

Especificación Técnica de un Ecosistema Digital basado en la Agenda Digital de Aceleración de los ODS para su uso potencial en la UPO

Autoría UPO:

- María Ángeles Huete García
- Óscar Acedo Núñez
- Carmen Medina Carril
- Micaela López Donoso

Asistencia técnica de:



Proyecto: Ecosistema Digital Universitario: acelerando los ODS a través del conocimiento (EDUODS)

“Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030. El contenido de dicha publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad subvencionada y no refleja necesariamente la opinión del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030”

1. Introducción

La transformación digital se ha convertido en una dimensión estratégica para las universidades contemporáneas. Las tecnologías digitales sostienen hoy una parte creciente de las funciones académicas, administrativas y de gestión institucional, y condicionan de forma directa la capacidad de las universidades para ofrecer servicios accesibles, eficientes y adaptados a las necesidades de la comunidad universitaria. Sin embargo, la digitalización institucional no es un proceso neutro. La incorporación progresiva de aplicaciones, plataformas externas y soluciones tecnológicas heterogéneas puede generar nuevos riesgos organizativos y sociales cuando no se articula mediante criterios institucionales claros de gobernanza, accesibilidad, protección de derechos y sostenibilidad.

En particular, la proliferación de herramientas digitales adoptadas en distintos momentos, áreas o proyectos puede conducir a la configuración de ecosistemas tecnológicos fragmentados, en los que conviven aplicaciones con distintos modelos de acceso, diferentes niveles de integración institucional y grados desiguales de cumplimiento de principios básicos de inclusión digital. En estos contextos, la digitalización puede reproducir desigualdades internas, aumentar la dependencia de proveedores tecnológicos externos o debilitar la capacidad institucional para supervisar el uso de las tecnologías y garantizar los derechos de los usuarios.

Desde la perspectiva de la Agenda 2030, estas cuestiones adquieren una relevancia específica. La digitalización universitaria solo puede considerarse alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible cuando contribuye a reforzar la inclusión, la transparencia, la protección de derechos y la sostenibilidad institucional. Esto implica pasar de una visión de la digitalización centrada exclusivamente en la disponibilidad de herramientas a una aproximación que conciba el ecosistema digital universitario como una infraestructura pública que debe ser gobernada de acuerdo con principios de interés general.

En este contexto, el presente documento tiene como objetivo analizar el ecosistema de aplicaciones digitales utilizadas en la Universidad Pablo de Olavide (UPO) desde la perspectiva de la inclusión digital y su contribución a los principios de sostenibilidad institucional promovidos por la Agenda 2030. El análisis se orienta a identificar patrones estructurales en la configuración del ecosistema digital universitario, detectar brechas institucionales en relación con los principios de acceso universal, protección de derechos y confianza digital, y formular orientaciones para la configuración de un ecosistema digital más coherente con los principios del desarrollo sostenible.

Para ello, el estudio se apoya en un inventario institucional de aplicaciones digitales elaborado en formato Excel, que permite registrar de forma homogénea las herramientas utilizadas en la universidad y evaluar su alineación con un conjunto de principios operativos de inclusión digital. A partir de este inventario, el documento desarrolla una lectura agregada del ecosistema digital institucional basada en el Digital Transformation Framework del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), que permite interpretar la digitalización universitaria en términos de capacidades institucionales vinculadas al acceso, la gobernanza, la regulación, la conectividad y la sostenibilidad económica.

Sobre esta base, el documento presenta, en primer lugar, el marco metodológico utilizado para operacionalizar los principios de inclusión digital en el análisis del inventario de aplicaciones. En segundo lugar, se exponen los resultados del análisis empírico del ecosistema digital de la

Universidad Pablo de Olavide. Finalmente, el informe formula una propuesta de configuración institucional del ecosistema digital universitario orientada a reforzar su coherencia con los principios de inclusión digital, sostenibilidad tecnológica y gobernanza pública promovidos por la Agenda 2030.

2. Metodología

2.1 Digital Transformation Framework

El marco analítico que sustenta este documento se fundamenta en el *Digital Transformation Framework* del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), que concibe la transformación digital como un proceso orientado explícitamente a la inclusión, la protección de derechos y la sostenibilidad, en coherencia con los principios de la Agenda 2030. Este marco establece dos niveles conceptuales complementarios.

En primer lugar, define principios normativos generales que orientan los procesos de digitalización inclusiva. En el presente trabajo se han considerado tres principios principales:

- garantizar el acceso universal
- proteger los derechos humanos
- fomentar la confianza

Estos principios constituyen el marco normativo general del análisis.

En segundo lugar, el *Digital Transformation Framework* identifica cinco pilares estructurales que permiten interpretar estos principios en términos de capacidades institucionales necesarias para la transformación digital:

- People
- Connectivity
- Government
- Regulation
- Economy

En este estudio, los principios actúan como marco normativo orientador, mientras que los pilares se utilizan como estructura analítica para interpretar las dimensiones operativas del ecosistema digital universitario.

Dado el carácter abstracto de los principios normativos, el análisis ha realizado un proceso de operacionalización, transformándolos en un conjunto de principios operativos observables y evaluables en el inventario de aplicaciones digitales de la universidad.

El análisis se apoya en un inventario de aplicaciones elaborado en formato Excel, que permite registrar información homogénea sobre cada herramienta digital utilizada en la institución, evaluar su alineación con los principios de inclusión digital y derivar orientaciones técnicas para su mejora.

El diseño metodológico combina tres niveles de análisis complementarios:

- la operacionalización de los principios de inclusión digital en variables observables en el inventario de aplicaciones
- la evaluación individual de cada herramienta
- la interpretación agregada del ecosistema digital a través de los pilares del *Digital Transformation Framework*

A partir de esta estructura analítica, el inventario permite conectar el diagnóstico empírico del ecosistema de aplicaciones con la identificación de brechas estructurales y la formulación de orientaciones técnicas para mejorar la gobernanza digital universitaria. La Figura 1 presenta el proceso de análisis del ecosistema digital.

2.2 Inventario de aplicaciones y operacionalización de los principios de inclusión digital

El análisis se basa en un inventario institucional de aplicaciones digitales elaborado en formato Excel, que recoge las herramientas utilizadas en los distintos ámbitos de actividad de la universidad.

Para cada aplicación se registran las variables definidas en la Tabla 1, junto con las evidencias disponibles sobre su funcionamiento, condiciones de acceso, garantías normativas o características técnicas.

Tabla 1. Operacionalización de los principios de inclusión digital en el inventario de aplicaciones

Principio UNDP (nivel normativo)	Principio operativo (análisis Excel)	Qué se recoge en la tabla (Excel)	Pilares UNDP implicados	Especificaciones técnicas derivadas
Garantizar el acceso universal	Acceso universal	Condiciones de acceso institucional frente a acceso restringido por perfil, licencia o pago	People, Government	People: acceso garantizado para toda la comunidad universitaria sin barreras económicas ni de perfil. Government: gestión institucional de accesos, eliminación de licencias individuales excluyentes y control centralizado de perfiles.
	Diseño accesible	Existencia de criterios de accesibilidad y usabilidad universal	People, Connectivity	People: cumplimiento de estándares de accesibilidad reconocidos y usabilidad adecuada. Connectivity: funcionamiento en distintos dispositivos, navegadores y contextos de conectividad.
Proteger los derechos humanos	Protección de datos	Cumplimiento de la normativa de protección de datos y control del uso de la información personal	Regulation	Regulation: mecanismos de consentimiento informado y revocable, minimización de datos, no cesión a terceros sin autorización y cumplimiento verificable de la normativa de protección de datos.
	Respeto a los DDHH	Compromisos del proveedor con igualdad, no discriminación, privacidad y libertades fundamentales	People, Regulation	People: ausencia de funcionalidades que generen discriminación directa o indirecta. Regulation: compromisos explícitos del proveedor con el respeto a los derechos humanos y garantías éticas en el desarrollo del software.
	Protección al usuario	Garantías frente a vulnerabilidad, usos indebidos o riesgos derivados del uso de la herramienta	People, Government	People: mecanismos de protección al usuario y soporte accesible. Government: trazabilidad de uso, registros de actividad y capacidad de supervisión institucional.
Fomentar la confianza	Ciberseguridad	Cumplimiento de la normativa y estándares de seguridad exigibles a la universidad	Government, Regulation	Government: integración con los sistemas de seguridad institucionales y capacidad de auditoría técnica. Regulation: cifrado de datos, protección frente a accesos no autorizados y cumplimiento de estándares de ciberseguridad aplicables.

	Responsabilidad social y ambiental	Existencia de sellos, certificaciones o mecanismos de reconocimiento del proveedor	Economy	Economy: acreditación de prácticas de responsabilidad social y ambiental y coherencia con principios de sostenibilidad.
	Economía circular	Compatibilidad tecnológica, independencia del hardware y ausencia de obsolescencia programada	Connectivity, Economy	Connectivity: funcionamiento en distintos equipos y sistemas operativos sin dependencias tecnológicas innecesarias. Economy: prolongación de la vida útil del hardware y eficiencia en el uso de recursos tecnológicos.

Fuente: elaboración propia.

2.3 Sistema de codificación y derivación de especificaciones técnicas

El análisis se basa en un inventario institucional de aplicaciones digitales elaborado en formato Excel, que recoge las herramientas utilizadas en los distintos ámbitos de actividad de la universidad.

Para cada aplicación se registran inicialmente variables que describen el origen del software, el ámbito institucional de uso y un conjunto de dimensiones asociadas a los principios operativos de inclusión digital definidos en el marco analítico.

Con el fin de garantizar la comparabilidad entre aplicaciones y permitir el análisis agregado del ecosistema digital institucional, todas las variables utilizadas en el análisis se transforman en una escala dicotómica común (0–1).

La codificación utilizada es la siguiente:

0 → ausencia de la condición institucional analizada o existencia de una brecha relevante
1 → presencia de la condición institucional o existencia de garantías verificables

Esta transformación se aplica a las dimensiones operativas definidas en la Tabla 1, así como a las variables relacionadas con el tipo de licencia del software utilizado.

En el caso de la licencia de uso del software, la recodificación utilizada es la siguiente:

0 → software propietario o desarrollado por terceros
1 → software libre

Esta variable se incorpora al análisis como indicador asociado a la sostenibilidad tecnológica y a la independencia tecnológica del ecosistema digital. La codificación se aplica de forma individual a cada herramienta del inventario, generando una matriz homogénea de evaluación del ecosistema digital institucional que permite comparar las aplicaciones y analizar de forma agregada el grado de desarrollo institucional de las distintas dimensiones consideradas.

A partir de la información recogida en el inventario, el análisis permite derivar especificaciones técnicas para cada herramienta, orientadas a mejorar su alineación con los principios de inclusión digital.

Estas especificaciones se generan siguiendo una regla metodológica explícita basada en el valor observado en cada variable.

Cuando una dimensión presenta valor 0, las especificaciones utilizan verbos orientados a la corrección o incorporación de garantías institucionales, tales como: garantizar, incorporar, evitar barreras o reforzar.

Cuando una dimensión presenta valor 1, las especificaciones utilizan verbos orientados al mantenimiento y consolidación de las condiciones existentes, tales como: mantener, mantener las garantías existentes o consolidar.

De este modo, el inventario permite establecer una correspondencia directa entre el diagnóstico de cada herramienta y las orientaciones técnicas derivadas del análisis.

2.4 Construcción del indicador agregado de desarrollo institucional

A partir de la codificación individual de cada aplicación, el análisis procede a una lectura agregada del ecosistema digital con el fin de evaluar el grado de desarrollo institucional de cada principio operativo y de cada pilar del modelo UNDP.

Esta lectura se basa en la distribución relativa de valores 0 y 1 observados en el conjunto de aplicaciones del inventario. El predominio relativo de cada valor permite identificar el grado de integración institucional de las distintas dimensiones analizadas.

Sobre esta base, el grado de desarrollo institucional se expresa mediante una escala cualitativa ordinal de cuatro niveles:

Bajo (valor 1). Predominio claro de valores 0 en el conjunto de aplicaciones analizadas. La dimensión presenta una integración muy limitada en la gobernanza digital institucional y se observan brechas estructurales relevantes.

Bajo-medio (valor 2). Presencia significativa de valores 0 combinada con algunos valores 1. Existen avances parciales o iniciativas puntuales, pero la integración institucional es desigual y no cubre de forma homogénea el conjunto del ecosistema digital.

Medio (valor 3). Predominio de valores 1, aunque con presencia de algunos valores 0. La dimensión presenta un grado apreciable de consolidación institucional, si bien persisten déficits de estandarización o aplicación homogénea.

Alto (valor 4). Predominio prácticamente total de valores 1 en el conjunto de aplicaciones analizadas. La dimensión se encuentra plenamente integrada en la gobernanza digital institucional, con criterios estables y aplicación sistemática en el ecosistema digital.

3. Resultados

La Tabla 2 sintetiza los principales resultados del análisis agregado del ecosistema de aplicaciones digitales de la Universidad Pablo de Olavide a partir de los principios operativos de inclusión digital definidos en el marco metodológico. Esta lectura permite identificar no solo el grado de desarrollo institucional de cada dimensión, sino también las principales brechas estructurales en la configuración del ecosistema digital universitario.

Los resultados muestran un patrón de desarrollo desigual, en el que ninguna de las dimensiones analizadas alcanza un nivel alto de consolidación institucional. Predominan valores medios y bajo-medios en aquellos principios vinculados a la gobernanza, la seguridad y el acceso, mientras que las dimensiones relacionadas con la sostenibilidad, la economía circular y los derechos humanos presentan los niveles más bajos de desarrollo.

En relación con el acceso universal, el grado de desarrollo medio refleja la existencia de avances relevantes, pero también una fragmentación en los modelos de provisión. La coexistencia de aplicaciones con acceso institucional amplio junto a otras basadas en licencias individuales o restricciones por perfil evidencia que el acceso no está plenamente garantizado desde una lógica institucional homogénea. Este desplazamiento de barreras al nivel individual introduce desigualdades indirectas y limita el carácter universal del acceso digital.

El diseño accesible se sitúa en un nivel bajo-medio, debido fundamentalmente a la ausencia de criterios explícitos y verificables de accesibilidad y usabilidad universal en los procesos de selección y evaluación de herramientas. La accesibilidad aparece, en la mayoría de los casos, como una característica dependiente del proveedor y no como una exigencia institucional, lo que incrementa el riesgo de exclusión indirecta de determinados colectivos.

En materia de protección de datos y ciberseguridad, el grado de desarrollo medio indica la existencia de marcos normativos generales y prácticas consolidadas en determinados ámbitos. No obstante, el análisis pone de manifiesto una capacidad de supervisión y control desigual según la herramienta y el proveedor, lo que impide considerar estas dimensiones como plenamente garantizadas a nivel organizativo.

Las dimensiones vinculadas al respeto a los derechos humanos y a la protección al usuario presentan déficits más acusados. La escasa presencia de compromisos explícitos de los proveedores con la igualdad y la no discriminación, junto con la ausencia de protocolos homogéneos de protección y trazabilidad del uso, evidencia una limitada implantación de estos principios en la gobernanza digital universitaria. Esta situación reduce la capacidad institucional para anticipar riesgos éticos y gestionar usos indebidos de las tecnologías digitales.

Por último, los principios relacionados con la responsabilidad social y ambiental, la economía circular y la licencia de uso del software muestran los niveles más bajos de desarrollo institucional. La sostenibilidad no constituye aún un criterio estructural en la provisión tecnológica universitaria, y la gestión del ecosistema digital no se realiza desde una lógica de ciclo de vida. La fuerte dependencia de soluciones propietarias limita además la autonomía tecnológica institucional.

En conjunto, estos resultados indican que los principales retos de la transformación digital universitaria no se sitúan en la disponibilidad de herramientas digitales, sino en la integración sistémica de criterios institucionales que orienten su selección, gobernanza y evolución futura.

Tabla 2. Grado de desarrollo institucional por principios operativos

Principio operativo	Evidencia agregada observada	Grado de desarrollo institucional	Descripción
Acceso universal	Coexistencia de aplicaciones con acceso institucional amplio y otras con licencias individuales, restricciones por perfil o costes asumidos por los usuarios	Medio	El acceso no está garantizado de forma homogénea desde una lógica institucional, desplazando barreras al nivel individual.
Diseño accesible	Ausencia generalizada de criterios explícitos y verificables de accesibilidad y usabilidad universal	Bajo-medio	La accesibilidad depende del proveedor y no de una exigencia institucional sistemática.
Protección de datos	Cumplimiento formal en aplicaciones institucionales y mayor dependencia de proveedores externos en otras	Medio	Existen marcos normativos generales, pero con capacidad de supervisión desigual según herramienta y proveedor.
Respeto a los DDHH	Escasa presencia de compromisos explícitos de los proveedores con igualdad y no discriminación	Bajo	Los derechos humanos no están traducidos en criterios exigibles.
Protección al usuario	Soporte desigual, trazabilidad limitada del uso y ausencia de protocolos homogéneos	Bajo-medio	La protección frente a usos indebidos no está integrada como dimensión transversal del sistema digital.
Ciberseguridad	Integración parcial con sistemas de seguridad institucionales	Medio	Existen prácticas consolidadas, pero no una cobertura homogénea del ecosistema digital.
Responsabilidad social y ambiental	Presencia marginal de certificaciones o compromisos verificables	Bajo	La sostenibilidad no constituye un criterio estructural en la provisión tecnológica universitaria.
Economía circular	Dependencia de soluciones propietarias y escasa atención a la obsolescencia tecnológica	Bajo	El ecosistema digital no se gestiona desde una lógica de ciclo de vida tecnológico.
Licencia de uso del software	Predominio de soluciones propietarias frente a software libre	Bajo	La dependencia tecnológica limita la autonomía institucional.

Fuente: elaboración propia a partir del inventario de aplicaciones de la UPO y del marco analítico del UNDP.

Los resultados muestran que los principales déficits del ecosistema digital de la Universidad Pablo de Olavide no se localizan únicamente en la disponibilidad de herramientas digitales, sino en la forma en que estas se integran y gobiernan institucionalmente. Aunque algunas dimensiones técnicas, como la accesibilidad o la protección de datos, presentan avances parciales, el análisis evidencia que su implantación sigue siendo desigual y carece de una aplicación sistemática en el conjunto del ecosistema digital.

En particular, los resultados ponen de manifiesto tres desafíos estructurales. En primer lugar, la ausencia de una garantía plena de acceso universal al ecosistema digital institucional. En segundo lugar, la escasa integración de criterios de responsabilidad social y ambiental en la selección de proveedores tecnológicos. En tercer lugar, la elevada dependencia de soluciones propietarias, que limita la autonomía tecnológica institucional y la capacidad de evolución del ecosistema digital a largo plazo.

En conjunto, el análisis confirma que los principales retos de la transformación digital universitaria no se sitúan únicamente en la disponibilidad de herramientas digitales, sino en la integración coherente de criterios institucionales que orienten su selección, gobernanza y evolución futura.

3.1. Análisis detallado del ecosistema digital de la UPO

A partir del análisis realizado, la configuración actual del ecosistema digital de la Universidad Pablo de Olavide puede interpretarse como una estructura institucionalmente heterogénea en la que conviven aplicaciones relativamente bien integradas en la gobernanza universitaria con otras adoptadas para funciones específicas de forma más fragmentada y con menores garantías desde el punto de vista de la inclusión digital. Esta heterogeneidad no constituye en sí misma un problema, ya que la diversidad de herramientas puede responder a necesidades funcionales legítimas de distintos ámbitos académicos, administrativos o de investigación. Sin embargo, sí pone de manifiesto la ausencia de un marco institucional suficientemente homogéneo que oriente de manera sistemática la selección, implantación y supervisión de las herramientas que forman parte del ecosistema digital universitario.

El análisis realizado muestra que las principales brechas del ecosistema digital de la UPO no se concentran en una única dimensión técnica, sino que se distribuyen a lo largo de distintos aspectos relacionados con el acceso a las herramientas, su accesibilidad, la protección del usuario, la ciberseguridad, la protección de datos, la incorporación del enfoque de derechos y la sostenibilidad tecnológica. En conjunto, los resultados indican que el principal déficit estructural del ecosistema digital universitario no reside tanto en la disponibilidad de herramientas digitales como en la ausencia de un estándar institucional común que garantice que todas ellas se sometan a criterios homogéneos de evaluación y gobernanza.

La Tabla 3 sintetiza las principales brechas institucionales identificadas a partir del inventario de aplicaciones analizado. Estas brechas permiten identificar los ámbitos en los que el ecosistema digital presenta mayores debilidades desde el punto de vista de la Agenda Digital de Aceleración de los ODS.

Tabla 3. Brechas institucionales del ecosistema digital de la UPO

criterio	Problema observado	Aplicaciones afectadas	Implicaciones	Recomendación
Acceso universal	Persistencia de modelos de acceso restringidos por perfil, licencia o ámbito de uso	Autocad; Presto; Visor Bim; MobaxTerm; Toad; Baremación PDI; Eventos UPO; Gestión Instalaciones Deportivas (i2A-Cronos); GT-Bib; G-TM; ICARO; MARCO; Ocupación de Grupos; TIKA (OTRS); TPV; TIKA – Formularios incidencias alumnado/externos	Genera desigualdades indirectas en el acceso y refuerza una estructura fragmentada del ecosistema digital	Priorizar modelos de acceso institucional amplio y revisar las herramientas cuya lógica de uso sigue dependiendo de perfiles cerrados o licencias individuales
Diseño accesible	Ausencia de criterios explícitos y verificables de accesibilidad y usabilidad universal	FSPA; Presto; Visor Bim; MobaxTerm; Toad; GuíasBIBUPO; Baremación PDI; BSCW; Carpeta compartida servidor UPO; Docentia; Eventos UPO; Gestión Instalaciones Deportivas (i2A-Cronos); GT-Bib; G-TM; ICARO; EOLOSON; MARCO; Ocupación de Grupos; Portal Open-CMS; TIKA (OTRS); Formulario de propuestas para el POD; QUODUS; RAPI; RAPMI; TPV; TIKA – Formularios incidencias alumnado/externos	Riesgo de exclusión indirecta de determinados colectivos y ausencia de un estándar institucional de accesibilidad	Incorporar la accesibilidad como criterio obligatorio de selección, permanencia y revisión de herramientas
Protección al usuario	Ausencia o debilidad de mecanismos explícitos de soporte, protección y supervisión del uso	FSPA; Presto; Visor Bim; MobaxTerm; Toad; GuíasBIBUPO; Baremación PDI; BSCW; Carpeta compartida servidor UPO; Docentia; Eventos UPO; Gestión Instalaciones Deportivas (i2A-Cronos); GT-Bib; G-TM; ICARO; EOLOSON; MARCO; Ocupación de Grupos; Portal Open-CMS; TIKA (OTRS); Formulario de propuestas para el POD; QUODUS; RAPI; RAPMI; TPV; TIKA – Formularios	Dificulta la gestión institucional de incidencias, vulnerabilidades o usos indebidos	Establecer protocolos comunes de soporte, supervisión y trazabilidad del uso

		incidencias alumnado/externos; Lime survey; openvas; redmine; Data warehouse UPO; Eureka		
Ciberseguridad	Integración desigual con los sistemas institucionales de seguridad y control	FSPA; Presto; Visor Bim; MobaxTerm; Toad; GuíasBIBUPO; Baremación PDI; BSCW; Carpeta compartida servidor UPO; Docentia; Eventos UPO; Gestión Instalaciones Deportivas (i2A-Cronos); GT-Bib; G-TM; ICARO; EOLOSON; MARCO; Ocupación de Grupos; Portal Open-CMS; TIKa (OTRS); Formulario de propuestas para el POD; QUODUS; RAPI; RAPMI; TPV; TIKa – Formularios incidencias alumnado/externos; Lime survey; Monkey Surveys; openvas; redmine; Data warehouse UPO; Eureka; PID	Refuerza vulnerabilidades y reduce la capacidad institucional de control del ecosistema digital	Exigir integración con sistemas de autenticación y seguridad institucional o, en su defecto, revisar la permanencia de estas herramientas
Protección de datos	Cumplimiento desigual de la normativa y limitada capacidad de supervisión en herramientas externas o específicas	FSPA; Presto; Visor Bim; MobaxTerm; Toad; GuíasBIBUPO; Baremación PDI; BSCW; Carpeta compartida servidor UPO; Docentia; Eventos UPO; GT-Bib; G-TM; ICARO; EOLOSON; MARCO; Ocupación de Grupos; Portal Open-CMS; TIKa (OTRS); Formulario de propuestas para el POD; QUODUS; RAPI; RAPMI; TPV; TIKa – Formularios incidencias alumnado/externos; RIO (Dspace); TDE-RDC	Riesgo regulatorio y fragilidad en la gestión institucional del tratamiento de datos	Someter todas las herramientas con déficits a evaluación previa de cumplimiento y a revisión periódica
Respeto a los derechos humanos	Escasa presencia de compromisos explícitos sobre igualdad, no discriminación y derechos digitales	FSPA; Presto; Visor Bim; MobaxTerm; Toad; GuíasBIBUPO; Baremación PDI; BSCW; Carpeta compartida servidor UPO; Docentia; RIO (Dspace); TDE-RDC; Eventos UPO; Gestión Instalaciones Deportivas (i2A-Cronos); GT-Bib; G-TM; ICARO; EOLOSON; MARCO; Ocupación de Grupos; Portal Open-CMS; TIKa (OTRS); Formulario de propuestas para el POD; QUODUS; RAPI; RAPMI; TPV; TIKa – Formularios incidencias alumnado/externos; PID	Debilita la incorporación del enfoque de derechos en la gobernanza digital	Introducir cláusulas y criterios explícitos de derechos digitales en la selección, contratación y evaluación de herramientas
Responsabilidad social y ambiental	Presencia muy limitada de certificaciones o compromisos verificables de sostenibilidad del proveedor	Beneficiary Module; FSPA; Lime survey; Muface Cotiza; Presto; SIU; Visor Bim; MobaxTerm; openvas; redmine; Data warehouse UPO; OLA; Plataforma Wanda; Plataforma Giro; GuíasBIBUPO; Baremación PDI; BSCW; Carpeta compartida servidor UPO; Docentia; RIO; TDE-RDC; Eureka; Eventos UPO; FACE; GEISER; GESContrat@; Gestión Instalaciones Deportivas (i2A-Cronos); TS@; GT-Bib; G-TM; ICARO; Investiga UPO; EOLOSON; MARCO; Ocupación de Grupos; Portal Open-CMS; TIKa (OTRS); Panel Datos Estudiantes; PCI; Plataforma Contratación del Estado; PID; Formulario de propuestas para el POD; QUODUS; RAPI; RAPMI; SAIC; TPV; SIGARIC; SILTRA – PNR; TIKa – Formularios incidencias alumnado/externos	Impide alinear la provisión tecnológica con criterios de sostenibilidad institucional y Agenda 2030	Incorporar criterios de sostenibilidad y responsabilidad social en los pliegos, contratos y decisiones de adopción tecnológica
Economía circular y autonomía tecnológica	Dependencia de soluciones propietarias y bajo peso del software libre	Autocad; Beneficiary Module; FSPA; Muface Cotiza; Presto; SIU; Visor Bim; MobaxTerm; Monkey Surveys; Toad; Veeam Back up; VMware Vsphere; OLA; Plataforma Wanda; Plataforma Giro; Google Drive; Paquete Office; TEAMS; One Drive (SharePoint); Baremación PDI; Aula Virtual – BlackBoard Learn;	Refuerza dependencia tecnológica, limita la autonomía institucional y condiciona la evolución futura del ecosistema	Favorecer progresivamente soluciones abiertas, interoperables o de menor dependencia tecnológica, especialmente en áreas

		<p>Carpeta compartida servidor UPO; Docentia; Eureka; Eventos UPO; FACE; GEISER; GESContrat@; Gestión Instalaciones Deportivas (i2A-Cronos); GT-Bib; G-TM; ICARO; Investiga UPO; MARCO; Ocupación de Grupos; Portal Open-CMS; TIKI (OTRS); Panel Datos Estudiantes; PCI; Plataforma Contratación del Estado; PID; Formulario de propuestas para el POD; QUODUS; RAPI; RAPMI; SAIC; TPV; SIGARIC; Universitas XXI – Académico; Universitas XXI – Investigación; Universitas XXI – Integrador; Universitas XXI – Económico; Universitas XXI – RRHH; Universitas XXI – Portal; UXXI_INV – Portal del Investigador; TIKI – Formularios incidencias alumnado/externos</p>	<p>no críticas donde existan alternativas viables</p>
--	--	--	---

Fuente: elaboración propia a partir del inventario de aplicaciones de la UPO.

Los resultados muestran que las aplicaciones con menor alineación con los principios de inclusión digital tienden a concentrarse en ámbitos de uso técnico, especializado o descentralizado. Este patrón sugiere que la fragmentación organizativa constituye uno de los principales factores que explican las brechas detectadas. En muchos casos se trata de herramientas que cumplen funciones específicas y que han sido incorporadas progresivamente a lo largo del tiempo para resolver necesidades concretas de gestión, docencia o investigación. Sin embargo, su adopción no siempre ha estado acompañada de un proceso sistemático de evaluación institucional en relación con aspectos como la accesibilidad, la protección del usuario, la integración con los sistemas de seguridad institucionales o la incorporación de criterios de sostenibilidad tecnológica.

Para comprender mejor la estructura interna del ecosistema digital de la UPO, resulta útil clasificar las aplicaciones analizadas según su grado de alineación con los principios de inclusión digital definidos en el marco analítico. La Tabla 4 presenta esta tipología, distinguiendo entre aplicaciones con alineación elevada, parcial y muy limitada.

Tabla 4. Tipología de aplicaciones del ecosistema digital de la UPO según su grado de alineación con los principios de inclusión digital

Grado de alineación	Aplicaciones	Observaciones
Alineación elevada	Beneficiary Module; Muface Cotiza; SIU; Veeam Backup; VMware Vsphere; OLA (Online Learning Agreement); Plataforma Wanda; Plataforma Giro (JA); Google Drive; Paquete Office; TEAMS; One Drive (SharePoint); Aula Virtual – BlackBoard Learn; FACE; GEISER; GESContrat@; TS@; Investiga UPO; Open Journal System; Panel Datos Estudiantes; PCI; Plataforma Contratación del Estado; SAIC; SIGARIC (ARIC); SILTRA – PNR; Universitas XXI – Académico; Universitas XXI – Investigación; Universitas XXI – Integrador; Universitas XXI – Económico; Universitas XXI – RRHH; Universitas XXI – Portal (OCUServiciosApp); UXXI_INV – Portal del Investigador	Este grupo constituye el núcleo más sólido del ecosistema digital universitario. Se trata, en general, de herramientas con mayor integración institucional, mejores garantías de acceso, protección de datos, ciberseguridad y protección al usuario. No obstante, incluso en este grupo persiste una limitada incorporación de criterios de responsabilidad social y ambiental del proveedor.
Alineación parcial	Autocad; Lime survey; Monkey Surveys; openvas; redmine; Data warehouse UPO; RIO (Dspace); TDE-RDC; Eureka; PID	Son aplicaciones funcionalmente útiles y en algunos casos relevantes para la actividad universitaria, pero presentan déficits parciales en alguna combinación de acceso, accesibilidad, supervisión normativa o protección al usuario. Deberían mantenerse bajo revisión y ser objeto de integración institucional más clara, especialmente cuando cumplen funciones estructurales.

<p>Alineación muy limitada</p>	<p>FSPA (*); Presto; Visor Bim; MobaxTerm; Toad; GuíasBIBUPO; Baremación PDI; BSCW – Trabajo en grupos; Carpeta compartida servidor UPO; Docentia; Eventos UPO; Gestión Instalaciones Deportivas (i2A-Cronos); GT-Bib; G-TM; ICARO (Bolsas PSI); EOLOSON – Gestión Atributos LDAP; MARCO; Ocupación de Grupos; Portal Open-CMS; TIKa (OTRS); Formulario de propuestas para el POD; QUODUS; RAPI; RAPMI; TPV; TIKa – Formularios incidencias alumnado/externos</p>	<p>Este grupo concentra las principales brechas del ecosistema digital. Se trata de herramientas que, aun siendo funcionales para tareas concretas, muestran una muy baja alineación con los criterios de inclusión digital definidos en el estudio. En muchos casos carecen de garantías suficientes en accesibilidad, protección al usuario, ciberseguridad, protección de datos o enfoque de derechos. Constituyen la principal zona de riesgo institucional del ecosistema digital y deberían ser priorizadas en cualquier estrategia de revisión o rediseño.</p>
--------------------------------	---	---

Fuente: elaboración propia a partir del inventario de aplicaciones de la UPO.

Esta clasificación permite observar que el ecosistema digital de la UPO ya dispone de un núcleo institucional relativamente consolidado compuesto principalmente por plataformas de gestión académica y administrativa, sistemas de relación con otras administraciones públicas y herramientas corporativas de uso general. Estas aplicaciones presentan, en términos generales, mejores condiciones de acceso institucional, integración con los sistemas de seguridad y protección de datos, y mayores garantías en relación con la gestión institucional de los servicios digitales.

No obstante, este núcleo convive con un conjunto amplio de aplicaciones especializadas o heredadas cuya integración institucional es claramente más limitada. El principal problema no reside en la existencia de herramientas diversas, sino en que no todas ellas se encuentran sometidas al mismo estándar institucional de evaluación y supervisión. Esta situación genera un ecosistema digital en el que coexisten distintos niveles de garantías institucionales según la herramienta utilizada, lo que dificulta la construcción de un sistema digital plenamente coherente desde el punto de vista organizativo, normativo y tecnológico.

En este contexto, la tipología presentada permite identificar con mayor claridad los ámbitos en los que se concentran las principales brechas del ecosistema digital y ofrece una base empírica para analizar la estructura institucional del sistema digital universitario. A partir de este diagnóstico, resulta posible examinar con mayor detalle qué tipo de configuración institucional del ecosistema digital permitiría reforzar su coherencia organizativa, mejorar las garantías de inclusión digital y orientar de forma más estratégica la evolución futura de la digitalización universitaria en la Universidad Pablo de Olavide.

4. Configuración institucional del ecosistema digital universitario para la Agenda 2030

A partir del diagnóstico realizado en la sección anterior, resulta posible identificar los principios organizativos que deberían orientar la configuración futura del ecosistema digital de la Universidad Pablo de Olavide para alinearlos con los criterios de inclusión digital, gobernanza tecnológica y sostenibilidad institucional promovidos por la Agenda 2030. El análisis realizado muestra que el principal reto de la digitalización universitaria no consiste en ampliar el número de herramientas disponibles, sino en construir un ecosistema digital institucionalmente coherente, capaz de garantizar estándares homogéneos de acceso, accesibilidad, seguridad, protección de derechos y sostenibilidad tecnológica.

En la actualidad, el ecosistema digital de la UPO ha evolucionado de forma acumulativa mediante la incorporación progresiva de aplicaciones destinadas a resolver necesidades

específicas de docencia, gestión, investigación o relación institucional. Este proceso ha permitido ampliar significativamente las capacidades digitales de la universidad, pero también ha generado una estructura tecnológica heterogénea en la que conviven herramientas con distintos grados de integración institucional y con diferentes niveles de cumplimiento de los principios de inclusión digital. En consecuencia, el desafío institucional no consiste necesariamente en sustituir las herramientas existentes, sino en reorganizar el ecosistema digital bajo criterios de gobernanza más claros que permitan garantizar que todas las aplicaciones que forman parte del sistema digital universitario se sometan a estándares institucionales comunes.

Desde esta perspectiva, la configuración futura del ecosistema digital de la UPO debería basarse en una arquitectura institucional que distinga entre diferentes niveles de integración tecnológica y de supervisión organizativa. Esta arquitectura permitiría ordenar el conjunto de herramientas digitales de la universidad y establecer prioridades claras de consolidación, integración o revisión.

4.1. Arquitectura institucional del ecosistema digital

A la luz de los resultados obtenidos, el ecosistema digital de la UPO puede concebirse como una estructura compuesta por tres niveles institucionales diferenciados.

El primer nivel corresponde al núcleo institucional del ecosistema digital, integrado por aquellas herramientas que se encuentran plenamente incorporadas en la gobernanza universitaria y que constituyen la infraestructura digital básica que sostiene las funciones académicas, administrativas y de gestión de la universidad. Estas aplicaciones se caracterizan por disponer de acceso institucional amplio, integrarse en los sistemas de seguridad y protección de datos de la universidad, cumplir estándares relativamente consolidados de protección del usuario y formar parte de los procesos organizativos centrales de la institución. Este núcleo institucional incluye principalmente plataformas de gestión académica, sistemas administrativos corporativos, herramientas de relación con otras administraciones públicas y servicios digitales transversales utilizados por el conjunto de la comunidad universitaria.

El segundo nivel estaría formado por aplicaciones de integración progresiva, es decir, herramientas especializadas o sectoriales utilizadas en determinados ámbitos docentes, de investigación o de gestión que presentan un grado intermedio de alineación con los principios de inclusión digital. Estas aplicaciones pueden desempeñar funciones relevantes para la actividad universitaria y no necesariamente deben ser sustituidas. Sin embargo, su permanencia dentro del ecosistema digital debería estar condicionada a su adaptación progresiva a los estándares institucionales comunes en materia de accesibilidad, seguridad, protección del usuario, protección de datos y gobernanza tecnológica. En este nivel se sitúan muchas herramientas de apoyo a proyectos específicos, plataformas utilizadas por unidades concretas o aplicaciones que cumplen funciones técnicas especializadas.

El tercer nivel estaría integrado por aplicaciones en revisión prioritaria, es decir, herramientas que presentan una baja alineación con los principios de inclusión digital analizados en este estudio. En muchos casos se trata de aplicaciones adoptadas para resolver necesidades específicas que no han sido posteriormente integradas en un marco institucional de evaluación tecnológica. Estas herramientas deberían someterse a procesos de revisión institucional prioritaria, especialmente cuando presentan déficits simultáneos en acceso universal,

accesibilidad, protección del usuario, seguridad o sostenibilidad tecnológica. La revisión de estas aplicaciones no implica necesariamente su eliminación inmediata, pero sí la necesidad de evaluar su continuidad, su posible rediseño o su sustitución por soluciones más coherentes con los estándares institucionales de gobernanza digital.

La adopción de esta arquitectura permitiría pasar de un ecosistema digital acumulativo y fragmentado a un modelo organizativamente jerarquizado y gobernable, capaz de orientar de forma más coherente la evolución futura de la digitalización universitaria.

A partir del diagnóstico realizado y de la arquitectura institucional propuesta, es posible sintetizar las principales brechas existentes entre la configuración actual del ecosistema digital de la UPO y el modelo institucional que sería coherente con los principios de inclusión digital y sostenibilidad tecnológica promovidos por la Agenda 2030. La Tabla 5 presenta esta comparación entre el modelo deseable, la situación actual observada y las acciones prioritarias que permitirían avanzar hacia un ecosistema digital universitario más coherente, inclusivo y gobernable.

Tabla 5. Configuración óptima del ecosistema digital universitario y situación de la UPO

Dimensión	Ecosistema digital óptimo (Agenda 2030)	Situación actual UPO	Acciones prioritarias
Acceso universal	Todas las herramientas accesibles mediante autenticación institucional	Coexistencia de herramientas institucionales y licencias individuales	Revisar herramientas con acceso restringido
Accesibilidad digital	Estándares verificables de accesibilidad universal	Accesibilidad dependiente del proveedor	Incorporar criterios obligatorios de accesibilidad
Protección de datos	Integración plena en el marco institucional de protección de datos	Aplicación desigual según herramienta	Auditorías periódicas y evaluación previa
Protección al usuario	Protocolos institucionales de soporte y supervisión	Soporte heterogéneo según herramienta	Desarrollar protocolos institucionales
Ciberseguridad	Integración completa en sistemas institucionales	Integración parcial	Exigir integración en sistemas institucionales
Derechos digitales	Compromisos explícitos de igualdad y no discriminación	Ausencia generalizada de criterios explícitos	Incorporar cláusulas de derechos digitales
Responsabilidad social y ambiental	Proveedores evaluados según criterios de sostenibilidad	Presencia muy limitada de certificaciones	Introducir criterios ambientales en contratación
Economía circular tecnológica	Ecosistema interoperable con baja dependencia propietaria	Dependencia significativa de soluciones propietarias	Favorecer soluciones abiertas e interoperables
Gobernanza digital	Sistema institucional de evaluación y supervisión	Ecosistema heterogéneo y fragmentado	Crear marco institucional de gobernanza digital

Fuente: elaboración propia a partir del análisis del ecosistema digital de la UPO y del Digital Transformation Framework del UNDP.

En consecuencia, la propuesta no consiste en homogeneizar funcionalmente todas las herramientas digitales utilizadas en la universidad, sino en construir un ecosistema digital gobernado por criterios institucionales comunes. En este modelo, cualquier aplicación que forme parte del sistema digital universitario, con independencia de su función específica, debería cumplir unos estándares mínimos relacionados con el acceso institucional, la accesibilidad universal, la protección de datos, la seguridad, la protección del usuario, el respeto a los derechos digitales y la sostenibilidad tecnológica. De este modo, la transformación digital

universitaria dejaría de depender de decisiones fragmentadas o de soluciones tecnológicas puntuales para convertirse en un proceso institucional coherente, orientado por principios de inclusión digital y alineado con los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030.