitectura on-premise. Aun cuando por razones de seguridad no se muestra el detalle de la arquitectura, el sistema se estructura en tres capas, con protección adicional de seguridad perimetral.

Las tres capas responden a una arquitectura de frontend, backend y bases de datos. En los tres casos se trata de elementos redundados, sin puntos de fallo únicos, y en estado activo-activo, que permiten el reemplazo de un hipotético punto de fallo permitiendo la continuidad de servicio. Este servicio se monitoriza en modo 24x7.

Indicar también que, como medida de control de acceso, la validación de usuarios pivota sobre un sistema de validación única, común para los sistemas corporativos de la universidad, que está igualmente redundado y con las pertinentes medidas de seguridad.

La UAB dispone de un moderno CPD (Centro de Procesamiento de Datos). Esta instalación se utiliza para alojar sistemas informáticos y los componentes asociados, como son las telecomunicaciones y sistemas de almacenamiento y donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de la universidad.

Las tres capas responden a una arquitectura de frontend, backend y bases de datos.

El diseño del CPD es de una tipología de Tier 1, disponiendo de una redundancia $n + 1$ de grupos electrógeno y climatización, con un sistema de climatización con free-cooling indirecto de alta eficiencia energética, aprovechando la baja temperatura del aire exterior cuando las condiciones son favorables como ayuda a la refrigeración de los espacios interiores, de manera indirecta mediante el uso de elementos de intercambio. Adicionalmente se dispone de batería de frío convencional para condicionar a la temperatura final de impulsión del aire en la sala. Las salas del CPD disponen de suelo técnico y separación de pasillos frío y caliente que permiten una densidad TI a nivel para rack de hasta 10KW de disipación máxima de calor (aprox. 10KW de consumo TI con cargas conectadas a una línea eléctrica, 7KW con tolerancia a quiebra). Incluye redundancia de comunicaciones, controles

ambientales (sondas, alarmas y sistemas de control), sistema de detección y extinción de incendios y dispositivos de seguridad.

Actualmente se dispone de segunda copia de datos fuera de la universidad para prever posibles desastres y se está trabajando en un CPD más pequeño en el edificio del Rectorado, por replicación de datos y segunda copia del backup, previendo en un futuro la redundancia de los servicios más críticos para garantizar su continuidad.

Cambios o actualizaciones en esta información son comunicados de forma transparente a la comunidad universitaria a través del web de la propia Universidad:

(<https://www.uab.cat/web/coneix-la-dtic/normatives-1345843088393.html>)

6. Plan de seguridad de la información

La gobernanza de la universidad contempla el compromiso con su misión de ofrecer servicios tecnológicos adecuados al personal trabajador y a la ciudadanía, servicios y datos protegidos en las medidas de disponibilidad, autenticidad, integridad, confidencialidad y trazabilidad. Igualmente, reconoce la importancia de diseñar e implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información como la herramienta que permita conocer, gestionar y minimizar los posibles riesgos que estos servicios y datos pueden tener.

A tal efecto, a 11 de marzo de 2020 se aprobó en Consejo de Gobierno la Política de Seguridad de la Información en la UAB. La Dirección de Tecnologías de la Información y la Comunicación participa de forma activa en la gobernanza de la seguridad de la información.

Se dispone también de un Centro de respuesta a incidentes de seguridad (UAB-CSIRT) que nace en 2011 con la misión de ayudar a los miembros de la comunidad universitaria de la UAB:

- colaborando en la coordinación de las políticas de trabajo sobre vulnerabilidades de seguridad y amenazas.
- informando a la comunidad UAB sobre vulnerabilidades y amenazas en los Sistemas de Información y recursos de la UAB.
- definiendo las reglas de actuación para llevar a cabo investigaciones (proactivas) relacionadas con la seguridad informática.

La política de seguridad de la información de la UAB es pública y se halla recogida en https://www.uab.cat/doc/Politica_Seguretat_Informacio_UAB.

7. Garantía del acceso del alumnado a los recursos de aprendizaje (bibliotecas en línea...)

En el apartado “Docencia y evaluación” de la web [uab.cat/coronavirus/](https://www.uab.cat/coronavirus/) se detallan los aspectos relativos a la docencia y evaluación

(<https://www.uab.cat/web/conoce-la-uab/itinerarios/coronavirus/docencia-y-evaluacion-1345809940929.html>)

En el apartado “Recursos TIC para la docencia” de la web uab.cat/coronavirus/ se detallan algunas medidas recomendadas para facilitar el trabajo, la seguridad y la accesibilidad de los datos necesarios para trabajar

(<https://www.uab.cat/web/la-uab/itinerarios/coronavirus/recomendaciones-tic-1345809940948.html>)

Los servicios de bibliotecas en línea que se ofrecen a profesorado y alumnado se recogen en la Carta de Servicios del Servei de Biblioteques de la UAB (<https://ddd.uab.cat/record/165794?ln=es>) con sus correspondientes compromisos de calidad.

8. Mecanismos utilizados para garantizar la identidad del alumnado y evitar el fraude

La Universidad tiene como una de sus principales preocupaciones establecer con la máxima seguridad la identidad de la persona que realiza la docencia y evaluación.

El acceso a los servicios (Campus Virtual, correo electrónico, laboratorios virtuales, software colaborativo en la nube, etc. se realiza mediante un sistema de Single Sign-On dotado de doble factor de autenticación (MFA) y con comprobación de credenciales del marco de garantía REFEDS Assurance Framework y protocolos comunes de federación de identidades para administrar los riesgos relacionados con el control de acceso a los servicios de las federaciones de investigación y educación

En particular, y pensando específicamente en la realización de pruebas se prefiere el uso de medios indirectos con el fin de garantizar la identidad, como la entrega de la prueba manuscrita, la reunión virtual con un grupo aleatorio de examinandos una vez acabada la prueba, etc. Se sugiere evitar cualquier herramienta que haga uso de sistemas biométricos o de reconocimiento facial (*proctoring*), ya que se pueden falsear los controles y utilizarlas supone un tratamiento de datos excesivo y desproporcionado desde el punto de vista del RGPD (Reglamento General de Protección de Datos).

Actualmente todas las personas usuarias de los sistemas informáticos deben identificarse con doble factor de autenticación, lo que mejora significativamente la seguridad del sistema y contribuye tanto a garantizar la identidad del estudiantado como a prevenir el fraude.

9. Recursos humanos de apoyo y mantenimiento de sistemas y plataformas

Al margen del equipo técnico especializado en entornos de e-Learning, el Servicio de Informática (integrado en la Dirección TIC – DTIC –) dispone de diferentes equipos para garantizar el correcto funcionamiento del centro de proceso de datos, alojado en la propia universidad. En particular, los equipos directamente implicados son:

- Producción, para asegurar el correcto mantenimiento y funcionamiento de los servidores y de los diferentes servicios TIC que da la UAB. También se encarga del apoyo a las personas usuarias de los servicios DTIC, vía el CAS (Centro de Asistencia y Soporte). Parte del personal propio de la UAB y parte de una empresa externa que da apoyo en la ejecución de estas funciones y garantiza el funcionamiento 24x7.
- Sistemas, para trabajar en la definición y ejecución de nuevos proyectos de infraestructura, para mantener el CPD y sus servicios en constante evolución y actualización.

- Comunicaciones. Gestionan la definición de todas las piezas de telecomunicaciones con el exterior, y la red cableada e inalámbrica del campus. También se apoya en personal propio y una empresa externa por el apoyo y despliegue en el campus.

Los equipos anteriores, y en particular el de Producción, reparan potenciales averías o malfuncionamientos en horario de lunes a domingo en cualquier franja horaria. En caso de necesidad de parada se notificará en la plataforma de Campus (<https://cv.uab.cat/>) informando sobre la hora de la incidencia junto con la afectación y estimación de resolución.