Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ECOSISTEMA DE DATOS ABIERTOS *de la Universidad* *de Alicante*

ECOSISTEMA DE
DATOS ABIERTOS
de la Universidad
de Alicante

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

CRÉDITOS

Vicerrectorado de Tecnologías de la Información

Universidad de Alicante

03690 San Vicente del Raspeig

<http://web.ua.es/vr-ti/>

<http://datos.ua.es/>

<http://transparencia.ua.es/>

Autores (orden alfabético). Juan Manuel Aparicio, Andrés Fuster, Irene Garrigós, Francisco Maciá, Jose Norberto Mazón, Llorenç Vaquer, Jose Jacobo Zubcoff.

Licencia. Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual (by-nc-sa): No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este libro ha sido necesario el apoyo firme del equipo de dirección de la Universidad de Alicante, así como la participación de numerosas personas de esta Universidad que han trabajado en la iniciativa de “Transparencia y Datos Abiertos” y que están representadas en la Comisión de Transparencia y Comisión Técnica de Transparencia. Sirvan estas palabras para agradecer su valiosa colaboración.

ÍNDICE

Prefacio	5
Contexto	5
Objetivos	6
¿Cómo leer este documento?	7
1. Transparencia y datos abiertos en universidades	9
1.1. Universidad Abierta.....	9
1.1.1. Gobierno abierto	9
1.1.2. Gobierno abierto en universidades.....	11
1.1.3. Relación entre Universidad Abierta y Smart University.....	13
1.2. Transparencia y rendición de cuentas	14
1.2.1. Definición de transparencia	15
1.2.2. Transparencia universitaria.....	16
1.3. Datos abiertos y reutilización.....	18
1.3.1. Reutilización de información del sector público	19
1.3.2. Modelo de colaboración RISP	20
1.3.3. Portales de datos abiertos.....	24
1.3.4. Reutilización de datos abiertos en la universidad.....	24
1.4. Ecosistema de datos abiertos	26
2. Iniciativas de datos abiertos y transparencia.....	29
2.1. Legislación vigente en torno a los datos abiertos y la transparencia	29
2.2. Datos abiertos: publicación y formatos	30
2.2.1. Decálogo de datos abiertos.....	31
2.2.2. Formato de datos y calidad	32
2.2.3. Licencias.....	34
2.3. Iniciativas generales de datos abiertos y transparencia	35
2.3.1. Proyecto Aporta	36
2.3.2. Guía de Open Data en las Administraciones Locales	36

2.3.3. Manual de Open Data	36
2.4. Iniciativas universitarias de datos abiertos y transparencia.....	37
2.4.1. Grupo de trabajo sobre Gobierno abierto de la CRUE-TIC	37
2.4.2. Portales de datos abiertos y transparencia en universidades	38
2.4.3. Informe de transparencia en la web de las universidades españolas	39
3. Ecosistema de datos abiertos de la Universidad de Alicante	44
3.1. Acción A1: Definición del proyecto	46
3.2. Acción A2: Definición del marco regulador.....	48
3.3. Acción A3: Definición del proceso de apertura de datos.....	50
3.4. Acción A4: Desarrollo del ecosistema tecnológico	53
3.5. Acción A5: Networking.....	56
4. Plataforma para la apertura de datos de la Universidad de Alicante	60
4.1. Soluciones existentes para la publicación de datos abiertos	60
4.1.1. CKAN	60
4.1.2. DKAN.....	61
4.1.3. Socrata.....	62
4.1.4. Comparativa	63
4.2. Catalogación y semántica.....	64
4.3. Desarrollo de la plataforma de apertura de datos universitarios	65
4.3.1. Arquitectura tecnológica del ecosistema de datos abiertos.....	65
4.4. Repositorio de código abierto de OpenData4U	69
A1. Mapa de datos.....	71
A.1.1. Datos existentes en la universidad	71
A.1.2. Clasificación de datos.....	73
A.1.3. Creación de un mapa de datos	74
A2. Recomendación sobre el catálogo de datos abiertos universitarios ..	79
A.2.1. Conjuntos de datos disponibles en la UA según su procedencia	79
A.2.2. Priorización tentativa de los datos a abrir	84
Bibliografía	85

Prefacio

Contexto

El concepto de gobierno abierto introduce una nueva forma de relación entre la sociedad, el gobierno y la administración, en el que las Tecnologías de la Información (TI) cobran un papel central. Los tres principios fundamentales de este movimiento global, recogidos en 2009 en el célebre “memorando de Obama” (Obama, 2009), son la transparencia, la participación y la colaboración. Estos principios están generando un alto impacto a nivel internacional y están siendo implantados mediante numerosas iniciativas tanto en el sector público como en el privado, redundando en un efecto de consolidación del nuevo modelo.

En el ámbito nacional estos principios están siendo ampliamente respaldados con la formulación de un marco legislativo que establece los mecanismos para su desarrollo. La *Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno* (BOE, 2013) o la *Ley 18/2015, de 9 de julio, sobre reutilización de la información del sector público* (BOE, 2015), suponen un impulso actualizado.

Si trasladamos estos principios de gobierno abierto al ámbito universitario, surge la idea de “Universidad Abierta”. Una universidad abierta es aquella que favorece el acceso abierto a la información, escucha a la comunidad universitaria, tomando decisiones según sus necesidades y prioridades, y genera espacios de colaboración para desarrollar servicios con todos los actores de la comunidad universitaria.

Una universidad representa un escenario de especial interés para desarrollar políticas de gobierno abierto; tiene la complejidad de un

ayuntamiento mediano, con una variedad de servicios similares a los de una ciudad más grande. Además, dispone de una comunidad bien definida, participativa, dinámica, joven y emprendedora. Finalmente, la posibilidad de hacer uso intensivo y planificado de las Tecnologías de la Información juega un papel fundamental en el concepto de “Universidad Abierta”, ya que son precisamente estas las que ayudan a hacer realidad los tres pilares básicos del gobierno abierto en la universidad.

Entre los principales valores establecidos en el Plan Estratégico UA40 (2014-2019) de la Universidad de Alicante (Universidad de Alicante, PEUA40, 2014) destaca el referente de ser una “institución abierta, transparente, tolerante, participativa, accesible, moderna, colaborativa, solidaria y sostenible”. En consecuencia los ejes y políticas del plan estratégico fortalecen el carácter abierto de la Universidad de Alicante y contribuyen al concepto de “Universidad de Alicante - Universidad Abierta”.

En el caso de la Universidad de Alicante, existe la tecnología adecuada, existe un marco jurídico, existe voluntad y, por encima de todo, existe una necesidad ineludible: es el momento de desarrollar una política de Gobierno Abierto para una “Universidad Abierta”. Debemos asegurar que exista una Universidad moderna, transparente y responsable que sea un ejemplo de democracia participativa y para ello los temas de gobierno deben ser abiertos a todos. Esta apertura debe considerarse como doctrina política que guíe su desarrollo e implantación efectiva a través de un plan de Gobernanza basada en un “buen gobierno” y, por supuesto, poniendo a las Tecnologías de la Información (TI) al servicio de los mismos para hacer efectivo el deseable paradigma de la reutilización de la “información del sector público”. En este sentido, las tres políticas del Plan Estratégico

UA40 que contribuyen de forma más directa al concepto “Universidad de Alicante - Universidad Abierta” se detallan en la Figura P.1.

marco del Plan Estratégico UA40 a través del proyecto OpenData4U, detallando los resultados alcanzados en el periodo 2014-2016. Para cubrir

Figura P.1. Políticas del Plan Estratégico UA 40 relacionadas con el concepto de “Universidad de Alicante- Universidad Abierta”

En el marco de estas políticas se desarrollan proyectos y acciones concretas que inciden de forma más o menos directa en los tres principios fundamentales de transparencia, participación y colaboración, tal y como se observa en la Figura P.2. Cabe destacar que el presente documento se centra en describir la política de datos abiertos (“open data”) de la Universidad de Alicante bajo el proyecto OpenData4U, el cual desarrolla iniciativas de transparencia y datos abiertos, concebidas como complementarias.

Objetivos

El objetivo general de este documento es reflejar la experiencia de la Universidad de Alicante en el proceso de implantación de su política de datos abiertos desarrollada en el

este objetivo general se plantean los siguientes objetivos parciales:

- Revisar los conceptos relacionados con la transparencia y los datos abiertos con carácter general y, específicamente, en el contexto universitario, así como la legislación vigente y las principales iniciativas de referencia.
- Reflejar el proceso de implantación de las iniciativas de transparencia y datos abiertos de la Universidad de Alicante que ha culminado en su ecosistema de datos abiertos.
- Detallar la plataforma tecnológica que ha sido desarrollada como infraestructura de soporte a las iniciativas de transparencia y datos abiertos de manera conjunta.

Figura P.2. Acciones llevadas a cabo en la Universidad de Alicante, relacionadas con el concepto de “Universidad Abierta”

¿Cómo leer este documento?

Los dos capítulos iniciales tienen carácter de revisión general en el ámbito de la transparencia y datos abiertos, con énfasis en el contexto universitario. El capítulo 1 enuncia los conceptos fundamentales en relación a la transparencia y los datos abiertos, incorporando reflexiones sobre la traslación de estos principios al ámbito universitario y su potencial. El capítulo 2 sirve para contextualizar el proyecto OpenData4U, aportando una revisión de conceptos, así como de la legislación vigente y de las principales iniciativas, guías y proyectos de transparencia y datos abiertos de ámbito general y universitario. Los capítulos 3 y 4 se centran en relatar la experiencia de la Universidad de Alicante en el

desarrollo de su iniciativa de transparencia y datos abiertos. El capítulo 3 enuncia el proceso seguido desde la definición inicial del proyecto, revisando en detalle las acciones para la implantación de un ecosistema de datos abiertos. Finalmente, el capítulo 4 detalla la plataforma tecnológica necesaria para el desarrollo exitoso de OpenData4U: se revisan las tecnologías de mayor interés y se concreta una arquitectura concebida para poder ser adaptada en contextos diversos.

Los capítulos han sido redactados con la intención de ser autocontenidos para facilitar lecturas parciales del documento. De esta forma, en el supuesto de que el lector tenga un perfil funcional o directivo, se recomienda la lectura de los capítulos 1, 2 y 3; mientras que un perfil tecnológico se centraría en el capítulo 4.

CAPÍTULO 1

*Transparencia y datos abiertos en
universidades*

1. Transparencia y datos abiertos en universidades

Las universidades, como instituciones públicas, tienen una responsabilidad social elevada. De hecho, debido a que una de las misiones de la Universidad es contribuir, de manera general, al bienestar de la sociedad, es preciso considerar los conceptos de transparencia y datos abiertos. Por tanto, las universidades deben desempeñar diferentes acciones a favor de la transparencia para consolidarse como organismos abiertos de cara a la ciudadanía. Además, la apertura de datos en los diferentes dominios que articulan la universidad (docencia, investigación, biblioteca, archivo, etc.) aportará notables beneficios tanto a la comunidad universitaria y a la universidad como institución, como a la propia sociedad donde se inserta. Este carácter abierto ayudará a ampliar las fronteras del conocimiento y mejorará las bases de transparencia, colaboración y participación de la sociedad del futuro.

1.1. Universidad Abierta

Una Universidad Abierta es aquella que implementa iniciativas de gobierno abierto respaldando el acceso a la información generada por la institución, facilitando la participación por medio de canales o herramientas TI y ayudando al intercambio de información entre las administraciones, fomentando así la transparencia en beneficio de todos.

1.1.1. Gobierno abierto

El concepto de gobierno abierto (Ramírez Alujas, 2011) surge durante el proceso de

transformación de gobernabilidad de las organizaciones públicas. Basado en un modelo más participativo con la sociedad y preocupado por la comunicación entre todos los agentes que sustentan las funciones públicas. Este nuevo gobierno, apoyado en las Tecnologías de la Información (TI), se compromete a ciertos deberes relacionados con la transparencia y acceso a la información pública, la participación de los ciudadanos en las políticas públicas y la colaboración entre los diferentes actores que participan en la sociedad actual.

Estos deberes políticos tienen como punto de partida el memorando de transparencia y gobierno abierto de Barack Obama el 21 de enero de 2009 (Obama, 2009), donde se definieron los tres pilares fundamentales de transparencia, participación y colaboración.

1. **Transparencia:** en un gobierno abierto, la ciudadanía **conoce** la información que los organismos públicos producen con el fin de que pueda haber una verdadera rendición de cuentas que permita el control social de la actividad de gobierno. Para ello, los gobiernos ponen a disposición de la ciudadanía todos sus datos, garantizando el derecho de acceso a la información y desarrollando acciones de publicidad activa.
2. **Participación:** en un gobierno abierto, se generan espacios de encuentro entre organismos públicos y ciudadanía que permiten a ésta **tomar parte** en el proceso de toma de decisiones. De esta forma, los ciudadanos participan activamente en la propia acción de gobierno, aportando su propio conocimiento y experiencia.
3. **Colaboración:** el gobierno abierto canaliza el potencial innovador de la ciudadanía, las organizaciones privadas y públicas

para que puedan **contribuir** al beneficio de la sociedad a través de la búsqueda de soluciones a los (a menudo complejos) problemas públicos. El gobierno abierto proporciona, de esta forma, una gran oportunidad de emprendimiento a varios sectores sociales (empresas, asociaciones, organizaciones, etc.), al tiempo que se aprovecha el potencial de la sociedad en la contribución a la mejora de los servicios públicos.

Los datos abiertos son fundamentales para poder cumplir con estos principios de Gobierno Abierto, ya que la rendición de cuentas hacia la ciudadanía (transparencia) se realiza a través de la publicación de datos por parte de los organismos públicos. La ciudadanía proporciona datos cuando participa y forma parte activa en la toma de decisiones de gobierno y, además, la colaboración entre ciudadanía, sector público y privado se basa en usar datos disponibles para ayudar a solventar los problemas públicos.

Actualmente, existen plataformas como la *Open Government Partnership* (OGP) que apoyan a los diferentes países a sostener los principios de un gobierno abierto a través de la Declaración de Gobierno Abierto (OGP, 2011). Esta declaración fue elaborada y firmada en Septiembre del 2011 por 8 países (Brasil, Indonesia, México, Noruega, Filipinas, Sudáfrica, Reino Unido y Estados Unidos), pero dos años después contaba con más de 60 países participantes. Los países que se adhieren a esta declaración buscan ser más transparentes, sensibles, responsables y eficaces, comprometiéndose a “fomentar una cultura de gobierno abierto que empodere y brinde resultados a los ciudadanos, y promueva los ideales del gobierno abierto y participativo del Siglo XXI”, es decir, estos países consideran a los ciudadanos como una parte esencial en los asuntos y políticas públicas. En concreto, según

esta declaración un gobierno abierto se compromete a:

- Aumentar la disponibilidad de información sobre las actividades gubernamentales.
- Ofrecer el derecho de solicitar información de actividades gubernamentales.
- Promover el acceso a la información de actividades gubernamentales a todos los niveles, así como su divulgación.
- Recoger y publicar de forma sistemática datos sobre el gasto público, el rendimiento de las actividades y los servicios públicos esenciales.
- Publicar toda información de valor en formatos que el público pueda encontrar, comprender y en formatos que puedan ser reutilizados.
- Reconocer los estándares abiertos para promover el acceso de la sociedad a los datos abiertos y facilitar la interoperabilidad entre los sistemas de información del gobierno.
- Valorar la participación ciudadana por igual y sin discriminación y tenerla en cuenta para la toma de decisiones y la formulación de políticas.
- Establecer vías para solicitar la opinión de la ciudadanía.
- Crear mecanismos que permitan una mayor colaboración entre los gobiernos, la ciudadanía y las empresas.
- Tener políticas, prácticas y mecanismos sólidos contra la corrupción, que garanticen la transparencia en la gestión de finanzas públicas y compras gubernamentales.

- Establecer un marco jurídico para hacer pública la información sobre ingresos y bienes de los altos funcionarios públicos.
- Aumentar el acceso a las TI para la apertura de datos y la rendición de cuentas, ofreciendo mejores oportunidades para el intercambio de información, participación de la ciudadanía y colaboración.

Tanto los principios fundamentales como los compromisos definidos en la Declaración de Gobierno Abierto están respaldados por la legislación, por ejemplo, por la *Ley 19/2013 de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno* (BOE, 2013).

Finalmente, cabe destacar que, para poder hacer realidad estas características del Gobierno Abierto, es necesario el soporte de herramientas TI (que faciliten la publicación de datos abiertos, el acceso libre a la información, la reutilización de los datos y la participación y colaboración ciudadana) y el apoyo de personas (que defiendan e impulsen todos los conceptos y compromisos mencionados anteriormente y faciliten los procesos de transformación hacia políticas actuales más cercanas a la sociedad). De esta manera se evitarán problemas de corrupción conocidos en gobiernos cerrados y se transformarán en nuevos gobiernos conectados con la ciudadanía. Se reforzará la imagen de los mismos, ofreciendo todas las políticas de forma transparente para recuperar la confianza ciudadana que se ha visto perjudicada años atrás.

1.1.2. Gobierno abierto en universidades

Si trasladamos los conceptos de gobierno abierto al ámbito de la universidad, nace el concepto de Universidad Abierta. Una universidad representa un escenario peculiar

donde no es trivial implantar mecanismos de gobierno abierto. La complejidad se debe a la dimensión estructural que tiene una universidad, la cual podríamos equiparar a la de una ciudad, que requiere de un gobierno que la gestione y que está formada por una comunidad bien definida.

Al igual que un Gobierno Abierto, una Universidad Abierta es aquella que favorece el acceso abierto a la información, escucha a la comunidad universitaria, toma decisiones según sus necesidades y prioridades, y genera espacios de colaboración para desarrollar servicios con y para todos los actores de la comunidad universitaria. En definitiva, la universidad debe destacar por los valores de ser una institución abierta, transparente, tolerante, participativa, accesible, moderna, colaborativa, solidaria y sostenible. Estos valores favorecen al carácter abierto de la universidad y contribuyen al concepto de Universidad Abierta.

Trasladar los principios de gobierno abierto al contexto universitario supone desarrollar políticas universitarias que contribuyan a la transparencia, participación y colaboración:

Transparencia: las universidades entran dentro del ámbito de aplicación de la *Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno* (BOE, 2013) En consecuencia, el derecho de acceso a la información y la obligación de desarrollar acciones de publicidad activa, son aplicables a las universidades. La mejora de la transparencia universitaria es un eslabón más dentro del global de la administración pública. No obstante, la aspiración universitaria de ser un referente social está moviendo a las universidades a trabajar para ir más allá de la propia legislación y ser también referente en el ámbito de la transparencia.

Participación: Las políticas participativas propias del modelo de gobierno abierto son de especial interés en el contexto universitario. La participación de los distintos colectivos (estudiantes, personal docente e investigador y personal de administración y servicios) en el proceso de toma de decisiones universitario, es inherente a los modelos de gobierno existentes en la universidad pública. Estos modelos están dotados de órganos de gobierno (consejos de gobierno, comisiones de ordenación académica, consejos de departamentos, consejos de institutos, etc.) participados de forma heterogénea y que, apoyados en el nuevo modelo de participación basado en las TI, favorecerán un proceso de toma de decisiones participada además de eficiente.

Colaboración: El principio de colaboración impulsado desde el gobierno abierto supone una importante oportunidad de emprendimiento basada en la idea de la apertura de datos y la reutilización de información. Estos principios generales adquieren especial relevancia en el contexto universitario, donde la comunidad universitaria está formada por personas activas e implicadas con un perfil innovador y amplios conocimientos de varios dominios de aplicación. Esta comunidad universitaria está muy interesada en explotar el verdadero potencial de la reutilización, que reside en el valor de los datos, mediante la generación de servicios y productos de valor añadido. Los datos universitarios (docentes, de investigación y administrativos) incorporan el valor inherente de ser el fruto de un metódico proceso de generación de conocimiento propio de los contextos académicos (materiales docentes en abierto, resultados de la investigación publicada, bases de datos de investigación, datos administrativos, etc.). Por ello, las posibilidades de los colectivos universitarios de relacionar y explotar los datos representan un verdadero

banco de pruebas, surgiendo una importante oportunidad de fomentar el emprendimiento entre los colectivos de estudiantes, añadiendo valor, de este modo, a una de las principales misiones de la universidad como es la formación.

Por otro lado, las universidades tienen ciertas peculiaridades que hacen su gobierno diferente al de una ciudad. Dentro de las universidades existen perfiles de usuario muy concretos (alumnado, docentes, investigadores y administrativos) y cada uno de estos perfiles genera y demanda unos datos distintos y especializados. La complejidad de la apertura de estos datos heterogéneos hace que este proceso sea comparable al de una ciudad o ayuntamiento que genera gran cantidad de datos de sus instalaciones y sus ciudadanos, si bien, una universidad genera datos que van más allá de los que se pueden encontrar en una ciudad (por ejemplo, datos de investigación). Por tanto, la apertura de los diferentes datos que produce la universidad supone un esfuerzo importante. Además, el gran volumen de datos que se generan diariamente, incluso en intervalos de tiempo pequeños, dificultan el reto y obligan a que las tecnologías implicadas sean capaces de mantener los datos de manera dinámica, teniendo en cuenta que la actualización de los mismos supone una calidad mejor del servicio. No se debe olvidar que los datos deben tener la calidad adecuada con el fin de que los principios del Gobierno Abierto sean cumplidos completamente (por ejemplo, se debe aportar datos convenientemente actualizados).

Finalmente, se debe puntualizar que para que los principios de gobierno abierto calen en una universidad es fundamental una apuesta decidida al máximo nivel institucional. A partir de este impulso es necesario definir un proyecto claro con objetivos y acciones concretas que

movilice inicialmente a los sectores proactivos y finalmente vaya sumando a los menos entusiastas.

ciudades inteligentes (*smart cities*). Una ciudad inteligente es aquella que aplica TI con el objetivo de mejorar la estructura y garantizar un desarrollo sostenible, un incremento de la

DATOS ABIERTOS

Figura 1.1. Requisitos necesarios para la apertura de datos

El objetivo es crear un ecosistema de personas, tecnología y procedimientos que garanticen la pervivencia de los principios de la universidad abierta a través de la apertura de datos, tal y como se resume en la Figura 1.1.

1.1.3. Relación entre Universidad Abierta y Smart University

El abanico de posibilidades que existe cuando se permite al acceso a los datos generados por una institución es inmenso, un ejemplo claro son la

calidad de vida de sus ciudadanos, una mayor eficacia de los recursos disponibles y una participación ciudadana activa. Las ciudades inteligentes son sostenibles económica, social y medioambientalmente (Nam & Pardo, 2011).

En la evolución de los últimos años nacen nuevos conceptos relacionados con la mejora de los servicios y las tecnologías actuales. *Internet of things, cloud computing, big data, agentes inteligentes, realidad aumentada, domótica, inmótica, M2M o Web 3.0* son conceptos muy extendidos y todos ellos se relacionan con las ciudades inteligentes. Todos estos conceptos tienen como objetivo mejorar la calidad de vida

de la sociedad. Como hemos comentado anteriormente, un campus universitario es como una pequeña gran ciudad que dispone de todos los servicios requeridos por los ciudadanos, en este caso por la comunidad universitaria. Los conceptos mencionados pueden funcionar en las universidades, además, estos conceptos tienen en común un carácter vanguardista, con potencial investigador y ¿qué mejor escenario que la universidad para desarrollar estos nuevos conceptos tecnológicos?

En el caso de una universidad, podemos hablar de campus inteligente (o *Smart University*), donde los datos generados por la universidad son de gran interés para la creación de aplicaciones, medición de consumos para mejorar la optimización de recursos, etc. Siempre con el objetivo de modernizar y enriquecer los servicios para facilitar la vida a los usuarios tal y como se detalla en la Figura 1.2.

Los proyectos de *Smart City* o *Smart University* generan cantidades ingentes de datos que pueden abrirse con la finalidad de que se produzca una reutilización de los mismos para la creación de productos y servicios de valor añadido, basados en modelos de negocio innovadores. Por lo tanto, un proyecto *Smart University* está totalmente relacionado con un proyecto de datos abiertos y por tanto con el proyecto de Universidad Abierta. En concreto, un proyecto de datos abiertos de una universidad debe ser escalable para poder almacenar la información que genera el campus inteligente y debe proveer mecanismos para que esta información sea monitorizada, consumida y reutilizada en tiempo real.

En la Universidad de Alicante nace el proyecto *Smart University* (UA - Smart University, 2015), definido como la aplicación del modelo *Smart City* en el contexto universitario. Dentro del proyecto existen diversos niveles de aplicación

enfocados a la mejora de la vida dentro del campus, generando datos de diferentes dominios donde el desafío es centralizar su publicación de una manera coherente para facilitar su consumo con calidad y restricciones temporales.

Figura 1.2. Relación entre Smart University y Universidad Abierta

Los conceptos de “Universidad Inteligente” y “Universidad Abierta” incorporan sinergias que recomiendan abordar estos proyectos de manera conjunta y coordinada (Figura 1.2). Una Universidad Inteligente puede nutrirse de los principios de apertura propios de la Universidad Abierta. Por otro lado, una Universidad Abierta tiene más posibilidades de desarrollar políticas de apertura eficientes sobre infraestructuras y servicios propios de una Universidad Inteligente.

1.2. Transparencia y rendición de cuentas

La rendición de cuentas es la obligación implícita que poseen las entidades públicas y los

gobernantes de devolver a las personas los resultados de la aplicación de sus políticas y acciones. De esta manera, juega un papel muy importante la transparencia de estas acciones, la cual sirve para justificar e informar de las responsabilidades ejercidas, ayudando así a la implicación máxima por parte de los encargados de dirigir las políticas públicas.

1.2.1. Definición de transparencia

La transparencia es el primer pilar del gobierno abierto y proporciona a la ciudadanía el conocimiento de la información necesario para poder participar y colaborar. La transparencia es un instrumento fundamental para la rendición de cuentas, permitiendo el control social, al poner a disposición de los ciudadanos toda la información para garantizar el derecho de acceso y desarrollando acciones de publicidad activa.

La *Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno* (BOE, 2013) es el marco legal regulador de las iniciativas de transparencia a nivel nacional. Tiene por objeto ampliar y reforzar la transparencia de la actividad pública, regular y garantizar el derecho de acceso a la información pública y establecer las obligaciones de buen gobierno que deben cumplir los responsables públicos. Está formada por tres ejes fundamentales en cualquier acción política:

- **Incremento de la transparencia:** con obligaciones de publicidad activa a las Administraciones y entidades públicas.
- **Acceso a la información:** regulado como un derecho de amplio ámbito subjetivo y objetivo.

- **Obligaciones para un buen gobierno:** establece normas que deben cumplir todas aquellas instituciones vinculadas a la actividad pública.

Además de la legislación de ámbito nacional, las diferentes comunidades autónomas han establecido marcos normativos que completan este marco general. En el caso de la Comunidad Valenciana el marco jurídico de referencia es la *Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, de transparencia, buen gobierno y participación ciudadana de la Comunitat Valenciana* (DOGV, 2015). En el capítulo 2 de este documento se amplía la descripción de ambas leyes, no obstante se resaltan a continuación dos aspectos básicos incluidos en las leyes como son el derecho de acceso a la información pública y la publicidad activa.

Todas las personas tienen **derecho de acceso a la información pública**, es decir a aquellos contenidos o documentos, cualquiera que sea su formato o soporte, que obren en poder de algún organismo de la administración pública (incluidas las universidades). Las únicas limitaciones a este derecho de acceso se basan en la existencia de un perjuicio para asuntos como la seguridad nacional, defensa o la protección de datos personales. Por otra parte, además de este derecho de acceso, los propios organismos públicos deben publicar de forma periódica y actualizada la información cuyo conocimiento sea relevante para garantizar la transparencia de su actividad (relacionada con el funcionamiento y control de la actuación pública). Esto es lo que se conoce como **publicidad activa**. La publicación de información debe hacerse en las sedes electrónicas o sitios web de los organismos de forma clara y estructurada y preferiblemente en formatos reutilizables. La diversa legislación vigente establece criterios sobre la necesidad de

publicar información institucional, organizativa y de planificación, de relevancia jurídica, económica, presupuestaria y estadística.

No obstante, aunque la transparencia esté regulada por las leyes vigentes, conviene explicarla como una oportunidad y no una obligación. La transparencia debería ser inherente a cualquier organismo público con el fin de generar un impacto social mediante la oportunidad que tiene la ciudadanía para monitorizar su actividad con el fin de mejorar su funcionamiento.

1.2.2. Transparencia universitaria

La *Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades* o LOU (BOE, 2001) y la *Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril*, por la que se modifica, también conocida como la LOMLOU (BOE, 2007), resaltan la necesidad de intensificar la colaboración entre sociedad y Universidad. Para ello se vincula la autonomía universitaria con la rendición de cuentas a la sociedad, con el fin lograr una docencia de calidad y una investigación de excelencia. En estas leyes se establece que la calidad de la Universidad española es un fin esencial de la política universitaria, teniendo entre sus objetivos la medición del rendimiento del servicio público y la rendición de cuentas a la sociedad para la mejora de la actividad docente e investigadora y de la gestión de la Universidad. Por lo tanto, la universidad como institución pública, más allá de la obligación legal de mostrar sus datos de forma transparente, debe tener la aspiración de ser referente social en el ámbito de la transparencia. Además como órgano docente responsable, debe inculcar los conceptos de transparencia a sus estudiantes. Para ello se desarrollan diferentes canales de comunicación que garantizan el acceso a los datos y la solicitud

de los mismos, de los que destacan los portales de transparencia.

Portal de transparencia universitaria. El portal de transparencia es la herramienta que permite el acceso de los ciudadanos a los datos de una institución pública de manera fácil e intuitiva. La comunidad universitaria (ya sean estudiantes, personal docente e investigador o de administración y servicios), además de la ciudadanía en su conjunto, tienen derecho a saber cómo preparan las decisiones los gobiernos universitarios, quién participa en su elaboración, quién recibe la financiación de los presupuestos y en qué documentos se basan para la preparación de la toma de decisiones (ver Figura 1.3). A su vez la comunidad universitaria tiene derecho a acceder a esos documentos y a manifestar su opinión al respecto de manera fácil y efectiva a través de los mecanismos de comunicación. Este acceso se consigue a través de este portal de transparencia, permitiendo el pleno derecho de participación. Además el portal de transparencia universitaria debe cumplir con el concepto de publicidad activa (previamente mencionado) a través de la publicación de forma periódica y actualizada de la información que posee la universidad para garantizar la rendición de cuentas en su actividad. Esta información aparece agrupada en las categorías definidas en la legislación vigente.

El portal de transparencia es uno de los canales de comunicación para facilitar el acceso de la comunidad universitaria y la ciudadanía a toda la información económica, jurídica, institucional y organizativa prevista en la legislación vigente, así como a la información adicional (por ejemplo, académica y de investigación) que consideramos de especial relevancia en este ámbito. En la Figura 1.3 se detalla esta utilidad de los portales de transparencia en el contexto universitario.

Figura 1.3. El portal de transparencia como punto de acceso a la información de la universidad

Rendición de cuentas. El objetivo prioritario de la apertura de los datos universitarios, al igual que la apertura de los datos de cualquier entidad pública es la transparencia. Esta meta de ser transparente no es sólo con la intención de cumplir la ley, es algo más importante que eso; se trata de algo que debe primar en cualquier institución pública que sea financiada por la

ciudadanía y, en especial, en la universidad, tal y como se ha mencionado anteriormente: la rendición de cuentas. Esta permite a la ciudadanía ser más activa, menos conformista y consciente de las políticas que se ejercen para el bien de toda la sociedad. Hoy en día es muy importante que la ciudadanía esté al corriente de cómo distribuyen los recursos las entidades

Figura 1.4. La rendición de cuentas conseguida a través de la apertura de datos.

públicas. Para obtener esa información es necesario ofrecer información válida y fiable a todas aquellas personas que estén interesadas. Esto es lo que llamamos *rendición de cuentas*. El acceso a información pública a través del portal de transparencia es un mecanismo para conseguir una rendición de cuentas efectiva, no obstante, se hace necesario disponer de mecanismos para que la información contenida en el portal de transparencia pueda ser reutilizada en servicios que faciliten aún más la rendición de cuentas (ver Figura 1.4). Un ejemplo claro es el servicio desarrollado por la Fundación Ciudadana Civio (Civio, 2011) *¿Dónde van mis impuestos?* (Civio, 2010), donde es posible consultar los presupuestos generales del estado y concretamente cuales son los gastos y los ingresos detallados del gobierno estatal.

1.3. Datos abiertos y reutilización

El concepto de datos abiertos va más allá de facilitar la información a la ciudadanía para ofrecer transparencia y oportunidades de participación. Se trata de proporcionar la información en los formatos adecuados para generar oportunidades de colaboración en la provisión de soluciones a problemas de la sociedad. Estos formatos suelen calificarse como reutilizables al facilitar, no sólo su acceso sino su procesamiento. Esto permite que, además del impacto social derivado del ejercicio de transparencia, la apertura de datos genere un impacto económico notable, ya que los datos y

la tecnología se pueden asociar para generar valor a través de nuevos productos y servicios de valor añadido, brindando una nueva oportunidad de emprendimiento a amplios sectores sociales (ciudadanía, empresas, asociaciones, organizaciones, etc.) basado en modelos de negocio innovadores (Ferro & Osella, 2012) (Janssen & Zuiderwijk, 2014). Son las iniciativas (genéricamente denominadas como) de datos abiertos las que tienen como objetivo que la información sea accesible, reutilizable y redistribuible sin ninguna restricción para cualquier persona o empresa, con el fin de conseguir un beneficio global para todas las partes.

1.3.1. Reutilización de información del sector público

Cuando la información reutilizable procede del sector público surge el concepto RISP (Reutilización de Información del Sector Público). Bajo el paraguas de RISP se incluye toda iniciativa en la cual personas físicas y jurídicas, con fines comerciales o no comerciales, usen documentos que obran en poder del sector público, siempre que dicho uso no constituya una actividad administrativa pública (Proyecto Aporta, 2012).

El sector público produce una gran variedad de información, que es potencialmente reutilizable por los ciudadanos y por la industria como contenidos digitales de información social, económica, geográfica, estadística, turística, o meteorológica y sobre empresas y educación. Esta información tiene unas características que la hacen particularmente atractiva para el sector de los contenidos digitales, ya que es de calidad, completa y fiable. Al mismo tiempo, las TI han cambiado radicalmente las vías de acceso a la

información en general y a la información del sector público en particular, facilitando considerablemente la recogida de información, su difusión, puesta a disposición y transformación.

Como indica el decálogo del reutilizador de datos del sector público (Proyecto Aporta, 2014): *“el objetivo principal de una iniciativa de datos abiertos es habilitar y facilitar, en la medida de lo posible, la reutilización de esa información que proviene del sector público, de forma que ese valor repercuta finalmente en la sociedad”*.

Los formatos en los que se ponen a disposición los datos son determinantes para su posterior reutilización. Los datos abiertos pueden encontrarse en cualquier formato, pero la situación ideal es encontrarlos en *formatos estructurados, no propietarios* para que además sean *reutilizables y automatizables* por los lenguajes de programación. Ejemplos de formatos reutilizables son CSV, JSON, XML, etc. Otros formatos comunes como el formato PDF proporcionan menores posibilidades de reutilización. La escala definida por Tim Berners-Lee (Berners-Lee, Esquema de desarrollo de 5 estrellas para Datos Abiertos, 2011) y denominada esquema de cinco estrellas, establece la calidad de estos formatos (en el capítulo 2 de este documento se ofrecen más detalles al respecto).

Al igual que las iniciativas de transparencia, la reutilización está respaldada por un marco legal nacional y europeo. La *Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público* (BOE, 2015) es el marco legal regulador de la reutilización. También la *Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y*

buen gobierno (BOE, 2013) supone un refuerzo para la reutilización.

1.3.2. Modelo de colaboración RISP

El modelo RISP de colaboración entre la administración pública, el tejido socio-económico y la ciudadanía requiere de la participación de tres agentes fundamentales, tal y como se aprecia en la Figura 1.5, a saber, los infomediarios, los ciudadanos y la administración pública:

- **Infomediarios:** el sector infomediario está formado por emprendedores y empresas que participan en el modelo de colaboración mediante la combinación, enlace, procesamiento y elaboración de los datos reutilizables. Este sector en ciernes es de amplio espectro, estando formado por empresas y organizaciones que aprovechan el potencial de la enorme cantidad de datos estructurados procedentes tanto del sector público como el privado, para crear nuevos servicios y productos de valor. *El Informe del Sector Infomediario* (ASEDIE, 2015) identifica este sector como uno de los de mayor potencial de la economía española, con empresas infomediarias culturales, directoriales, económico financieras, editoriales, estudios de mercado, información geográfica, etc. En el marco del proyecto Aporta (Red.es, 2007) se han realizado estudios de caracterización del sector infomediario público (ONTSI, 2014-1) y privado (ONTSI, 2014-P2), donde podemos encontrar información sobre la cantidad actual de empresas infomediarias, su localización, cómo están constituidas (empresas/asociaciones) o qué tipo de datos demandan.

- **Ciudadanos:** El principal beneficiario del modelo de colaboración RISP es el ciudadano que obtiene una mejora como consecuencia del uso de los nuevos productos y servicios. Son numerosos los casos de éxito de estos nuevos servicios basados en la reutilización: aplicaciones y webs de servicios climatológicos, sector del transporte, turísticas, educativas, tráfico, etc.
- **Administraciones Públicas:** la reutilización de la información generada por ellas mismas supone consolidarse como instituciones transparentes de cara a la sociedad, pero además su retroalimentación puede facilitar la toma de decisiones a la hora de aplicar políticas sociales o económicas. Por otra parte, la mejora de la calidad del servicio y el ahorro de costes de desarrollo de soluciones, necesarias para la sociedad, son consecuencias beneficiosas.

Figura 1.5. Agentes relacionados con RISP

Existen diversos modelos de negocio para RISP, aunque cabe destacar que aparecen nuevas propuestas innovadoras como los ocho modelos de negocio RISP descritos en (Ferro & Osella, 2013) y basados en (Osterwalder & Pigneur, 2010). Estos modelos de negocio son los siguientes:

1. **Soluciones "premium".** Una empresa ofrece a los usuarios un producto o servicio basado en la reutilización de

datos abiertos con un alto valor añadido a cambio de una contraprestación económica.

2. **Soluciones "freemium".** Una empresa ofrece a los usuarios un servicio basado en la reutilización de datos abiertos que sea básico de manera gratuita con el fin de que estos requieran servicios con características avanzadas a cambio de una contraprestación económica.
3. **Código abierto.** Los datos se suministran de manera libre y se obtiene beneficio con servicios adicionales o usando licencias duales.
4. **Infraestructura *freebie*.** Este modelo de negocio es usado por empresas que actúan como intermediarios para facilitar el acceso a datos abiertos. La idea subyacente es similar al modelo de negocio de las impresoras de inyección de tinta: se ofrece un producto o servicio a buen precio (impresora) que permite que se vendan posteriormente otros productos o servicios que tienen un margen de beneficio más amplio (cartuchos de tinta). En el caso de RISP, la publicación de datos en la nube y su acceso a través de APIs puede ser gratuita, mientras que se cobra el uso de la plataforma de acceso bajo demanda en la nube.
5. **Plataformas orientadas a la demanda.** La empresa actúa como un intermediario que permite el acceso fácil a datos abiertos que están catalogados y armonizados y que se exponen a través de APIs con el fin de facilitar su reutilización. Al adoptar este modelo de negocio, las empresas obtienen beneficios ofreciendo servicios avanzados o conjuntos de datos refinados.

6. **Plataformas orientadas al suministro.** Es un modelo de negocio similar al anterior pero se orienta al publicador de datos abiertos, por lo que los beneficios se obtienen de este y no del reutilizador.
7. **Servicios publicitarios.** Se puede incluir publicidad en los productos o servicios desarrollados que reutilicen en datos abiertos.
8. **Marca blanca.** Desarrollo de productos o servicios basados en la reutilización de datos abiertos que se pueden vender a otra empresa que los comercializará bajo su marca.

Todos estos modelos de negocio se basan en la capacidad de las propias instituciones públicas para abrir sus datos y realizar un mantenimiento adecuado. Por lo tanto, para generar impacto económico, se deben realizar iniciativas para facilitar y automatizar los procesos de apertura y actualización de los datos, teniendo en cuenta la calidad de los datos, la evolución de las tecnologías y el beneficio que pueden generar estos datos.

Estos modelos de negocio permiten incrementar el volumen de negocio asociado directamente a la actividad de las empresas que generan aplicaciones, productos o servicios de valor añadido destinados a terceros, a partir de datos abiertos, que en España se sitúa entre los 1.000 y 1.200 millones de euros (ONTSI, 2014). Estos datos sobre el beneficio del RISP para el emprendimiento se amplían por medio de las infografías de las Figuras 1.6.a y 1.6.b. A nivel internacional, según (World Bank, 2014), el beneficio económico (directo e indirecto) de la reutilización de datos abiertos a nivel europeo se estima en unos 200 billones de euros (1.7% del PIB europeo) anuales.

Sector Infomediario - España RISP & EMPRENDIMIENTO

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR INFOMEDIARIO EN ESPAÑA

Impacto del RISP

Datos procedentes de estudios de caracterización del sector infomediario español desarrollados Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI)

Figura 1.6.a. Algunos datos sobre RISP y emprendimiento (1/2)

Figura 1.6.b. Algunos datos sobre RISP y emprendimiento (2/2)

1.3.3. Portales de datos abiertos

Los portales de datos abiertos permiten publicar de manera organizada los catálogos de datos abiertos de cualquier institución. Cada vez son más las instituciones que lanzan portales de datos abiertos, el primer portal que se lanzó fue el del gobierno de Estados Unidos (EEUU, 2009) a principios de 2009. En pocos años han ido sumándose progresivamente otras iniciativas por todo el mundo, impulsadas por políticas más actuales. Actualmente nos encontramos con mapas repletos de iniciativas de datos abiertos, como el de la Fundación CTIC que mantiene un mapa mundial de catálogos de datos abiertos (CTIC, 2014).

Dentro del contexto nacional español existe un movimiento muy activo de iniciativas de datos abiertos. Podemos observar el mapa que ofrece el portal de datos abiertos estatal (Aporta, 2014), donde se observan más de 100 iniciativas, superando a cualquier país europeo.

Los portales de datos abiertos pueden percibirse como homólogos a los portales de transparencia: la función de ambos es catalogar y servir los datos pero la manera en la que lo hacen no es la misma. Los portales de transparencia velarán por el acceso a toda la información de relevancia pública que dicta la legislación, mientras que los portales de datos abiertos serán el punto de acceso a esta misma información pública servida de manera estructurada en un formato reutilizable. Ambos portales pueden entenderse como dos vistas de los mismos datos. Aunque su orientación sea diferente, concebirllos de forma coordinada y no aislada puede producir sinergias que mejoren tanto la rendición de cuentas, como las oportunidades de emprendimiento.

La estructura de los portales de datos abiertos suele seguir un patrón en la mayoría de los dominios, pudiendo existir pequeñas diferencias entre ellos. La mayoría de estos portales están formados por una serie de secciones comunes donde destacan:

- **Catálogo de datos:** se exponen todos los conjuntos de datos, normalmente se pueden realizar búsquedas avanzadas sobre los catálogos (formatos, categorías, licencias, etiquetas,...).
- **Catálogo de aplicaciones:** aparecen las aplicaciones que reutilizan los conjuntos de datos abiertos del portal de datos y es un buen escaparate para mostrar los beneficios que supone la apertura de datos.
- **Participación o colaboración:** esta sección está dedicada al usuario, desde aquí cualquier usuario debe poder ponerse en contacto para hacer cualquier petición de datos o pedir cualquier información acerca de los que existen de una manera rápida y fácil.

En definitiva, los portales de datos abiertos deben contener toda la información necesaria para que cualquier usuario, ya sea desarrollador, ciudadano o empresa, pueda reutilizarlos. Además, deben ser un canal de comunicación entre la administración generadora de los datos y los usuarios, donde estos se sientan partícipes y puedan aportar soluciones en forma de aplicaciones o solicitar datos.

1.3.4. Reutilización de datos abiertos en la universidad

El principio de colaboración y las iniciativas de datos abiertos y reutilización tienen un especial interés en el ámbito universitario. El valor de los

datos universitarios (materiales docentes en abierto, resultados de la investigación publicada, bases de datos de investigación, datos administrativos, etc.) permite pensar en numerosas posibilidades de reutilización con nuevas aplicaciones y servicios (por ejemplo, que ayuden a potenciales estudiantes a elegir la titulación a matricularse, que guíen a los estudiantes para seleccionar ayudas universitarias, que faciliten información de grupos de investigación, etc.). Además, en la universidad el potencial emprendedor de los estudiantes universitarios genera una gran ocasión para la creación de tejido infomediario. Especialmente los estudiantes de últimos cursos, con sus Trabajos Fin de Grado y Máster, encuentran una oportunidad de realizar no sólo un trabajo brillante, sino de desarrollar un producto o servicio que puede ser consumido ampliamente en su universidad y en última instancia incluso una oportunidad de emprendimiento.

Por otro lado, las universidades son el escenario perfecto para la investigación en nuevas soluciones que mejoren las experiencias de reutilización de los datos y optimización de los recursos. Además, las posibilidades de las universidades de llegar a acuerdos para coordinar y enlazar los datos homólogos, de forma que se mejore el potencial reutilizador son altas.

Por analogía con las iniciativas RISP podríamos hablar del concepto RISU (Reutilización de Información del Sector Universitario), ver Figura 1.7. Este modelo de relación entre la sociedad, los infomediarios y la administración tiene particularidades de interés cuando hablamos del sector universitario.

Infomediarios. Los agentes reutilizadores tienen características diferentes, pero todos ellos disponen del mismo derecho de acceso, sean

ciudadanos externos a la universidad, miembros de la comunidad universitaria o agentes infomediarios expertos en extraer conclusiones de fuentes de datos heterogéneas.

En una universidad, los estudiantes pueden convertirse en infomediarios. Es posible ofrecer la reutilización de los datos abiertos como temática para el desarrollo de Trabajos de Fin de Grado o Máster. En las titulaciones especializadas en tecnologías se observa como una oportunidad docente. Sin embargo, dado el carácter emprendedor de estas iniciativas conviene fomentar la creación de grupos interdisciplinares que enriquezcan las posibles soluciones (empresariales, económicas, sociología, etc.). No sólo se trata de desarrollar productos y servicios basados en la reutilización de datos abiertos, sino de emprender con ellos. Estas redes multidisciplinares son embriones de futuras empresas infomediarias que hay que fomentar y mantener. Para ello surgen múltiples iniciativas en el terreno formativo del emprendimiento con datos abiertos (asignaturas, cursos, jornadas, encuentros) y en el de la incubación de empresas (premios, financiación del emprendimiento, etc.). Estas iniciativas han sido llevadas a cabo en la Universidad de Alicante con el objetivo principal de educar a los alumnos y proporcionarles oportunidades de emprendimiento. En el capítulo 3 explicaremos detalladamente estas iniciativas.

Ciudadanía (estudiantes, PAS y PDI). La ciudadanía se debe considerar protagonista en todo el proceso, por lo que no sólo se deben crear servicios nuevos que la ciudadanía pueda usar, sino que la ciudadanía debe ser partícipe del proceso de apertura de datos. Esto se puede conseguir mediante la realización de una escucha activa de los ciudadanos que forman parte de la comunidad universitaria, a saber:

- Estudiantes (grado, máster, doctorado, no reglada, futuros estudiantes, egresados).
- Personal de Administración y Servicios (PAS).
- Personal Docente Investigador (PDI).

Estos colectivos configuran un marco perfecto para conseguir que una iniciativa de datos abiertos contribuya a mejorar la transparencia, la participación y la colaboración, dado su alto grado formativo y su predisposición a la participación y colaboración.

Administración Universitaria. La administración de la Universidad se puede beneficiar de una iniciativa de datos abiertos mediante la mejora del servicio y el ahorro de costes de desarrollo. Muchos de los servicios del catálogo que una universidad se plantea ofrecer suponen un coste de desarrollo que, en ocasiones, frena la implantación. La apertura de datos puede verse como una oportunidad de colaboración, que permita a la administración abordar desarrollos que de otra forma serían poco viables. Para ello es necesario dinamizar y coordinar esta colaboración de forma que se produzca un alineamiento de intereses.

Figura 1.7. Instanciación de RISU en universidades

1.4. Ecosistema de datos abiertos

Una “Universidad abierta” no sólo debe cumplir con la legislación vigente en cuanto a transparencia y acceso a datos (lo que se presupone a cualquier institución pública) sino que debe aprovechar la oportunidad de formar un verdadero ecosistema de datos abiertos (Heimstädt, Saunderson, & Heath, 2014). Un ecosistema de datos abiertos permite comprender y apreciar las relaciones entre los diversos actores y los sistemas de información (datos) existentes. Además, un ecosistema de datos abiertos, según (Heimstädt, Saunderson, & Heath, 2014) debe cumplir ciertas características que se describen a continuación:

- **Cíclico:** disponer de mecanismos para conocer la opinión de los diversos actores implicados en la apertura de datos (ciudadanía, emprendedores, universidad), constatando y cuantificando el retorno en forma de valor social y/o económico. Midiendo el impacto positivo de la apertura, tanto social como económico, para facilitar la toma de decisión de apertura inteligente.
- **Sostenible:** las decisiones de apertura deben ser de medio y largo plazo, dadas las implicaciones del tejido social y empresarial. Una vez que el ecosistema de datos abiertos se ponga en marcha, debe sobrevivir con la mínima intervención de la universidad y evitando cuellos de botella en la publicación de datos.
- **Apertura participada:** La demanda regula el suministro. Se produce una escucha activa del sector infomediario y la ciudadanía, priorizando la demanda.

- **Fiable:** Orientado a la generación de valor, asegurando que los datos serán publicados de manera constante. Si se deja de proveer los datos necesarios, se experimentará un impacto negativo en los productos o servicios basados en estos datos y desarrollados por infomediarios.

Por tanto, la definición del proyecto OpenData4U ha girado en torno a la definición de un ecosistema de datos abiertos para la Universidad de Alicante, así como las herramientas TI necesarias para cumplir con sus características.

CAPÍTULO 2

Iniciativas de datos abiertos y transparencia

2. Iniciativas de datos abiertos y transparencia

Existen varias iniciativas en marcha que están relacionadas con los datos abiertos y la transparencia, desde proyectos de instituciones públicas, hasta proyectos de organizaciones sin ánimo de lucro, pasando por guías y material divulgativo. Además, existe una incipiente legislación nacional y autonómica, así como directivas europeas, acerca de la transparencia y el acceso a la información pública, que permite contextualizar cualquier iniciativa que surja en este ámbito. En este capítulo se describirá de manera resumida alguna de estas iniciativas y algunos aspectos de la legislación vigente que se consideran relevantes para una mejor comprensión de los siguientes capítulos de este documento.

2.1. Legislación vigente en torno a los datos abiertos y la transparencia

Las instituciones públicas han ido adoptando, a distinta velocidad, iniciativas de datos abiertos, tras la demanda de transparencia y rendición de cuentas de una sociedad más participativa e implicada con las políticas actuales. A su vez, por parte de los estados alrededor del mundo se han promovido normativas y leyes que han sentado las bases del desarrollo de esta nueva filosofía: el acceso a los datos abiertos. Entre ellas, en España en 2007 se presenta Ley de reutilización de la información del sector público (BOE, 2007), donde ya se detecta la necesidad de que la

información generada desde las instituciones del sector público esté a disposición de la ciudadanía como elemento de transparencia y guía para la participación democrática, además de ser potencialmente beneficiosa para las empresas reutilizadoras de información (empresas infomediarias) con el fin de contribuir al crecimiento económico y la creación de empleo. Esta Ley de 2007 incorpora a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2003/98/CE de la Unión Europea (UE, 2003) mediante la consecución de una serie de objetivos. Por una parte, se persigue armonizar la explotación de la información en el sector público, en especial la información en soporte digital recopilada por sus distintos organismos relativa a numerosos ámbitos de interés como la información social, económica, jurídica, geográfica, meteorológica, turística, sobre empresas, patentes y educación, etc., al objeto de facilitar la creación de productos y servicios de información basados en documentos del sector público, y reforzar la eficacia del uso transfronterizo de estos documentos por parte de los ciudadanos y de las empresas privadas para que ofrezcan productos y servicios de información de valor añadido. Por otra parte, la publicidad de todos los documentos de libre disposición que obran en poder del sector público referentes no sólo a los procedimientos políticos, sino también a los judiciales, económicos y administrativos, es un instrumento esencial para el desarrollo del derecho al conocimiento, que constituye un principio básico de la democracia.

Sin embargo, esta ley no considera explícitamente el concepto de “datos abiertos” sino que contempla una definición genérica del término “documento” que engloba todas las formas de representación de información. Tan sólo en el apartado 5 del artículo 4 se concreta que los organismos del sector público deberían tener sistemas software que permitan a los

ciudadanos la adecuada recuperación de la información (por ejemplo, bases de datos o portales). Esto cambia totalmente con la modificación de la Ley 37/2007 realizada por la Ley 18/2015, de 9 de julio (BOE, 2015) con el fin de transponer la nueva Directiva 2013/37/UE (UE, 2013) sobre reutilización de la información del sector público. Con esta modificación de la ley, se promueve formatos de datos abiertos legibles por máquina junto con sus metadatos, a la hora de publicar información del sector público, teniendo en cuenta normas que garanticen la interoperabilidad.

En cuanto a la transparencia, la *Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno* (BOE, 2013), tiene como objetivo potenciar la transparencia de la actividad pública, así como garantizar el derecho de acceso a la información producida en los organismos públicos y establecer las obligaciones de buen gobierno que deben cumplir los responsables públicos. Además, esta ley establece un listado de conjuntos de datos relevantes que deben ser accesibles por la ciudadanía según el principio de publicidad activa. Finalmente cabe reseñar la legislación existente, a nivel autonómico, en la Comunitat Valenciana: la *Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, de Transparencia, Buen Gobierno y Participación Ciudadana* (DOGV, 2015). Se debe resaltar que, en esta ley, se fomenta que la información se publique y difunda en formatos (y con un tipo de licencia) que posibiliten y favorezcan su reutilización, con el fin de facilitar la creación de valor añadido. Además, esta ley detalla en mayor medida aquellos datos que deben ser abiertos según el principio de publicidad activa. Aunque se trata de datos que cualquier organismo público gestiona, en lo que atañe más concretamente al ámbito universitario, esta ley autonómica también fomenta la accesibilidad en formato

reutilizable y de forma gratuita de los datos obtenidos en proyectos de I+D financiados con fondos públicos.

Además del cuerpo legislativo existente, han surgido diversas organizaciones y grupos de trabajo bajo el paraguas del concepto de *datos abiertos*. A continuación, se resumirán algunas guías y buenas prácticas que elaboran algunos de estos grupos de trabajo, además de describir varios aspectos de los datos abiertos, como son los formatos y la calidad de los mismos.

2.2. Datos abiertos: publicación y formatos

Según la definición más ampliamente aceptada, dada por la OKFN (*Open Knowledge Foundation*) en 2005 (OKFN, 2005), datos abiertos son aquellos que se pueden utilizar, reutilizar y redistribuir libremente por cualquier persona, sujetos únicamente a la obligación de atribuir al autor y compartir por igual dicha información. Esta definición engloba dos tipos de “apertura”, a saber:

- **Apertura legal:** se debe asegurar que los datos puedan ser utilizados sin incurrir en problemas legales. Esto se consigue otorgando a los datos una consideración de dominio público o aplicándoles una licencia que permita su libre acceso y reutilización.
- **Apertura técnica:** se debe evitar que existan obstáculos técnicos a la hora de acceder y utilizar los datos. Se debe asegurar que los datos están accesibles vía Internet en formatos legibles que permitan una fácil reutilización, además de que tienen que poder ser fácilmente procesados de manera automática.

Con el fin de cumplir con estos tipos de apertura (legal y técnica), es necesario disponer de información acerca de ciertas características importantes a tener en cuenta a la hora de publicar estos datos, además de conocer las licencias y los formatos y requisitos de calidad adecuados para potenciar su reutilización. En esta sección se detalla un conjunto de buenas prácticas al publicar datos abiertos recogidos en un decálogo, además de resumir algunas de las licencias existentes, así como los formatos de publicación y un modelo de calidad de datos abiertos denominado esquema de cinco estrellas.

2.2.1. Decálogo de datos abiertos

Uno de los documentos fundamentales dentro del contexto nacional español fue elaborado en mayo del 2012 en el Congreso Internacional de la Ciudadanía Digital que se celebró en San Sebastián (Ciudadanía Digital, 2012). Diferentes grupos multidisciplinares se reunieron con el objetivo de mejorar los proyectos de datos abiertos ya existentes y solucionar los problemas que se habían detectado. Para ello definieron un decálogo que recoge diez puntos básicos más una premisa, el punto 0 que se define como esencial, para poder comenzar una iniciativa de datos abiertos.

0. Armonización entre administraciones.

Todos los puntos del decálogo se basan en este punto esencial: debe existir una armonización entre todas las administraciones públicas. Todas las iniciativas de datos abiertos deben compartir los mismos principios y definiciones que se listan en el decálogo. Este punto 0 es básico para la interoperabilidad y aprovechamiento eficiente de las sinergias llevadas a cabo

por todos los actores datos abiertos – RISP (Reutilización de Información en el Sector Público).

1. **Publicar datos en formatos abiertos y estándares.** Cualquier iniciativa de datos abiertos debería publicar sus conjuntos de datos en formatos abiertos (no propietarios) y que sean adecuados para permitir la reutilización de los mismos por parte del colectivo destinatario.
2. **Usar esquemas y vocabularios consensuados.** Además de los formatos abiertos y estándares, la estructura de los datos debería seguir un convenio o unos esquemas definidos. Si se crean vocabularios o esquemas de representación de la información específicos, éstos se deberían exponer públicamente para que se pueda interpretar correctamente la información al reutilizarla.
3. **Inventario en un catálogo de datos estructurado.** Cualquier iniciativa de datos abiertos debe tener un punto de consulta donde se incluya un inventario con información descriptiva y técnica sobre los conjuntos de datos que se exponen. Los metadatos que informan sobre cada conjunto de datos deberían seguir una estructura común y estándar.
4. **Datos accesibles desde direcciones web persistentes y amigables.** Tanto las fichas de los conjuntos de datos, como la distribución de la propia información (volcado en un archivo, API de consulta, RSS, etc.) deberían de estar accesibles desde URLs que persistan en el tiempo y así evitar que se pierdan las referencias en el futuro. Además, deben seguir una estructura homogénea y bien definida, con información legible con el fin de facilitar su

reutilización mediante el conocimiento del contenido referido por dichas URLs.

5. **Exponer un mínimo conjunto de datos relativos al nivel de competencias del organismo y su estrategia de exposición de datos.** Cada administración que impulse una iniciativa de datos abiertos debería crear una hoja de ruta donde especifique la estrategia de exposición de los conjuntos de datos y sus prioridades. Inicialmente, debería publicar los conjuntos de mayor interés según las competencias del propio organismo.
6. **Compromiso de servicio, actualización y calidad del dato, manteniendo un canal eficiente de comunicación entre reutilizador y administraciones públicas.** La administración debe mantener un mínimo de calidad y servicio en su iniciativa de datos abiertos, manteniendo lo expuesto en la estrategia de publicación y comprometiéndose con su colectivo reutilizador. Debe establecer un canal eficiente de comunicación que permita la interacción bidireccional entre organismo público y reutilizadores.
7. **Monitorizar y evaluar el uso y servicio mediante métricas.** La administración debe crear métricas y evaluar sus indicadores de uso y servicio de la iniciativa de datos abiertos. De esta forma puede monitorizar el funcionamiento y uso, y así analizar si se está cumpliendo el compromiso con la comunidad de reutilizadores y cuáles son las potenciales carencias del sistema o de la estrategia.
8. **Datos bajo condiciones de uso no restrictivas y comunes.** Las condiciones de uso deberían ser lo menos restrictivas posible y permitir la reutilización libre, incluso para fines comerciales. Se

recomienda la creación y uso de licencias tipo autodocumentadas y que sean comunes entre distintas administraciones.

9. **Evangelizar y educar en el uso de datos.** Es necesario educar en el uso de los datos, tanto a los colectivos de reutilización específicos (sector TIC, periodismo, investigación, etc.) como a la sociedad en general y así fomentar el conocimiento y la inquietud por procesar información de una forma autónoma.
10. **Recopilar aplicaciones, herramientas y manuales para motivar y facilitar la reutilización.** Cualquier iniciativa de datos abiertos debería recopilar ejemplos de uso y herramientas que faciliten y motiven la reutilización de los datos que se publican.

2.2.2. Formato de datos y calidad

Existe una diversidad de formatos en los cuales se pueden servir los datos abiertos. Cada uno de ellos sirve para cumplir con ciertas características de calidad según un modelo de calidad para datos abiertos, ampliamente establecido, como es el esquema cinco estrellas.

A continuación se detallan brevemente algunos de los formatos más utilizados a la hora de abrir datos:

- **PDF** (Portable Document Format): es un formato de almacenamiento de documentos digitales independiente de plataformas de software o hardware. Este formato puede incluir imágenes vectoriales, mapa de bits y texto de manera encapsulada por lo que es un formato poco reutilizable.
- **TXT** (texto plano): es un archivo informático compuesto únicamente por

texto sin formato, sólo caracteres, lo que lo hace también legible por humanos. Estos caracteres se pueden codificar de distintos modos dependiendo de la lengua usada. Algunos de los sistemas de codificación más usados son: ASCII, ISO-8859-1 o Latín-1 y UTF-8.

- **CSV** (comma-separated values): los ficheros CSV son un tipo de documento en formato no propietario sencillo para representar datos en formato tabular. Cada línea en el fichero es una fila de datos y cada valor se separa por comas (o algún otro carácter) representando columnas.
- **XLS** (Microsoft Office Excel): Microsoft Office Excel es un formato propietario de Microsoft que muestra la información en celdas organizadas en filas y columnas. Cada celda contiene datos o fórmulas, con referencias relativas o absolutas a otras celdas.
- **XML** (Extensible Markup Language): es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el W3C que permite definir lenguajes para diferentes necesidades. Es el estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas.
- **HTML** (Hyper Text Markup Language): hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros. Es un estándar a cargo de la W3C.
- **XHTML** (eXtensible Hyper Text Markup Language): Es básicamente HTML expresado como XML válido. Es más estricto a nivel técnico, pero esto permite

que posteriormente sea más fácil hacer cambios o buscar errores. Su objetivo es avanzar en el proyecto del W3C de lograr una web semántica, donde la información, y la forma de presentarla estén claramente separadas.

- **JSON** (JavaScript Object Notation): es un formato ligero para el intercambio de datos basado en la notación literal de objetos de JavaScript. Su sintaxis es simple, por lo que facilita el tratamiento en los navegadores. Además, su concisión reduce el tamaño de flujo de datos entre cliente y servidor.
- **RDF** (Resource Description Framework) RDF no es un formato concreto sino una infraestructura para la descripción de los recursos de la web mediante expresiones de la forma sujeto-predicado-objeto. El sujeto es el recurso que se describe, el predicado es la propiedad sobre la que se quiere establecer el recurso y el objeto es el valor de la propiedad con el que se establece la relación. La combinación de RDF con otras herramientas permite añadir significado a las páginas y es una de las tecnologías esenciales para la web semántica. Existen varios formatos de representación: XML, para procesamiento automático; N3, para representación en texto plano de forma más legible para humanos; o Turtle, como simplificación del anterior.

Existen también otros formatos de dominios más específicos como por ejemplo WMS, KML o SHP para datos geográficos.

A la hora de elegir el formato en el cuál se van a publicar los datos conviene tener en cuenta la adecuación de la calidad de los mismos a uno de los objetivos de los propios datos abiertos: la reutilización. El primer paso dado en este

sentido es el modelo de calidad para datos abiertos propuesto por Tim Berners-Lee en mayo de 2010, durante el evento Gov 2.0 Expo 2010 (Berners-Lee, Open, Linked Data for a Global Community, 2010) y en un documento de la W3C (W3C, 2010), llamado Esquema (o

abiertos cumple con un nivel, también cumplirá con los niveles inferiores.

En la Figura 2.1 se representa gráficamente cada uno de los niveles de este Esquema 5 Estrellas.

TIPOLOGÍA DE FUENTES DE DATOS

Figura 2.1. Representación gráfica del Esquema 5 Estrellas

modelo) 5 Estrellas (Berners-Lee, Esquema de desarrollo de 5 estrellas para Datos Abiertos, 2011). Este modelo establece cinco niveles de calidad etiquetados con estrellas según su la facilidad de reutilización por parte de los consumidores de datos. Si un conjunto de datos

2.2.3. Licencias

Una licencia es una declaración que hace una persona que ha creado una obra con el fin de permitir la realización de ciertas actividades sobre ella bajo un conjunto de condiciones. Prácticamente todos los países del mundo

tienen leyes que hacen que todas las obras adquieran derechos de autor automáticamente en el mismo momento que son creadas. Estos derechos de autor permiten aplicar licencias muy restrictivas, que impiden la reproducción, utilización, distribución o transformación de la obra sin el previo pago de unas tasas o el consentimiento explícito del autor. Sin embargo, con el fin de aclarar y especificar ciertos permisos que puede tener una obra sin necesidad del previo consentimiento del autor, han ido apareciendo diferentes licencias complementarias a los derechos de autor que permiten detallar el uso que se le puede dar a la obra. En el caso de los datos abiertos, la obra serían los propios datos y, con el fin de que se cumplan las características de los datos abiertos debe aplicarse algún tipo de licencia.

Hasta el 2009 prácticamente todas las licencias existentes se centraban en documentos pero no en conjuntos de datos. Por este motivo, la OKFN desarrolló las primeras licencias específicas para datos abiertos (OKFN, 2009).

En la tabla 2.1 se muestra un resumen de estas licencias, indicando el nombre de la licencia y si

obliga a atribuir al autor original (BY = “*attribution required*”) así como a compartir los datos reutilizados de la misma manera que los originales (en inglés SA = “*share-alike required*”).

La OKFN dispone de un proceso para presentar nuevas licencias, y en caso de verificarse que cumplen todos los principios, son aceptadas por la OKFN. En caso contrario pasan a un listado con las licencias no aceptadas donde se detallan los principios incumplidos. También existe un listado con licencias no aceptadas por OKFN (OKFN, 2010).

2.3. Iniciativas generales de datos abiertos y transparencia

Desde muchas organizaciones e instituciones tanto de carácter público, como de carácter privado se han realizado iniciativas de gobierno abierto, muchas de las cuales giran en torno a proyectos de transparencia y datos abiertos que han desarrollado una serie de guías de buenas prácticas. En este capítulo se detallan algunos de

Licencia	BY	SA	Comentarios
Creative Commons CCZero (CC0)	No	No	Dominio público (se renuncia a todos los derechos)
Open Data Commons Public Domain Dedication and Licence (PDDL)	No	No	Dominio público (se renuncia a todos los derechos)
Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY-4.0)	Si	No	
Open Data Commons Attribution License (ODC-BY)	Si	No	
Creative Commons Attribution Share-Alike 4.0 (CC-BY-SA-4.0)	Si	Si	
Open Data Commons Open Database License (ODbL)	Si	Si	

Tabla 2.1. Licencias recomendadas por la OKFN

estos proyectos y guías que ayudaron en el desarrollo del proyecto de datos abiertos y transparencia de la Universidad de Alicante.

2.3.1. Proyecto Aporta

A finales de 2005 el gobierno central aprobó el Plan Avanza (Red.es, 2005), cuyas líneas de actuación incluían la apertura de información del sector público. Esta tarea se encomienda en 2007 a Red.es que es una entidad pública que trabaja para que la sociedad española aproveche al máximo el potencial de Internet y las Tecnologías de la Información. En el año 2009 nace el Proyecto Aporta (Red.es, 2007), que persigue tres objetivos básicos:

- Fomentar una cultura favorable a la apertura de datos públicos.
- Facilitar que las administraciones acometan dicha apertura.
- Impulsar el mercado de la reutilización de la información pública.

En el seno de este proyecto Aporta nace el portal de datos abiertos de Gobierno de España (Aporta, 2009), considerado el Catálogo Nacional de Datos Abiertos, como uno de los primeros catálogos dentro del contexto nacional.

Además, el proyecto Aporta resulta un catalizador fundamental para las iniciativas de datos abiertos nacionales, realizando todo tipo de iniciativas como varios encuentros de datos abiertos (Proyecto Aporta, 2015) con el fin de debatir diferentes aspectos de la filosofía de datos abiertos en torno a mesas redondas temáticas. También se publica la Guía Aporta sobre Reutilización de la Información del Sector Público (Aporta, 2009). Esta guía se dirige a las Administraciones Públicas como generadoras y gestoras de información (con el fin de facilitar la decisión y la implementación de la puesta a

disposición del público de la información para su reutilización), a las entidades que reutilizan la información (entidades infomediarias) como creadoras de valor y a los usuarios finales (empresas y ciudadanos) como destinatarios de la misma.

2.3.2. Guía de Open Data en las Administraciones Locales

La Red Rural Digital Transfronteriza de Castilla y León (Red Transdigital, 2012) publicó en 2012 una "Guía de Open Data en las Administraciones Locales", con el fin de facilitar el desarrollo de políticas de apertura y reutilización de la información del sector público en el ámbito de los municipios y las diputaciones provinciales de Castilla y León, aunque esta guía es extrapolable a los demás municipios y diputaciones nacionales. Este documento contiene claves técnicas y legales de los datos abiertos a nivel nacional, diferentes casos de estudio reales y buenas prácticas relacionadas con la puesta en marcha de proyectos de portales de datos abiertos. Además, la guía ofrece dos puntos de vista complementarios, uno social, a partir del principio de transparencia que orienta el movimiento del Gobierno Abierto y otro económico, en cuanto a la generación de riqueza a partir de la gestión inteligente de los recursos públicos.

2.3.3. Manual de Open Data

Este manual (OKFN, 2009) está impulsado por la Open Knowledge Foundation (OKFN) (OKFN, 2005), que es una organización sin ánimo de lucro que apoya la difusión del conocimiento abierto en su sentido más amplio. Ellos mismos resumen el contenido de esta guía en tres conceptos básicos: definición de datos abiertos,

motivación de su utilidad y mecanismos para llegar a abrir los datos con garantía de éxito.

Este manual, ver Figura 2.2, está destinado a todos los perfiles interesados en establecer un primer contacto con la apertura de los datos y su reutilización, explicado de manera muy sencilla y de fácil comprensión. De hecho, el texto está disponible en más de 20 idiomas, con el objetivo de llegar a la mayor audiencia posible. Además, disponen de varias secciones donde se pueden encontrar casos de éxito en reutilización de

político con la filosofía open data. Comentaremos las iniciativas en el sector universitario español en su conjunto.

2.4.1. Grupo de trabajo sobre Gobierno abierto de la CRUE-TIC

La Comisión Sectorial de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la

Figura 2.2. Manual de Open Data desarrollado por la OKFN

datos abiertos, documentos que produce la comunidad y que tienen que ver con datos abiertos distribuidos por temáticas y aplicaciones reales, así como problemas derivados de la reutilización de datos abiertos.

2.4. Iniciativas universitarias de datos abiertos y transparencia

En el sector universitario existen muy diversos conjuntos de datos, y a su vez una gran variedad de perfiles (académicos, investigadores, gestores, etc.) que aportan cada uno su particular visión. Sin embargo, en los últimos años se ha hecho un gran esfuerzo, muchas veces como consecuencia de adaptación a normativa y otras por voluntad y compromiso

Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE-TIC) tiene como principales objetivos:

- Asesorar y proponer a CRUE Universidades Españolas cuantos temas se consideren oportunos en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones para mejorar la calidad, la eficacia y la eficiencia de las universidades españolas.
- Estudiar conjuntamente las necesidades y aplicaciones de estas tecnologías en la gestión, la docencia y la investigación, y proponiendo además actuaciones y proyectos conjuntos.

Dentro de la CRUE-TIC se crea en 2014 un grupo de trabajo sobre Gobierno Abierto que elabora un documento denominado: "Hacia una

universidad abierta: recomendaciones para el Sistema Universitario Español” (CRUE-TIC, 2014). Este documento representa una guía sobre la aplicación de políticas de gobierno abierto en universidades, incluyendo recomendaciones iniciales para la apertura de datos. El foco principal del documento es proponer conjuntos armonizados de datos a ser abiertos en universidades con el objetivo de caminar hacia el concepto de universidad abierta. El contenido del documento está destinado tanto a gestores, dedicando los primeros capítulos a la parte más organizacional de la apertura de los datos, como a otros perfiles más tecnológicos. Se trata de una guía que contextualiza los conceptos necesarios para la apertura de datos universitarios, de una manera genérica, describiendo pero sin entrar en detalle en la problemática que supone este proceso y posibles soluciones. El documento aplica el decálogo de open data, y desarrolla algunos de los principios de armonización.

2.4.2. Portales de datos abiertos y transparencia en universidades

Con la entrada en vigor de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno (BOE, 2013), las diferentes universidades han desarrollado iniciativas de acceso a la información pública, creando portales de transparencia. Sin embargo, hasta la fecha, se han iniciado pocos proyectos de datos abiertos en el ámbito universitario. En la Figura 2.3 se detalla una perspectiva histórica de las iniciativas de datos abiertos a nivel nacional.

Dentro del contexto nacional e internacional existen diferentes soluciones de portales de datos abiertos desarrolladas en el ámbito

universitario. Internacionalmente destacamos la Universidad de Münster y la Universidad de Southampton. La iniciativa de la Universidad de Münster se denomina LODUM (LODUM, 2011) y tiene como objetivo abrir cualquier dato disponible en la universidad en formatos legibles por máquinas para potenciar su reutilización, de tal manera que se convierta en un lugar centralizado de consulta de cualquier dato sobre la Universidad de Münster. En este proyecto se hace especial énfasis en mejorar la colaboración entre la educación y la investigación, abriendo datos científicos, organizados semánticamente en tiempo y espacio.

Por otra parte, el portal de datos abiertos de la Universidad de Southampton (Southampton, 2010), está desarrollado con tecnología propia (debido a que ningún tercero ofrecía los servicios que se requerían), creando las herramientas para cada uno de los problemas existentes y estando todo el software al alcance de la comunidad. Por ejemplo:

- **Hedgehog RDF publisher:** software que recoge los datos de una fuente y los transforma a RDF para después introducirlos en un almacén de tripletes y publicarlos en la web.
- **Grinder:** herramienta que se encarga de generar XML a partir de formatos de diferentes formatos de datos.
- **Graphite:** API para trabajar con grafos RDF.
- **PHP-SPARQL-Lib:** Librería RDF para hacer consultas SPARQL desde PHP.

Dentro del contexto nacional existen varios portales de datos abiertos universitarios:

- Universidad Pablo de Olavide (UPO)
- Universidad de León (ULEón)

- Universidad de Deusto (UDEusto)
- Universitat Pompeu Fabra (UPF)
- Universidad de Granada (UGr)
- Universidad Jaume I (UJI)
- Universidad de Extremadura (UEx)
- Universidad de Alicante (UA - datos abiertos, 2014)

2.4.3. Informe de transparencia en la web de las universidades españolas

La Fundación Compromiso y Transparencia (antes Fundación Compromiso Empresarial) se constituyó en el año 2007 por un grupo de profesionales procedentes del mundo de la empresa, la academia y el sector no lucrativo para impulsar el buen gobierno, la transparencia, la rendición de cuentas y el impacto social de las instituciones. Esta asociación tiene como objetivo fortalecer y restablecer la confianza de la sociedad hacia las instituciones públicas, para ellos elabora guías y documentos para el impulso del buen gobierno, la transparencia y la rendición de cuentas. Siguiendo con este objetivo, esta fundación realiza y publica anualmente el “Examen de transparencia. Informe de transparencia en la web de las universidades españolas” (FCT, 2014). En este informe se determina la transparencia en la web de las universidades mediante el análisis de la rendición de cuentas en la web de las cincuenta universidades públicas españolas y en algunas de las privadas. En concreto este informe intenta medir “el esfuerzo por difundir y publicar la información relevante de la organización, haciéndola visible y accesible y a todos los grupos de interés de manera íntegra y actualizada”. Por ello, en este informe

se consideran de manera prioritaria cuatro condiciones: visibilidad (el contenido debe estar situado en un lugar visible en las páginas webs), accesibilidad (el contenido debe ser accesible sin necesidad de permiso o registro), actualidad (el contenido debe estar actualizado) e integridad (el contenido debe ser completo).

Con el fin de medir esta transparencia, se presentan diferentes indicadores que permiten establecer un ranking de transparencia entre las universidades. Estos indicadores representan información que debe estar fácilmente accesible en la web de cada universidad:

- 1. Misión:** la universidad hará pública su misión.
- 2. Plan Estratégico:** La universidad publicará las líneas generales de su plan estratégico aprobado por el órgano de gobierno.
- 3. Personal**
 - 3.1. Información general:** La universidad publicará información sobre el personal contratado y sus distintas categorías: PAS (funcionarios y laborales) y PDI (funcionarios y laborales).
 - 3.2. Bandas salariales:** La universidad publicará información sobre las bandas salariales aplicables a cada una de las categorías.
- 4. Gobierno**
 - 4.1. Composición:** La universidad publicará la composición de los miembros de sus principales órganos de gobierno (Consejo Social y Consejo de Gobierno), mencionando sus nombres y apellidos, titulación y responsabilidades de gobierno.
 - 4.2. Estatutos:** La universidad hará públicos sus estatutos.

5. Oferta y demanda académica

- 5.1. Titulaciones:** La universidad publicará su oferta de títulos reglados y propios por ramas, campus y centros.
- 5.2. Oferta y demanda anual:** La universidad hará público el número total de solicitudes de matrícula demandadas en relación con el número total de las plazas ofertadas.
- 5.3. Evolución:** La universidad publicará el porcentaje y evolución de la demanda de plazas con respecto al año anterior.

6. Claustro

- 6.1. Perfil:** La universidad publicará un breve perfil de sus profesores que contenga el nombre, categoría, dedicación, distinciones y breve currículum vitae de los profesores por departamento o área académica.
- 6.2. Profesores extranjeros:** La universidad publicará el porcentaje de profesores extranjeros (contratados e invitados) de su claustro.

7. Alumnos

- 7.1. Matriculaciones:** La universidad publicará el número de alumnos matriculados en cada uno de los títulos y grados ofertados.
- 7.2. Canales de comunicación:** La universidad facilitará información sobre los principales canales de representación y comunicación con los alumnos: programas de tutoría, asesoramiento, orientación profesional, etc.
- 7.3. Becas y ayudas:** La universidad facilitará información sobre la oferta de becas y ayudas disponibles para sus alumnos.

8. Información Económica

- 8.1. Presupuesto:** La universidad hará público su presupuesto aprobado y el grado de ejecución del mismo.
- 8.2. Estado financiero:** La universidad publicará los principales estados financieros: Balance de Situación y Cuenta de Pérdidas y Ganancias.
- 8.3. Memoria de cuentas anuales:** La universidad publicará la memoria explicativa de las cuentas generales.
- 8.4. Auditoría:** La universidad publicará el informe completo de la auditoría externa de sus cuentas.
- 8.5. Desglose de ingresos:** La universidad proporcionará información desglosada de sus ingresos clasificados según sus diferentes fuentes: subvenciones, tasa de matrículas, donativos, venta de servicios, etc.
- 8.6. Desglose de gastos:** La universidad proporcionará información desglosada de sus gastos según su aplicación: gastos de personal, inversión en infraestructuras, gastos corrientes de bienes y servicios, etc.

9. Resultados

- 9.1. Investigación:** La universidad hará público los principales resultados relacionados con la labor investigadora de sus profesores: tesis publicadas, publicaciones, patentes, etc.
- 9.2. Académico:** La universidad publicará los principales datos relacionados con el rendimiento académico de sus alumnos: porcentaje de alumnos aprobados/alumnos matriculados, tasa de duración de estudios (promedio de duración de los cursos en relación al

plazo oficial previsto), tasa de abandono, etc.

9.3. Satisfacción de alumnos: La universidad hará públicos los índices de satisfacción de los alumnos con los profesores, servicios, oferta académica, etc.

9.4. Ranking: La universidad publicará su posición en los principales rankings internacionales.

9.5. Alumnos de fuera de la comunidad: La universidad publicará el número y porcentaje de alumnos fuera de la comunidad y los extranjeros matriculados en sus carreras.

9.6. Empleabilidad: La universidad facilitará información sobre el porcentaje de inserción laboral de sus graduados y/o la mejora de la empleabilidad de los que ya cuenten con empleo.

Historia OPEN DATA

ESPAÑA & UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Figura 2.3. Historia del Open Data en España y la Universidad de Alicante

CAPÍTULO 3

*Ecosistema de datos abiertos de la
Universidad de Alicante*

3. Ecosistema de datos abiertos de la Universidad de Alicante

Una “Universidad Abierta” favorece el acceso a la información que produce, de acuerdo con la definición aportada y discutida en el capítulo 1. De esta manera, la universidad generará un doble impacto positivo, social y económico. De hecho, mientras que el acceso a la información favorece la transparencia y rendición de cuentas como valor social, la reutilización de la información genera un valor económico, a través de la oportunidad de crear productos y servicios

innovadores. Para poder conseguir estos beneficios es preciso definir un ecosistema de datos abiertos (tal y como se expone en el capítulo 1).

En la Figura 3.1 se detalla dicho ecosistema de datos abiertos definido en el seno del proyecto OpenData4U. En el centro de este ecosistema están los datos abiertos que sirven para generar impacto económico y social (orientación a la generación de valor). Alrededor de estos datos se produce un comportamiento cíclico que refleja la escucha activa a los distintos actores (ciudadanía, emprendedores, universidad). Esa escucha activa puede ser usada para mejorar los procesos de negocio de la propia universidad. Además, son los reutilizadores (tejido empresarial o estudiantes emprendedores) los que se animan a solicitar más datos si los

Figura 3.1. Ecosistema universitario de datos abiertos

consideran útiles (demanda regulando el suministro). Finalmente, la sostenibilidad se basa en el aprovechamiento de proyectos institucionales consolidados, que hacen viable la apertura de datos y sin los cuales el coste de implantación sería superior. En el caso de la Universidad de Alicante proyectos como RUA (repositorio de acceso abierto), SIGUA (Sistema de información geográfica), UAEDF (portal de recursos de docencia en línea), SIUA (Sistema de Información de la UA), entre otros, son un soporte básico para la apertura exitosa de datos. La Figura 3.1 presenta un resumen de este ecosistema de datos abiertos para universidades.

Por otro lado, la Figura 3.1 refleja el compromiso que debe tener el gobierno de la institución con la transparencia y los datos abiertos. De hecho, se debe resaltar que este compromiso es condición necesaria para que una iniciativa de datos abiertos tenga éxito. Esto se debe traducir en definir y liderar un proyecto con el objetivo final de construir este ecosistema de datos abiertos universitarios. Para la definición de este proyecto es necesario realizar varias consideraciones previas.

El ecosistema de datos abiertos definido para una universidad es más beneficioso si se consideran transparencia y reutilización como dos vistas del mismo concepto de datos abiertos: los datos abiertos sirven para potenciar el impacto social derivado de la transparencia, y el impacto económico derivado de la reutilización. Esta consideración permitirá definir un ecosistema más integrado que podrá aprovechar las sinergias que tienen transparencia y reutilización. Mientras que actualmente la legislación y la repercusión social se centran en el concepto de transparencia, se presta menos atención al valor económico que puede tener la reutilización, por lo que la transparencia puede ayudar a visibilizar la

importancia de la reutilización para el emprendimiento y la innovación. Por otro lado, desde la reutilización también se pueden crear soluciones que ayuden a potenciar la transparencia (por ejemplo, el proyecto Civio).

El ecosistema de datos abiertos universitarios debe ser abordado con un plan global. Una universidad es una institución con un grado alto de heterogeneidad que incluye multitud de datos y procesos relacionados con temáticas diversas: docencia (matriculación, horarios, evaluación, materiales docentes, etc.) investigación (publicaciones, tesis doctorales, datos brutos experimentales, etc.) organizacionales y económicos comunes en otras administraciones públicas (estructura de gobierno, relación de puestos de trabajo, presupuestos, contratos, infraestructuras, etc.). Por tanto, la universidad tiene diferentes unidades, departamentos y centros, que realizan diferentes tareas en diferentes dominios, siendo responsables de la generación de multitud de datos. La riqueza de este contexto heterogéneo supone un valor para la apertura, pero también un reto complejo que requiere ser abordado con un plan global.

El ecosistema de datos abiertos de una universidad debe considerar la especificidad del ámbito universitario. Tanto la legislación como las guías existentes para apertura de datos (ver Capítulo 2) están muy orientadas a las administraciones públicas pero carecen de un enfoque específico hacia instituciones universitarias. Se debe resaltar el hecho de que, en la legislación española sobre transparencia y acceso a la información pública (BOE, 2013) no se hace referencia a la tipología de datos más específica de universidades, como por ejemplo aquellos datos generados en investigaciones científicas. Esta tipología sólo es mencionada en alguna legislación autonómica, como la valenciana (DOGV, 2015), que en su artículo 23

anima a hacer accesibles en formato reutilizable y de forma gratuita los datos obtenidos en proyectos de investigación financiados mayoritariamente con fondos públicos, pero sin hacer obligatoria su publicación. De hecho, tal y como se describe en el capítulo 2 de este documento, el único trabajo relevante relacionado con la apertura de datos en las universidades y donde se describe su problemática es la incipiente guía “Hacia una Universidad Abierta” de la CRUE-TIC (CRUE-TIC, 2014). Por lo tanto, la definición del ecosistema de datos abiertos universitarios deberá basarse en las leyes y recomendaciones generales, pero deberá ir más allá para reflejar la especificidad del contexto universitario.

En este capítulo se describe el proyecto OpenData4U definido y liderado desde el equipo de gobierno de la Universidad de Alicante. Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, este proyecto establece el proceso de creación y mantenimiento del ecosistema de datos abiertos de la Universidad de Alicante, tanto en lo referente al desarrollo de la política de transparencia como de reutilización. Este proyecto se desarrolla siguiendo una hoja de ruta de acciones agrupadas (Figura 3.2), cuyo resultado en el periodo 2013-2016 ha culminado en el ecosistema de datos abiertos de la Universidad de Alicante.

En los siguientes apartados se detallan las tareas desarrolladas en cada uno de los cinco grupos de acciones.

3.1. Acción A1: Definición del proyecto

El compromiso del equipo de gobierno de la universidad es condición necesaria para el éxito de una iniciativa de datos abiertos. Esto supone definir y liderar un proyecto con el objetivo final de construir este ecosistema de datos abiertos universitarios. En el caso de la Universidad de Alicante, el Vicerrectorado de Tecnologías de la Información asumió este reto en nombre del equipo de gobierno, denominando al proyecto OpenData4U.

Análisis del contexto: La primera acción desarrollada fue el estudio y análisis del contexto nacional e internacional de iniciativas de transparencia y datos abiertos. Este trabajo, cuyo resultado se resume en el Capítulo 2, supuso la revisión de distintas fuentes:

- El marco legal vigente (a nivel europeo, nacional y autonómico) sobre transparencia y reutilización de datos abiertos.
- Guías y recomendaciones elaboradas por diferentes organizaciones en el ámbito de la transparencia y datos abiertos.

Figura 3.2. Acciones realizadas dentro del proyecto OpenData4U

- Proyectos e iniciativas de otras administraciones públicas, nacionales y europeas.
- Proyectos de otras universidades sobre transparencia y datos abiertos.

Definición de objetivos: El análisis del contexto permitió definir un objetivo ambicioso y un plan de trabajo claro, con acciones bien estructuradas. El objetivo global definido en el proyecto OpenData4U fue la creación y mantenimiento del ecosistema de datos abiertos (Figura 3.1) de la Universidad de Alicante. Para abordar este objetivo global se propusieron las siguientes acciones:

- Definición del proyecto (A1)
- Definición del marco regulador (A2)
- Definición del proceso de apertura (A3)
- Desarrollo de plataforma tecnológica (A4)
- *Networking* (A5)

Creación del grupo de trabajo: Para el desarrollo del proyecto se organizó un grupo de trabajo en el que se buscaba la operatividad y la heterogeneidad de conocimiento técnico e institucional necesario. Si bien los objetivos del proyecto eran claramente institucionales, los retos tecnológicos abiertos se planteaban ambiciosos. Esto motivó la incorporación al proyecto de un grupo de investigación de la Universidad de Alicante experto en apertura de información, el grupo de investigación Wake. Este grupo ha tenido un papel central en el desarrollo de las tareas del proyecto. Para las tareas de desarrollo se contó con dos contratos de personal de apoyo técnico. El Servicio de Informática ha tenido responsabilidad en el desarrollo e integración de la arquitectura de datos abiertos, así como en la provisión de los datos requeridos por el proyecto. Además, han participado diferentes unidades y servicios con

claras responsabilidades relacionadas con los datos y procesos implicados. La configuración del grupo de trabajo ha sido la siguiente:

- Dirección: Vicerrectorado de Tecnologías de la Información
- Wake (Web and Knowledge): Grupo de Investigación del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Alicante.
- Servicio de Informática
- Unidad Técnica de Calidad
- Archivo y Registro
- Biblioteca
- Servicio Jurídico
- Unidad de Comunicación

La Unidad Técnica de Calidad, como responsable de la explotación del sistema de información integrado de la Universidad de Alicante (un almacén de datos que contiene, de manera centralizada y con altos niveles de calidad, toda aquella información relevante) y de la calidad de los procesos de introducción de datos, ha tenido un papel central en el asesoramiento para la apertura de datos. La Unidad de Archivo y Registro ha asesorado en cuestiones de catalogación de datos. Biblioteca ha participado asesorando en temas de licenciamiento. El Servicio Jurídico ha tenido un papel central asesorando sobre el marco legal, especialmente en la interpretación de las relaciones entre leyes de transparencia y de protección de datos. Finalmente, la Unidad Comunicaciones ha participado en el diseño de la estrategia de difusión y dinamización. Cabe resaltar que, dada la transversalidad del proyecto, han intervenido numerosas unidades y servicios de la universidad como responsables de los distintos conjuntos de datos que se han puesto en abierto

(Gerencia, Secretaría General, Servicio de gestión económica, Servicio de gestión de personal, Servicio de selección y formación, Unidad de nóminas, Contratación, Gabinete de convenios, etc.).

3.2. Acción A2: *Definición del marco regulador*

En el capítulo 2 se ha presentado un breve resumen del marco legal de ámbito nacional y comunitario, que pone de manifiesto el soporte legal que las iniciativas de transparencia y datos abiertos están teniendo en los últimos años (BOE, 2015) (BOE, 2013) (DOGV, 2015).

Dado el carácter reglado de la transparencia y datos abiertos, se plantea la necesidad de regular los aspectos de la legislación estatal y autonómica que requieren de adaptación a la Universidad de Alicante, y articular las acciones del proyecto OpenData4U, de forma que la transparencia, el acceso y la reutilización de la información pública puedan, realmente, materializarse. Por esta razón, el 29 de octubre de 2015 el Consejo de Gobierno aprobó la Normativa de Transparencia de la Universidad de Alicante (UA Normativa Transparencia, 2015).

Esta normativa se estructura en tres apartados:

- Disposiciones generales
- Derecho de acceso a la información pública
- Publicidad activa

Disposiciones generales: en esta sección se establece el marco legal de referencia antes expuesto. Se crean la “Comisión de Transparencia” y la “Comisión Técnica de Transparencia” y se definen los recursos tecnológicos principales.

La Comisión de Transparencia es el máximo órgano competente en el ámbito de la transparencia de la Universidad de Alicante. Sus funciones son:

- Velar por el cumplimiento de las normas de transparencia que sean de aplicación a la Universidad de Alicante.
- Establecer los criterios, y en su caso adoptar decisiones sobre la publicación de información pública en los portales de transparencia y datos abiertos.
- Establecer los criterios a tener en cuenta para dar respuesta a las solicitudes de acceso a la información pública que puedan presentarse.

La Comisión de Transparencia de la Universidad de Alicante la componen los miembros del equipo de gobierno con competencias relacionadas con la transparencia:

- La Vicerrectora o Vicerrector con competencias en materia de calidad, que ostentará su presidencia por delegación del Rector o Rectora.
- La Vicerrectora o Vicerrector con competencias en asuntos económicos.
- La Secretaria o Secretario General.
- La o el Gerente.
- La Vicerrectora o Vicerrector con competencias en tecnología, que actuará de secretaria o secretario.

La Comisión Técnica de Transparencia de la Universidad de Alicante es un órgano de asesoramiento a la Comisión de Transparencia. Sus funciones son:

- Asesorar para el establecimiento de los criterios sobre la publicación de información pública en los portales de transparencia y datos abiertos.

- Asesorar para el establecimiento de los criterios a tener en cuenta para dar respuesta a las solicitudes de acceso a la información pública que puedan presentarse.
- Elevar propuestas a la Comisión de Transparencia sobre posibles medidas y criterios a adoptar para el cumplimiento de la normativa de transparencia de aplicación.

La Comisión Técnica de Transparencia está formada por un nutrido grupo de representantes de Unidades y Servicios con competencias relacionadas con la transparencia:

- Un/a representante del vicerrectorado con competencias en materia de tecnología, designado por el Vicerrector/a que venga asumiendo dichas competencias, que será su Presidente/a.
- El/la Vicesecretario/a General, que actuará de secretario/a de la comisión.
- Un/a representante del vicerrectorado con competencias en materia de calidad, designado por el Vicerrector/a que venga asumiendo dichas competencias.
- El/la director/a de la Unidad Técnica de Calidad.
- El/la director/a del Servicio de Informática.
- El/la director/a del Servicio de Archivo y Registro.
- El/la director/a del Servicio Jurídico.
- El/la Jefe/a del Área de Recursos de Información y Servicios en Red.
- El/la directora/a de la Oficina de Control Presupuestario.

- Un/a representante de la Unidad de Comunicación.

Finalmente, en la sección de “disposiciones generales” se definen los recursos tecnológicos principales relacionados con la iniciativa de transparencia:

- El portal de transparencia de la Universidad de Alicante (UA - Transparencia, 2015).
- El portal de datos abiertos de la Universidad de Alicante (UA - datos abiertos, 2014).
- La plataforma de administración electrónica de la Universidad de Alicante (eAdmUA).
- El portal UA en Cifras (UA en cifras)
- El Sistema de Información de la Universidad de Alicante: entendido como un ecosistema tecnológico complejo y heterogéneo formado por las distintas fuentes de información de la universidad.

Derecho de acceso a la información pública: En este apartado se establece el procedimiento de solicitud de datos y de respuesta al ciudadano de la Universidad de Alicante. En este procedimiento las solicitudes procedentes de los ciudadanos van dirigidas a la Secretaría General, que es la que cursa las respuestas al solicitante. A nivel interno, las solicitudes son redirigidas a la Unidad Técnica de Calidad (UTC) en caso de tratarse de solicitudes de datos y a la Unidad de Archivo (UAR) en caso de documentos de archivo. Estas unidades elaborarán las respuestas en aplicación de los criterios establecidos por la Comisión de Transparencia (CT) y reflejados en la “Guía de automatización”. En el supuesto de que las solicitudes no puedan ser respondidas en aplicación de los criterios de dicha guía, las solicitudes se elevarán a la

“Comisión Técnica de Transparencia” (CTT) y, en última instancia a la “Comisión de Transparencia” si fuera necesario (ver Figura 3.3).

Figura 3.3. Acceso a la información pública

Publicidad activa: Este apartado establece los objetivos y contenidos fundamentales de los portales de transparencia y datos abiertos. También establece el marco para el “procedimiento de publicidad activa de la Universidad de Alicante”. Este procedimiento se detalla en el apartado “Acción A3. Definición del proceso de apertura de datos” y tiene como misión fundamental organizar el mantenimiento de estos portales.

3.3. Acción A3: Definición del proceso de apertura de datos

Los ecosistemas de datos abiertos tienen dos características relevantes que marcan el diseño del proceso de apertura:

- **Cíclicos:** obtienen retroalimentación de los actores del ecosistema (ciudadanía, emprendedores, universidad), midiendo

el retorno en forma de valor social y/o económico para facilitar la toma de decisiones de publicación inteligente.

- **Apertura participada:** Se realiza una escucha activa del sector infomediario y la ciudadanía para priorizar la demanda.

Estas características determinan un proceso de apertura incremental participativa que comienza con una propuesta inicial de conjuntos de datos reducida con vocación de crecimiento (cíclico, participado, sostenible y fiable) tal y como se expresa en la Figura 3.4.

Figura 3.4. Apertura incremental participativa

Para conseguir, este tipo de crecimiento (cíclico, participado, sostenible y fiable) se articulan dos ejes principales, que permitan el crecimiento a partir de un **conjunto de datos inicial**:

- **Un procedimiento de publicidad activa:** que garantice la adecuada actualización y mantenimiento de los contenidos de los portales de transparencia y datos abiertos.
- **Mecanismos de participación:** que fomente la participación y colaboración de los actores del ecosistema.

Procedimiento de publicidad activa: Este procedimiento define los mecanismos para permitir a los ciudadanos, al sector infomediario y a la comunidad universitaria participar activamente en la propuesta de nuevos conjuntos de datos que puedan ser publicados en los portales de transparencia y datos abiertos. El proceso de toma de decisión para la publicación de estos conjuntos se organiza según la jerarquía indicada en la Figura 3.5. La Comisión de Transparencia (CT) es el máximo órgano competente y establecerá los criterios para la toma de decisiones mediante la “**guía de automatización**”. La Comisión Técnica de Transparencia (CTT) tiene un carácter fundamentalmente asesor, pudiendo tomar decisiones de acuerdo a los criterios de dicha guía. Las principales unidades responsables de la tramitación de las solicitudes y publicación de los datos en los portales son la Unidad Técnica de Calidad (UTC) y el Servicio de Informática (SI). Las solicitudes de publicación son redirigidas automáticamente según se trate de solicitud de formatos no reutilizables (portal de transparencia - PT) o reutilizables (portal de datos abiertos y portal de transparencia – PDA+PT). El detalle de este procedimiento se puede consultar en la Figura 3.5.

Figura 3.5. Publicidad activa

Guía de automatización: La guía de automatización de Transparencia y Datos

abiertos contendrá criterios para permitir que la Unidad Técnica de Calidad y el Servicio de Informática puedan resolver y publicar información automáticamente en los portales de transparencia y datos abiertos. Esta guía incorpora criterios que permitan resolver las siguientes preguntas ante la disyuntiva de publicación de un conjunto de datos:

- ¿Existen riesgos en la publicación?
- ¿En qué sección hay que publicarlo?
- ¿Es viable publicarlo con una periodicidad? Esfuerzo/coste de la publicación.
- ¿En qué formato conviene publicarlo?
- ¿Cómo hay que anonimizarlo?

Para ello la guía de automatización proporciona:

- **Mapa de datos:** El mapa de datos tiene el objetivo fundamental de facilitar la toma de decisiones sobre apertura. Por esa razón, se debe mapear información relevante que facilite la toma de decisiones sobre viabilidad y oportunidad de publicación. Información que permita medir los costes de apertura y valorar el retorno económico y/o social. Para la elaboración del mapa se define un catálogo de sistemas de información existentes (fuentes de datos) incorporando las categorías de datos universitarios susceptibles de apertura (la información de los portales está catalogada con estas categorías) y a los responsables de estos datos y los correspondientes expertos en el dominio. Este mapa permitirá el estudio de viabilidad y oportunidad de apertura de cada conjunto de datos. Este mapa de

datos se describirá en detalle en el capítulo 4.

- **Estrategias de priorización de la publicación:** Mediante el uso del mapa de datos y con la ayuda de los propietarios de los datos (expertos de cada materia) se analiza la viabilidad y oportunidad de la publicación de los datos. Para ello se miden parámetros como: viabilidad (requisitos tecnológicos, complejidad de los datos, costes de elaboración, costes de mantenimiento, periodos de actualización, etc.) y oportunidad (usuarios potenciales, alineamiento estratégico, impacto económico, impacto social, etc.). En el anexo 1 se detalla un estudio realizado en el proyecto OpenData4U acerca del conjunto preliminar de datos a abrir.
- **Criterios Técnicos informáticos:** sobre el interés y conveniencia de la publicación de la información en formatos reutilizables, para las diferentes categorías y subcategorías semánticas.
- **Criterios Técnicos jurídicos:** directrices sobre la necesidad de publicar los datos en cumplimiento de la LOPD.

Mecanismos de participación: Estos mecanismos permiten la escucha de los distintos actores del ecosistema de datos abiertos (ciudadanos, infomediarios, comunidad universitaria). Se desarrollan dos tipos de escucha activa y no activa:

- **Escucha no activa:** Se proporciona mecanismos de solicitud de publicación de datos (mediante formularios web) integrados en los portales de transparencia y datos abiertos. Estos formularios son los contemplados en el “Procedimiento de publicidad activa”

mencionado en el apartado anterior y permiten la solicitud de publicación de un conjunto de datos a cualquier ciudadano.

- **Escucha activa:** Se crean foros de participación con el objetivo de movilizar a los actores del ecosistema, difundiendo y divulgando. Las principales iniciativas desarrolladas son concursos de ideas, concursos de aplicaciones, concursos de emprendimiento, encuentros, jornadas, seminarios, etc. Se detallan estas iniciativas en el apartado donde se tratan las acciones de Networking (*3.5 Acción A5. Networking*).

Sobre el conjunto de datos inicial del que se partió en la Universidad de Alicante, se trataba de un pequeño conjunto procedente de las siguientes fuentes:

- **SIU** (Sistema de Información Integral Universitario): es el sistema de información donde se almacenan todos los indicadores docentes de las universidades españolas.
- **SIGUA** (Sistema de Información Geográfica de la Universidad de Alicante): es el sistema donde se encuentran los datos georreferenciados de la Universidad de Alicante.
- **RUA** (Repositorio de la Universidad de Alicante): es el repositorio institucional cuya finalidad es dotar de acceso abierto a los conocimientos generados en la Universidad de Alicante. Desde el punto de vista del portal de datos abiertos, interesa abrir los metadatos del RUA y que el propio portal de datos abiertos sea una puerta de entrada al RUA.
- **SIUA** (Sistema de Información de la Universidad de Alicante): es un almacén de datos corporativo de la Universidad de

Alicante que cuenta con varios “*data marts*” con datos interesantes para su apertura.

A partir de este conjunto de datos inicial y mediante los mecanismos de participación se ha conseguido abrir notablemente el conjunto de datos alcanzado los más de 70 conjuntos de datos publicados en 2015, muchos de ellos demandados por los infomediarios. En el capítulo siguiente se proporciona más detalle sobre los conjuntos de datos publicados.

3.4. Acción A4: *Desarrollo del ecosistema tecnológico*

En la acción A4 se enmarcan las tareas encaminadas a diseñar e implementar el ecosistema tecnológico que soporta al ecosistema de datos abiertos. A nivel funcional esta arquitectura implementa el flujo de acciones del “procedimiento de publicidad activa” detallado en el apartado anterior. Por lo tanto, se aportan las siguientes funcionalidades básicas:

1. **Canalización de las solicitudes de publicidad activa:** se proporcionan los formularios que permiten a la ciudadanía, el sector infomediario y los colectivos universitarios realizar peticiones de publicación de conjunto de datos.
2. **Flujo de toma de decisión de las solicitudes presentadas:** se proporcionan los formularios que facilitan el flujo de toma de decisión desde los niveles iniciales operativos (UTC y SI) hasta los niveles más alto de decisiones complejas (CTT y CT).
3. **Publicación/Federación de los conjuntos de datos en los portales:** se proporcionan los formularios de publicación/federación

de los conjuntos de datos. Estos permiten la descripción completa con los metadatos de cada conjunto de datos y su publicación en dos modalidades:

- **Federación:** los datos del conjunto de datos se encuentran en alguna dirección (URL) de la web de la Universidad de Alicante y son simplemente enlazados. Este es el método seguido para la federación de datos desde el portal de transparencia.
- **Publicación:** los datos del conjunto de datos, una vez elaborados en los formatos reutilizables, se cargan en las bases de datos para poder ser enlazados. Este es el método seguido para la publicación de datos desde el portal de datos abiertos.

4. **Exposición de los conjuntos de datos publicados:** Se proporcionan dos portales el de transparencia (transparencia.ua.es) y el de datos abiertos (datos.ua.es). Realmente son dos vistas de la misma base de datos (ver Figura 3.6).

- **transparencia.ua.es** (desde octubre de 2015): El portal de transparencia visualiza todos los conjuntos de datos, es decir, los enlaza sean estos de formato reutilizable o no. Es un buscador de datos de transparencia que facilita tanto búsquedas estructuradas, como con preguntas en lenguaje natural. El público objetivo de este portal es la ciudadanía en general y su misión fundamental es mejorar la transparencia y la rendición de cuentas.
- **datos.ua.es** (desde abril de 2014): El portal de datos abiertos contiene los conjuntos de datos en formatos reutilizables. Es por lo tanto el contenedor de datos en formatos

reutilizables de la Universidad de Alicante. Estos conjuntos de datos están preparados para facilitar la reutilización y generar oportunidades de colaboración. El público objetivo del portal es el sector infomediario y la misión fundamental es fomentar el emprendimiento con datos abiertos de la universidad.

mecanismos de búsqueda estructurada y no estructurada. Las secciones que configuran el portal de transparencia de la Universidad de Alicante son las siguientes:

- **Noticias** en la página principal, que acerque al usuario a las novedades que se desarrollan alrededor del proyecto.

Figura 3.6. Transparencia y datos abiertos, dos vistas de la misma realidad

En el capítulo 4 analizaremos con más detalle la arquitectura del ecosistema tecnológico. A continuación revisamos la estructura básica de los portales.

Portal de transparencia: transparencia.ua.es. El portal de transparencia es la herramienta principal, desde la cual cualquier persona no experta podrá acceder a los datos de la institución en un formato reutilizable o no reutilizable. Como se ha indicado el objetivo es la transparencia y rendición de cuentas a toda la ciudadanía. Por esta razón, es clave facilitar

- **Información sobre transparencia** que explique de una manera muy sencilla el contexto del Portal de Transparencia. ¿Qué contiene este portal?, ¿Qué es la publicidad activa?, ¿Qué es el derecho de acceso a la información? e Información sobre la Comisión de Transparencia de la Universidad de Alicante.
- **Buscador** que permita un acceso rápido y directo a los datos mediante uso de lenguaje natural.

Figura 3.7. Portal de transparencia

- **Categorías** que agrupen la información y faciliten el acceso a los datos por temáticas de forma estructurada.
- **Canal para solicitar información**, donde los usuarios puedan ejercer su derecho de acceso a la información al amparo de la ley de transparencia (BOE, 2013) por medio de un formulario.
- **Universidad Abierta, UA** sección donde se ofrecen otras direcciones web de la misma institución que ofrecen datos abiertos (Portal de Datos Abiertos, Boletín Oficial de la Universidad de Alicante, Sede Electrónica, La UA en cifras, Revistas y Congresos de la UA, Universidad Digital del Futuro).
- **Otros recursos de transparencia** (externos): Portal de transparencia de la Generalitat Valenciana, Portal de Datos Abiertos estatal, Portal de Transparencia del Gobierno de España, Portal de Datos Abiertos de la Unión Europea y Portal de Transparencia de la Unión Europea.

Portal de datos abiertos: datos.ua.es. El portal de datos abiertos es el rincón de los

infomediarios. Es la ventana principal para dinamizar el emprendimiento con datos abiertos. Es clave ofrecer información actualizada de iniciativas de interés para el sector infomediario. La información de los conjuntos de datos reutilizables debe ser estructurada, detallada, clara y fiable. La información sobre los servicios y aplicaciones desarrollados con datos abiertos debe invitar y fomentar la colaboración, animando a implicarse en la iniciativa. Además, es necesario ofrecer una API que permite procesar los datos de manera automática usando servicios Web (UA - DEV, 2014). Las secciones que configuran el portal de datos abiertos de la Universidad de Alicante son las siguientes:

- **Noticias** en la página principal aparece un carrusel con información de la iniciativa. Además, hay una sección de noticias con las últimas novedades en el contexto de los datos abiertos, con énfasis en los infomediarios universitarios.
- **Últimos datos:** esta sección contiene enlaces a los últimos conjuntos de datos publicados.

Figura 3.8. Portal de datos abiertos

- **Últimas aplicaciones:** contiene enlaces a las últimas aplicaciones y servicios desarrollados con datos abiertos del portal.

Pestañas:

- **Pestaña Datos:** En la pestaña “Datos” podemos encontrar todos los conjuntos de datos reutilizables del portal. Se proporcionan mecanismos de búsquedas y filtrados para localizar los conjuntos de datos. Cada conjunto de datos se describe con metadatos que informan de cuestiones de interés para los infomediarios (categoría, descripción, fecha publicación, cobertura temporal, licencia, publicador, etc.).
- **Pestaña Aplicaciones:** En esta pestaña se pueden visualizar todas las aplicaciones que la Universidad de Alicante ha considerado destacar como aplicaciones desarrolladas a partir de sus datos abiertos. La publicación de una aplicación en esta sección supone el respaldo institucional de considerarla una aplicación de valor para la mejora del servicio de la

universidad a sus colectivos y a la ciudadanía.

3.5. Acción A5: Networking

En esta acción se agrupan todas aquellas tareas encaminadas a desarrollar y consolidar la red de relaciones necesaria en un ecosistema de datos abiertos. Estas relaciones se refieren tanto a las redes internas de los principales agente del ecosistema (ciudadanía, infomediarios y comunidad universitaria), como a las redes de relación externa con organismos, instituciones y otros ecosistemas. Para ello se desarrollan una serie de actividades de difusión, dinamización, formación y alineamiento. Algunas de estas acciones llevadas a cabo en la Universidad de Alicante son:

Acciones de difusión: En este ámbito se han desarrollado dos tipos de acciones: de concienciación interna y de difusión global. Las primeras se desarrollan en una fase inicial del proyecto y buscan la implicación de colectivos que son clave en el desarrollo del proyecto. Las segundas persiguen la difusión global de la

iniciativa entre un público extenso, si bien, con especial interés del público infomediario emprendedor. La acción más emblemática de este tipo es el “Encuentro de Datos Abiertos de la Universidad de Alicante” (EDAUA). La información de este encuentro se puede ampliar en datos.ua.es.

Figura 3.9. Encuentro de datos abiertos

Acciones de dinamización: buscan el fomento de la colaboración de los ciudadanos y el sector infomediario en la realización de productos y servicios utilizando datos abiertos. Se han desarrollado concursos de ideas y de aplicaciones. La acción más distinguida de este tipo son los premios “UAbierta: Emprende con Datos Abiertos”. El objetivo de estos premios no es sólo premiar desarrollos, sino iniciativas con potencial de emprendimiento con datos abiertos. Se busca la creación de grupos multidisciplinares con capacidad de emprender proyectos de recorrido. Hay que destacar que estas iniciativas vinculadas con los TFG y TFM de las titulaciones de la universidad están proporcionando un entorno propicio para la creatividad y la generación de oportunidades. La información de estos premios se puede ampliar

en datos.ua.es. Sólo a modo de ejemplo una imagen de la aplicación ganadora de los últimos premios del concurso de aplicaciones se puede observar en la Figura 3.10: un asistente en la búsqueda de grados universitarios.

Figura 3.10. Premios UAbierta

Acciones de Formación: tienen como objetivo formar a los colectivos implicados en el proyecto sobre disciplinas de interés para los infomediarios. En este sentido se han organizado cursos de emprendimiento y específicos de tecnologías de relevancia para el sector. También se desarrolla una tarea intensa de soporte a los infomediarios asesorándoles sobre el uso de los conjuntos de datos y la API.

Acciones de Alineamiento: la misión es consolidar la relación del ecosistema de datos abiertos de la Universidad de Alicante con otros para conseguir el alineamiento que facilite que nuestros datos no sólo estén abiertos sino enlazados. Para poder ofrecer una oportunidad de emprendimiento robusta, es crucial que los datos abiertos estén enlazados y armonizados y que no constituyan islas de apertura local. Para conseguir este ambicioso reto es crucial la colaboración con distintos organismos e instituciones, nacionales e internacionales: Iniciativa Aporta (Aporta, 2009); Portal de la

transparencia del Gobierno de España (transparencia.gob.es); Portal de transparencia de la Generalitat Valenciana (gvaoberta.gva.es); CRUE-TIC (Portal CRUE-TIC); OKFN (OKFN, 2005); Portal de datos abiertos de la Unión Europea (open-data.europa.eu); etc. Las principales acciones de alineamiento hasta la fecha han sido:

- Alineamientos nacionales:
 - Adhesión a las iniciativas Aporta del proyecto del gobierno central de reutilización de la información pública datos.gob.es
 - Formar parte de la CRUE-TIC de las universidades españolas para adaptar políticas requeridas teniendo en cuenta al resto de compañeros en la misma situación.
 - Fundación compromiso y transparencia
- Alineamientos internacionales:
 - Grupo de trabajo Universidad Abierta OKFN España (OKFN Universidades).
 - Registro en los portales de transparencia y datos abiertos europeos. (UE Transparencia) (UE Datos)
 - Transparencia Internacional

CAPÍTULO 4

*Plataforma para la apertura de datos de
la Universidad de Alicante*

4. Plataforma para la apertura de datos de la Universidad de Alicante

Como se ha mencionado en el capítulo anterior, las Tecnologías de la Información (TI) deben ser el núcleo de una Universidad Abierta. En concreto, el proceso de apertura de los datos requiere la definición de una plataforma tecnológica dedicada a la recolección, almacenamiento y publicación de datos y metadatos. También debe considerarse el desarrollo de herramientas que faciliten la reutilización de los datos.

El ecosistema de datos abiertos (explicado en el capítulo anterior) es el conjunto de iniciativas, recursos, procedimientos y metodologías que se alinean con el objetivo de abrir datos de una institución en pro de la transparencia, rendición de cuentas e impulso de la reutilización de los datos. Este ecosistema requiere una plataforma para conseguir el objetivo de abrir los datos. Esta plataforma es la parte más técnica del ecosistema y está compuesta por aquellas arquitecturas, tecnologías y estándares que hacen posible este objetivo.

Antes del desarrollo de la plataforma para la apertura de datos de la Universidad de Alicante, se realizó un estudio de algunas soluciones existentes, además de analizar las características de los estándares y la semántica de los catálogos de datos abiertos que explicaremos a continuación.

4.1. Soluciones existentes para la publicación de datos abiertos

Existen varias plataformas para la apertura de datos que se analizaron en detalle antes de proponer una solución para la publicación de datos abiertos en la Universidad de Alicante en el seno del proyecto OpenData4U.

4.1.1. CKAN

CKAN (*Comprehensive Knowledge Archive Network*) (CKAN) es la plataforma de gestión de datos abiertos desarrollada por la OKFN. Esta plataforma se ha convertido en un referente a nivel internacional en lo relativo a la apertura de datos. CKAN se usa en más del 15% de los portales de datos abiertos de todo el mundo en diferentes contextos, de los cuales podemos destacar el portal de datos abiertos del gobierno Inglés (Data UK), la iniciativa de datos abiertos del continente africano (Africa Open Data) o, dentro del contexto nacional, el portal de datos abiertos de Aragón (Gobierno Aragón).

En cuanto a la arquitectura que presenta la plataforma CKAN, se puede destacar la variedad de tecnologías que utiliza en sus diferentes capas. Como se puede observar en la Figura 4.1, el núcleo está desarrollado en Python y contiene módulos de SQLAlchemy (mapeo objeto-relacional ORM) y Solr (indexación y optimización de búsquedas). El motor de base de datos que utiliza es PostgreSQL. El *front-end* de la plataforma utiliza JavaScript y el *framework* web Pylons.

Figura 4.1. Arquitectura CKAN

La plataforma también ofrece un API RESTful para consultar y acceder a los conjuntos de datos, así como para obtener la información en JSON (además, existe una extensión que ofrece los datos en RDF). Por último destacar que la plataforma ofrece una gran variedad de extensiones para ampliación de su funcionalidad (redes sociales, Google Analytics, diferentes tipos de visualizaciones, etc.)

4.1.2. DKAN

DKAN (NuCivic) es una plataforma de gestión de datos abiertos basada en Drupal mantenida por NuCivic. Esta plataforma ofrece un amplio conjunto de herramientas de catalogación, edición y visualización que facilita la publicación de datos de diferentes organizaciones e instituciones públicas. Al igual que CKAN, esta plataforma está implantada en portales de datos importantes a nivel internacional, de los cuales destacamos el portal de datos abiertos de Italia (Datos Italia), el portal de Naciones Unidas (NU)

o el de Arabia Saudí (Datos Arabia Saudí), entre otros.

DKAN se define como una herramienta complementaria a CKAN para facilitar la apertura de datos, realizando la flexibilidad tecnológica que ofrece como una mejora a la plataforma de la OKFN. Sin embargo, DKAN está diseñada para ser compatible con CKAN.

Como hemos comentado, las arquitecturas de CKAN y DKAN son muy similares, destacando ciertos puntos diferenciadores como:

- Plataforma: Drupal en lugar de Pylons
- Lenguaje principal: PHP en lugar de Python
- Bases de datos compatibles: una variedad de sistemas gestores de bases de datos (MySQL, MariaDB, PostgreSQL, SQL Server u Oracle) en lugar de únicamente PostgreSQL

Al igual que CKAN, ofrece un API que sirve toda la información en formatos estructurados

mediante servicios RESTful y dispone de extensiones que permiten ampliar sus funcionalidades.

Uno de los objetivos principales de DKAN es hacer posible el desarrollo de un portal de datos abiertos a un bajo coste. Además dispone de socios (Acquia, Pantheon, Microsoft Azure) que

Socrata (Socrata) dispone de una versión comercial y otra *open-source* denominada “*Open Source Data Server, Community Edition*”. Sin embargo esta edición no ofrece las mismas funcionalidades que la versión comercial. La arquitectura ofrece características interesantes. Como se puede observar en la Figura 4.2, la estructura gira alrededor de SODA 2.0 que

Figura 4.2. Arquitectura de Socrata

permiten la instalación básica de software gratuitamente en sus servidores, por lo que puede actuar como solución en la nube.

4.1.3. Socrata

Socrata es una solución basada en la nube, dirigida a organizaciones gubernamentales e instituciones públicas para permitir la apertura de datos. Esta solución tiene muchos usuarios en Estados Unidos, estando implantada en ciudades importantes como Nueva York (Datos NYC) o San Francisco (Datos SF).

permite:

1. El lanzamiento de procesos ETL internos que pueden publicar datos de los sistemas internos.
2. Acceso al API DCAT para recuperar la lista de conjuntos de datos y sus metadatos.
3. Aplicaciones y herramientas de visualización y análisis externas pueden utilizar la API SODA para acceder a los datos.

En conclusión, Socrata está considerado líder mundial en soluciones software dirigidas a gobiernos e instituciones públicas. Además, presenta una plataforma muy atractiva en su versión comercial. Sin embargo, la versión de código abierto no cubre todas las necesidades que requiere una plataforma de datos abiertos específica.

4.1.4. Comparativa

Para extraer una visión general de las soluciones existentes estudiadas, realizamos una comparativa entre las mismas (ver Tabla 4.1). Los aspectos más importantes que han sido considerados tras el análisis de las soluciones existentes estudiados en los apartados anteriores son la madurez, el interfaz, las bases de datos que utilizan, los lenguajes de programación y el tipo de licencia.

- DKAN también ofrece una licencia libre y además es más flexible para su adaptación gracias al uso de Drupal en su interfaz y la conexión abierta a cualquier sistema gestor de bases de datos. Por el contrario, el nivel de madurez de esta solución es muy bajo, esto supone un riesgo a la hora de implantarlo en un escenario complejo, como puede ser una universidad.
- Socrata es la solución más madura de todas las que se han analizado, sin embargo posee una licencia comercial que impide el uso libre de todas sus funcionalidades y su edición *open source* no cubre todas las necesidades que necesita la Universidad de Alicante y que se detallan en la sección 4.3

En conclusión, las tres plataformas analizadas

	CKAN	DKAN	Socrata
Madurez	Media-alta	Muy baja	Alta
Interfaz	Pylons	Drupal	Restful API
Base de datos	PostgreSQL	Cualquiera	Cualquiera
Lenguajes de programación	Phyton	PHP	-
Licencia	Libre	Libre	Libre y comercial

Tabla 4.1. Comparativa de soluciones existentes estudiadas

Para cada una de las soluciones, se pueden destacar los siguientes aspectos:

- CKAN posee un nivel de madurez estable y una licencia libre que permite el uso de todas sus funcionalidades. Sin embargo, las tecnologías que utiliza son fijas: Pylons para su interfaz y PostgreSQL para el almacenamiento del catálogo de datos.

ofrecen soluciones muy competentes, cada una con sus peculiaridades y diferencias. Sin embargo, la Universidad de Alicante, decidió apostar por el desarrollo de su propio sistema, ya que partía con unos requisitos no funcionales iniciales que ninguno de estos sistemas cubría (detallado en la sección 4.3).

4.2. Catalogación y semántica

En esta acción se agrupan todas aquellas tareas encaminadas a desarrollar y consolidar la red de relaciones necesaria en un ecosistema de datos.

El catálogo de datos es el elemento principal de las plataformas de publicación de datos. Los conjuntos de datos están organizados según la estructura y definición del catálogo. La gran variedad y cantidad de datos que se producen dificultan la labor de estructuración de los mismos de manera homogénea con el fin de ayudar a su reutilización. Por este motivo, es preciso dar importancia a la definición y estructuración del catálogo de tal manera que se consiga una mejor interoperabilidad entre la información generada por las administraciones públicas y, en concreto, dentro de las universidades.

Un documento a tener en cuenta antes de la definición del catálogo de datos es la norma técnica de interoperabilidad (NTI) de reutilización de recursos de la información (BOE, 2013) del sector público, la cual establece la regulación aplicable a la reutilización de la información elaborada o custodiada por los organismos públicos. Esta norma de carácter técnico, se enfoca en la correcta definición de los metadatos de aquellos recursos que los organismos públicos expongan en formato abierto. El objetivo es homogeneizar todos los catálogos y facilitar la reutilización, interoperabilidad y la automatización de operaciones de la información del sector público.

Para la homogeneización de los catálogos, desde la NTI se recomienda la utilización del vocabulario internacionalmente reconocido DCAT (W3C, 2014) de la W3C. La utilización de

este vocabulario permite la estandarización en la definición de catálogos de documentos y recursos de información y es clave para permitir la comunicación entre los diferentes sistemas de información. La misma NTI menciona los mínimos recomendados para la definición de los metadatos del catálogo y los recursos que contiene.

Otro estándar importante para la catalogación de los datos públicos es el perfil de aplicación DCAT-AP (DCAT). Éste toma como base DCAT para su uso como estándar en los portales de datos abiertos europeos con el objetivo de homogeneizar todos los recursos de carácter abierto publicados en los diferentes portales, mejorando su identificación de manera independiente de su procedencia.

Se han aplicado estas normas y estándares en el catálogo de datos abiertos de la Universidad de Alicante con el fin de que se evolucione hacia un sistema semánticamente bien definido y capaz de interactuar con otros sistemas de manera automática, con el fin de mejorar sus contenidos en pro de la reutilización de la información.

4.3. Desarrollo de la plataforma de apertura de datos universitarios

Basándonos en el estudio de las soluciones existentes descrito anteriormente y, teniendo en cuenta los requisitos no funcionales marcados por el escenario tecnológico de la Universidad de Alicante, se determinó que la mejor opción era desarrollar una solución propia. Al estudiar las características del escenario tecnológico de la Universidad de Alicante y los requisitos no funcionales, se determinó la arquitectura de la plataforma. Estos requisitos no funcionales del escenario tecnológico de la Universidad de

Alicante tenían dos puntos diferenciadores: (i) el *front-end* de la plataforma para la apertura de datos debía usar el sistema de gestión de contenidos o CMS (*Content Management System*) desarrollado en la Universidad de Alicante, llamado Vualà (Vualà), en aras de la homogeneidad, la facilidad de uso y la integración con el resto de contenidos web de la universidad; (ii) además, la plataforma debía utilizar el sistema gestor de bases de datos o DBMS (*Database Management System*) Oracle, establecido en la universidad y gestionado por el personal responsable y cualificado del Servicio de Informática de la Universidad de Alicante, con el fin de cumplir con todos los requisitos de seguridad.

Además se debe tener en cuenta dos funcionalidades como (i) el versionado de los datos a lo largo del tiempo, es decir, el ecosistema debería permitir la fácil actualización de los datos y (ii) la recolección de los datos de fuentes de datos heterogéneas, tanto para el portal de transparencia como para el portal de datos abiertos.

Por ello, se diseñó una arquitectura genérica aplicable a cualquier escenario, que cubriera todas las necesidades detectadas y facilitara la apertura de datos. Esta arquitectura es detallada a continuación.

4.3.1. Arquitectura tecnológica del ecosistema de datos abiertos

En lugar de desplegar un DMS de código abierto ya desarrollado como puede ser CKAN, DKAN o Socrata (explicados en la sección 4.1), se decidió desarrollar una plataforma propia (Carcel, y otros, 2014) que requería nuestro sistema y no encajaba en el escenario tecnológico ya definido de la Universidad de Alicante. La arquitectura de

esta plataforma de apertura de datos de la Universidad de Alicante se basa en cuatro módulos, como se muestra en la Figura 4.3.

Módulo 1: Open Data Engine. Es el núcleo de la plataforma para la apertura de datos. Utiliza tecnologías *open source*, ha sido desarrollado en lenguaje Java y servido por Tomcat. Los componentes de este núcleo son las siguientes:

1. Catálogo, formado por el repositorio donde son almacenados los ficheros de datos y la base de datos donde se almacenan los metadatos, incluidos los enlaces a los recursos del repositorio.
2. Modelo de datos, encargado de instanciar las tablas de la base de datos. El modelo de datos está mapeado con las tablas del catálogo, facilitando así las operaciones.
3. Capa de acceso a datos (CAD), utiliza el modelo para el acceso a los datos persistentes en el catálogo y permite realizar operaciones CRUD (*create, read, update, delete*) sobre ellos.
4. API RESTful Web: interfaz que permite la comunicación del resto de módulos con la capa de acceso a datos (CAD) para realizar operaciones CRUD sobre el catálogo.
5. BUS de procesos ETL, es el encargado de almacenar los procesos de extracción de información de las diferentes fuentes de la universidad para extraer, transformar y cargar los datos en el catálogo. Como se puede observar en la Figura 4.4, los procesos definidos mediante la herramienta *Spoon* de *Pentaho Data Integration* están programados para ejecutarse según los metadatos de cada recurso, de esta manera estos procesos consumen los datos con la temporalidad definida en los metadatos del recurso y actualiza los datos del catálogo. También

permitirá que las personas que posean permisos publiquen los conjuntos de datos en el portal (estableciendo un filtro de calidad de los datos del que se encargará el grupo de trabajo del proyecto). Este bus ETL automatizará el sistema para que éste pueda ofrecer toda la información de la universidad y será el encargado de mantener los datos de los portales actualizados.

Módulo 2: El **publicador** será encargado de introducir los datos en el catálogo para que puedan ser consumidos por ambos portales y por los desarrolladores. Además, el publicador permitirá modificar los datos y metadatos del catálogo, siendo la

herramienta que se encargará de la gestión de los conjuntos de datos. Este módulo está diseñado para permitir la inserción de datos por parte de aquellas personas que tengan permisos, facilitando la participación de los responsables de los datos en el proceso de apertura. La inserción y actualización de datos por parte de los actores externos al desarrollo del proyecto contará con unos controles de calidad que realizarán los diferentes expertos (mencionados en el capítulo anterior) antes de que los datos sean publicados.

Figura 4.3. Plataforma tecnológica para el ecosistema de datos abiertos de la Universidad de Alicante

Figura 4.4. Detalle del Bus ETL del módulo 1 'Open Data Engine'

Módulo 3: incluye los **portales** de transparencia y de datos abiertos que sirven la información proporcionada por el Open Data Engine (módulo 1). La comunicación entre ambos portales y el API Restful se establece mediante llamadas HTTP a servicios web que devuelven los datos del catálogo. Para facilitar estas llamadas se usa una pequeña API Javascript (ver Figura 4.5) que tiene definidas las funciones parametrizadas que se encargan de hacer las llamadas al API Restful del módulo 1. En la Universidad de Alicante, ambos portales (UA - datos abiertos, 2014) (UA - Transparencia, 2015) están alojados en el CMS de la universidad (Vualà), pero podrían

implantarse en cualquier otro CMS o contenedor.

Módulo 4: El API de desarrolladores (UA - DEV, 2014) está diseñada para proporcionar los datos abiertos en formato reutilizable, transformando aquellos formatos estructurados en JSON, facilitando así su reutilización de manera automática. Los desarrolladores pueden hacer uso de este servicio solicitando un clave de acceso que le proporcionará el sistema. Esta restricción servirá para mantener un control de acceso a los datos y poder restringir el mismo en el caso que sea necesario.

Figura 4.5. Arquitectura del módulo 3: Portales

Figura 4.6. Arquitectura del módulo 4: API de desarrolladores

Todos los módulos están desarrollados en lenguaje Java. El módulo 1 (*Open Data Engine*) es el núcleo del proyecto y utiliza tecnología Hibernate ORM (mapeo objeto relacional) para el mapeado del catálogo. Los servicios web están desarrollados sobre el *framework* de Jersey usando el API JAX-RS. El resto de módulos, utilizan las funcionalidades del núcleo para la gestión del catálogo, estos también están implementados en Java. El conjunto de todos estos módulos es un DMS que encaja perfectamente en cualquier escenario universitario, gracias a la independencia y desacoplamiento que ofrecen las capas que lo forman. El DMS ofrece facilidades de instalación de su parte *open data engine* a cualquier escenario tecnológico, teniendo en cuenta la clasificación de los datos universitarios.

Es interesante señalar que nuestra solución dispone de un solo catálogo que almacena tanto los recursos del portal de transparencia como los del portal de datos abiertos y que establece una relación (no obligatoria) entre ambos. Esta

peculiaridad está diseñada para alentar la apertura en formato reutilizable de aquellos datos que se encuentren en el portal de transparencia (debido a las leyes vigentes y a la normativa establecida en la propia universidad) pudiendo ser ofrecidos también en formatos estructurados con el fin de que en un futuro todos los datos expuestos en el portal de transparencia tengan una relación y una versión estructurada en el portal de datos abiertos. De esta manera no solo se mejora la transparencia y la rendición de cuentas sino que también crecen las oportunidades de negocio basadas en la reutilización de la información del sector público.

4.4. Repositorio de código abierto de OpenData4U

Desde la Universidad de Alicante, con el proyecto OpenData4U, se defiende la apertura de los recursos que generan las administraciones e instituciones públicas. No se trata sólo de apertura, se trata de compartir los conocimientos en beneficio de la sociedad, usando como base los datos y como herramienta las tecnologías de la información y la comunicación.

Por este motivo, la Universidad de Alicante, pone a disposición de toda la comunidad el código de las herramientas desarrolladas en OpenData4U para la apertura de datos abiertos y transparencia. El código está disponible en la plataforma de desarrollo colaborativo GitHub (OpenData4U-GitHub, 2016) y es accesible, también, a través del Repositorio de la Universidad de Alicante RUA (OpenData4U-RUA, 2016). La apertura del código desarrollado bajo el paraguas de OpenData4U tiene como objetivo alentar a enriquecer la solución actual por medio de contribuciones de la comunidad, además de que otras universidades e instituciones públicas puedan utilizar esta plataforma tecnológica de datos abiertos universitarios. De esta manera pretendemos impulsar una comunidad para el desarrollo de herramientas para la apertura de datos universitarios que de manera colaborativa crezca a la vez que lo hace la transparencia, mejorando la formación en datos abiertos y el emprendimiento basado en reutilización de la información del sector público dentro de las universidades.

ANEXO 1

Mapa de datos

A1. Mapa de datos

Los datos son los protagonistas del proyecto OpenData4U, pero... ¿De dónde provienen los datos? ¿Quién los genera? ¿Qué representan los datos? En este anexo, se describe un mecanismo denominado mapa de datos que permite determinar todos estos detalles de las fuentes de datos de una organización (como una universidad) y especificarlos en sus metadatos con el fin de facilitar la apertura de datos.

A.1.1. Datos existentes en la universidad

Los datos son algo intangible, pero son los cuantificadores de la realidad. Hoy en día, la

mayoría de acciones que realiza una persona genera datos: un acceso a una web, una compra, pedir un menú en una cafetería o conectarnos a una red pública con nuestro *smartphone*. Sin percibirlo, todos somos generadores de datos. Dentro del mundo universitario, existen otras peculiaridades que transformadas a datos estructurados pueden proporcionarnos información válida para mejorar nuestro día a día: opiniones de alumnos sobre la docencia y los estudios, búsqueda de alojamiento cerca de la universidad, asistencia a eventos, etc. La recolección, el análisis y la reutilización de estos datos puede generar valor y la mejora de los servicios universitarios. En la Figura A1.1 se pueden consultar otros ejemplos de datos y sus generadores en el ámbito universitario. Por ejemplo, en la Universidad de Alicante, al igual que en la mayoría de las universidades existe el servicio de internet inalámbrico *Eduroam*. A este

Figura A1.1. Generadores de datos en una universidad

servicio puede conectarse cualquier alumno que esté matriculado en la universidad y cualquier persona vinculada laboralmente a la institución. El servicio se ofrece mediante antenas que permiten que los usuarios se conecten vía Wifi, estas antenas, recogen el número de conexiones de los usuarios, y no sólo eso, latencia, localización, caídas del servicio y todas las características comunes a las antenas y conexiones. Estudiando estos datos, podemos obtener mucha información beneficiosa para todas las partes, por ejemplo: la universidad puede saber sobre qué antenas hay más conexiones (es decir, donde hay más gente conectada), ésto puede derivar en la necesidad de instalar más antenas en los puntos donde hay más conexiones para mejorar el servicio, o por el contrario, pueden existir antenas donde no existen conexiones y se puedan desinstalar antenas para ahorrar costes. También se puede estudiar el porqué de las altas conexiones en ciertos puntos, para tomar medidas al respecto (redistribución de actividades), siempre intentando mejorar el servicio prestado. Por otro lado, el usuario, puede beneficiarse de esta información, ubicándose cerca de las antenas que tengan mejor conectividad, o acercarse a aquellas que tienen un alto número de conexiones, para ver si existe alguna actividad que le interese.

Según (CRUE-TIC, 2014) los datos generados en una universidad y que son susceptibles a abrirse son los siguientes:

1. Información organizativa

- a. Organigrama. Organizaciones y unidades organizativas que forman parte de la estructura de la universidad.
- b. Perfiles del personal de la universidad (profesores, investigadores, administrativos, etc.)

- c. Directorio del personal de la universidad.
- d. Información de ofertas de trabajo en la universidad.

2. Docencia

- a. Catálogo de estudios, diferenciando oficiales y propios.
- b. Calendarios y horarios de los cursos.
- c. Programas de movilidad.
- d. Catálogos de contenidos educativos.

3. Alumnado

- a. Perfil de los alumnos matriculados.
- b. Programas de becas
- c. Rendimiento académico (calificaciones de los estudiantes matriculados, porcentaje de alumnos aprobados, tasa de duración de estudios, tasa de abandonos,...).
- d. Índices de satisfacción de los alumnos.

4. Economía

- a. Estado de cuentas público. Informe financiero anual.
- b. Presupuesto de ingresos.
- c. Presupuesto de gastos.
- d. Distribuciones del presupuesto.
- e. Ayudas y subvenciones.
- f. Licitaciones

5. Infraestructuras y servicios

- a. Edificios y otras entidades geoespaciales presentes en la universidad.
- b. Información geoespacial de los edificios de la universidad (rectorado, facultades, departamentos, aulas,...).
- c. Imágenes de los edificios e instalaciones de la universidad.

- d. Información de accesibilidad de los edificios y servicios de la universidad.
 - e. Equipamiento de las aulas, tanto su localización como sus características (capacidad, plazas, accesibilidad, etc.).
 - f. Catering. Menús de la cafetería.
 - g. Instalaciones y equipos de la universidad.
 - h. Accesos.
 - i. Catálogo de servicios informáticos.
 - j. Catálogo de servicios bibliotecarios y catálogo bibliográfico de la biblioteca de la universidad.
 - k. Servicios a estudiantes: alojamientos (número de plazas y su tipo, ubicación, precio, etc.), así como cafeterías, máquinas expendedoras, instalaciones deportivas, actividades culturales.
- 6. Comunicación**
- a. Eventos que se realizan en la universidad.
 - b. Noticias relacionadas con la universidad.

A.1.2. Clasificación de datos

A la hora de clasificar los datos de una universidad se puede seguir el esquema facilitado por el Sistema Integrado de Información Universitaria o SIIU. Este sistema de información es obligatorio en todas las universidades por la normativa del *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Se estableció con el objetivo homogeneizar el Sistema Universitario Español para que este posea unas áreas concretas de información estructurada, con el fin de facilitar su reutilización y comparación entre las diferentes universidades.

El SIIU está dividido en diferentes áreas y en cada una de ellas dispone de variables e indicadores que permiten realizar un análisis exhaustivo de las diversas dimensiones del sistema universitario. La información disponible es la siguiente:

- **Área auxiliar.** Las universidades, públicas y privadas, con sus centros, unidades y estudios impartidos.
- **Área académica.** Los estudiantes con sus características curriculares, sociales y demográficas. Los procesos de PAU y preinscripción.
- **Área de recursos humanos.** El personal docente e investigador (PDI) y el personal de administración y servicios (PAS) con sus características profesionales, sociales y demográficas.
- **Área económica.** Las cuentas anuales de las universidades: sus liquidaciones presupuestarias y los indicadores financieros.
- **Área de becas y ayudas al estudio.** Las becas concedidas por el Estado, las comunidades autónomas y las universidades, así como información curricular y sociodemográfica de sus beneficiarios.
- **Área de I+D.** La actividad investigadora e innovadora de las universidades españolas.
- **Área de inserción laboral.** La entrada y el mantenimiento de los egresados universitarios en el mercado del trabajo.

Todos estos datos están almacenados con unos criterios de calidad exigidos desde el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Por ello, estos datos son de calidad y comunes a todas las universidades. Teniendo en cuenta la

importancia de su naturaleza, se convierten en prioritarios para ser abiertos. A día de hoy son sólo los datos del área académica los que están incorporados al SIIU, no obstante, para el portal de datos abiertos se decidió crear una clasificación basada en el SIIU a la cual se le añadieran las siguientes categorías no existentes en el SIIU: Equipamiento y espacios, Consumos, Deportes, Medio Ambiente y Servicios.

Para clasificar los datos del portal de transparencia se decidió seguir la clasificación que emana de la propia Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, de Transparencia, Buen Gobierno y Participación Ciudadana de la Comunitat Valenciana (DOGV, 2015), así pues los datos se clasifican en Económica (Contratación, Convenios, Subvenciones, Presupuestos, Bienes, Cuentas anuales, Informes y auditorías), Jurídica (Normativa), Institucional y Organizativa (Estructura, Empleo, Retribuciones, Informes), Académica (Docencia, Investigación, Campus).

Los datos se deben recolectar de los diferentes sistemas de información que se gestionan en la universidad. Para ello se deben clasificar los datos según su importancia, su relevancia y su procedencia. En la Universidad de Alicante se realiza una clasificación de los datos en dependencia de los siguientes parámetros:

- **Naturaleza del dato:** este parámetro se refiere a la tipología del dato, donde se le da prioridad a los datos que pertenezcan al SIIU. En dependencia de su naturaleza, el conjunto de datos tendrá una importancia, relevancia y repercusión diferentes.
- **Fuente del dato:** si el dato está en una base de datos, en un fichero estructurado, en un servicio o en un PDF. Es muy importante tener en cuenta este parámetro, ya que dependiendo de la

fuente, los tiempos de apertura podrán ser mayores o menores.

- **Ley de transparencia:** este parámetro determinará si la ley obliga a tener este dato en formato abierto (NO reutilizable). Si lo obliga la ley de transparencia, aunque no sea obligatorio tener el dato en formato reutilizable, es recomendable y conveniente.
- **Aspectos legales:** se tendrá en cuenta la legalidad de la apertura, es decir, si el conjunto de datos que va a ser abierto cumple con la LOPD de carácter personal, o si se debe transformar para que cumpla con dicha ley. Esto puede cambiar los tiempos de apertura.
- **Petición de apertura:** por último, la Universidad de Alicante, tendrá en cuenta si el dato ha sido pedido por algún ciudadano o desarrollador para su reutilización.

Todos estos parámetros representan información relacionada con los conjuntos de datos en su origen y se almacena en un “mapa de datos” con el objetivo de mantener un registro de los metadatos, para facilitar, su localización y actualización. Este mapa de datos es una herramienta útil para la toma de decisiones respecto a la apertura de datos, por lo que se describirá a continuación.

A.1.3. Creación de un mapa de datos

Haber desarrollado el Portal de Transparencia y Datos Abiertos de la Universidad de Alicante nos da la experiencia suficiente para etiquetar los problemas que surgen y poder evitarlos en próximos procesos de apertura de datos. Una de las claves es el análisis de las fuentes de datos

de la organización. Dentro de las instituciones (como son las universidades), existen diferentes fuentes de datos heterogéneas. Curiosamente los principales problemas de la apertura de datos públicos son:

- Encontrar los conjuntos de datos dentro de la organización (¿dónde están los datos?).
- Determinar las diferentes fuentes de datos (desestructuradas, bases de datos, etc.).
- Detectar los responsables de los datos (estos juegan un importante papel en el proceso de apertura).

Una de las claves, es contar con el responsable del dato, la persona o personas expertas que nos proporcionarán toda la información necesaria sobre los datos, como por ejemplo quién es la persona que más conocimiento acerca del conjunto de datos (en otras áreas también son conocidos como “data trustee”, “data custodian”, “data steward”, “data producer” o “data supplier”)

Debemos considerar al responsable del dato como una pieza fundamental durante todo el proceso de apertura, para asegurarnos una buena calidad del dato y a su vez éste será el

encargado de que mantengamos los datos correctamente actualizados.

Toda la información recolectada de los responsables de los datos se almacenará en lo que llamamos *Mapa de Datos* que contendrá información sobre las fuentes de datos. El *Mapa de Datos* nos ayuda a organizar en un esquema la información de las fuentes de datos (ver Figura A1.2). La información que se almacena es: la localización del dato, información sobre el responsable (no sólo sobre la persona encargada también la unidad, departamento o facultad donde está asociado), el canal de acceso al dato y la información legal.

Cada tipo de organización tiene diferentes fuentes de datos heterogéneas susceptibles a ser abiertas que incluyen otras características, también heterogéneas, como por ejemplo el formato de datos que puede ser diferente (CSV, PDF, bases de datos, servicios web, HTML, etc.), cada fuente de datos depende de un departamento diferente y tiene responsables y expertos diferentes. Además, la ley obliga a las organizaciones públicas a abrir algunos de sus datos pero siempre salvaguardando los datos de carácter personal.

El *Mapa de Datos* nos permite almacenar todos los metadatos heterogéneos de manera

Figura A1.2. Esquema conceptual del mapa de datos

homogénea (como se ve en la Figura A1.2) como paso previo a almacenar los datos en el catálogo para que sean abiertos.

El catálogo de datos estará alineado con DCAT que es un vocabulario RDF diseñado para facilitar la interoperabilidad entre los catálogos de datos publicados en la Web.

Explicado brevemente el *Mapa de Datos*, sería el paso que enlaza el catálogo de datos abiertos con los metadatos provenientes de las fuentes de datos (título, descripción, publicador o responsable de datos, licencia, datos relacionados, categoría, fecha de publicación, fechas de actualización, frecuencia de actualización, cobertura temporal, calidad de los datos y la URL de descarga). El *Mapa de Datos* puede ser usado para incrementar el nivel de automatización para la publicación.

Sin embargo, basándonos en la experiencia adquirida, existen problemas con el significado de los datos a la hora de ser reutilizados por los usuarios: algunos elementos tienen nombres que no los representan y no son reutilizables. Por este motivo, el *Mapa de Datos* además recolecta y almacena información sobre los metadatos directamente del titular o responsable de los datos para facilitar la inclusión de los mismos en el catálogo de datos. Los metadatos (que contienen la información de cada elemento de la fuente de datos) se ofrecen junto a los datos para posibilitar su correcta reutilización.

Una vez que el catálogo contiene toda la información requerida, el API Restful ofrece un formato JSON estructurado de los datos, teniendo en cuenta cualquier formato para su conversión (como por ejemplo de CSV a JSON).

Como podemos observar en la Figura A1.3, nuestra arquitectura está diseñada para recoger toda la información de la universidad e

introducirla en el *Mapa de Datos*. En la parte superior de la Figura A1.3, un 'bus' de procesos ETL (*Extract, Transformation and Load*) es el responsable de recoger los datos, independientemente de la fuente de datos que provenga (servicio web, ficheros de datos estructurados, HTML, bases de datos, etc.) y completa el *Mapa de Datos* y el catálogo de datos. Una vez que los datos se encuentran en el catálogo de datos, estos son accesibles usando el API Restful (se necesitará una clave de acceso para el API).

El trabajo futuro del *Mapa de Datos* es la introducción de contenido semántico, que enriquecería en gran medida el escenario de los datos abiertos. El contenido semántico nos permitiría enlazar los datos, por medio de sus metadatos, con otros conjuntos y facilitaría el problema de comprensión por ejemplo a la hora de consumir los datos en otros lenguajes.

Figura A1.3. Papel del mapa de datos dentro del ecosistema de datos abiertos de la UA

ANEXO 2

*Recomendación sobre el catálogo de datos
abiertos universitarios*

A2. Recomendación sobre el catálogo de datos abiertos universitarios

En esta sección se detalla un catálogo inicial de datos a abrir por parte de la Universidad de Alicante dentro de la iniciativa de su portal de datos abiertos. En principio se han considerado cuatro fuentes de datos:

1. **SIIU** (Sistema de Información Integral Universitario): es el sistema de información donde se almacenan todos los indicadores docentes de las universidades españolas.
2. **SIGUA** (Sistema de Información Geográfica de la Universidad de Alicante): es el sistema donde se encuentran los datos georreferenciados de la Universidad de Alicante.
3. **RUA** (Repositorio de la Universidad de Alicante): es el repositorio institucional cuya finalidad es dotar de acceso abierto a los conocimientos generados en la Universidad de Alicante. Desde el punto de vista del portal de datos abiertos, interesa abrir los metadatos del RUA y que el propio portal de datos abiertos sea una puerta de entrada al RUA.
4. **SIUA** (Sistema de Información de la Universidad de Alicante): es un almacén de datos corporativo de la Universidad de Alicante que cuenta con varios “*data marts*” con datos interesantes para su apertura.

A.2.1. Conjuntos de datos disponibles en la UA según su procedencia

A continuación se describirán los datos propuestos a abrir en una primera fase en el portal de datos abiertos de la Universidad de Alicante, según su procedencia y con el análisis de impacto propuesto previamente.

A.2.1.1. Datos procedentes del SIIU

El SIIU dispone de una serie de indicadores de calidad de las universidades españolas que son fiables, que reflejan fielmente la realidad, y que permiten su comparación. Estos indicadores aportan la información necesaria a todos los agentes del sistema universitario (Ministerio, CCAA, Universidades, Estudiantes, Profesores e Investigadores, etc.) y podrían también aportar información a la ciudadanía en general. Además, son datos cuya apertura es asequible para todas las universidades españolas por lo que muchas de ellas optarán por basar su estrategia de apertura de datos en datos procedentes del SIIU. Esto conlleva el fomento de la reutilización: al tratarse de datos provenientes de cualquier universidad española, los infomediarios y la propia ciudadanía podrá realizar comparaciones entre ellas, promoviendo la creación de aplicaciones o servicios que utilicen esos datos de varias universidades de manera conjunta. Debido a esto, la apertura de estos datos es relevante para la Universidad de Alicante.

A continuación se detalla la propuesta priorizada de los datos a abrir procedentes del SIIU. Esta propuesta está alineada con la iniciativa de apertura de datos de la sectorial TIC de la CRUE. De los 18 conjuntos (denominados en el SIIU

como ficheros¹⁾ del área académica del SIU propuestos para su apertura en (CRUE-TIC, 2014), se plantea la apertura inicial de los 6 siguientes:

- **Fichero 02.01. ESTUDIOS DE GRADO:** en este archivo se encuentran datos de los estudios de grado regulados por el R.D. 1393/2007 que oferta la universidad. Contiene, entre otros, datos de los nombres de las titulaciones, centros de impartición, ramas de enseñanzas, número de créditos necesarios y número de créditos ofertados.
- **Fichero 02.02. ESTUDIOS DE MÁSTER:** en este fichero se encuentran datos de los estudios de máster regulados por el R.D. 1393/2007 y por el R.D. 56/2005 que oferta la universidad. Contiene, entre otros, datos de los nombres de los másteres, unidades responsables, ramas de enseñanzas, número de créditos necesarios y número de créditos ofertados.
- **Fichero 01.01. AVANCE DE MATRÍCULA EN ESTUDIOS DE GRADO (CENTROS PROPIOS):** en este archivo se encuentran las características generales de los estudiantes matriculados en estudios de grado que se imparten en centros propios de la universidad. Contiene la titulación en la que se encuentran matriculados los estudiantes.
- **Fichero 01.05. AVANCE DE MATRÍCULA EN ESTUDIOS DE MÁSTER (CENTROS PROPIOS):** en este archivo se encuentran

las características generales de los estudiantes matriculados en estudios de másteres oficiales que se imparten en centros propios de la universidad. Contiene la identificación y ubicación de másteres que cursan los estudiantes.

- **Fichero 03.01. RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS EN ESTUDIOS DE GRADO (CENTROS PROPIOS):** en este archivo se encuentran datos del rendimiento de todos los estudiantes matriculados en el curso de referencia en estudios de grado impartidos en centros propios de la universidad. Contiene créditos matriculados, superados, presentados, reconocidos y transferidos para cada estudiante. Asimismo contiene también la nota media del expediente académico si el estudiante es titulado en el curso de referencia.
- **Fichero 03.05. RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS EN ESTUDIOS DE MÁSTER (CENTROS PROPIOS):** en este archivo se encuentran datos del rendimiento de todos los estudiantes matriculados en el curso de referencia en estudios de Máster impartidos en los centros propios de la universidad. Contiene datos de residencia familiar y del estudiante, identificación de los másteres e información sobre créditos matriculados, superados, presentados, reconocidos y transferidos. Asimismo contiene también la nota media del expediente académico si el o la estudiante es titulado/a en el curso de referencia.

¹⁾Se debe hacer constar que el término correcto debería ser “archivo” y no “fichero” ya que este último es una traducción incorrecta del inglés “file”. No obstante, en este anexo se usará el término utilizado en los documentos originales a los que se hace referencia.

Además, se abren los siguientes 3 conjuntos de datos auxiliares, necesarios para la reutilización efectiva de los 6 conjuntos de datos anteriores:

- **Fichero 01.01. LISTADO DE CENTROS:** en este archivo se encuentran datos sobre las características de los centros asociados a la universidad, en este archivo sólo se recogen las escuelas y facultades. Contiene, entre otros, datos de los nombres y ubicación de los centros.
- **Fichero 01.02. LISTADO DE DEPARTAMENTOS:** en este archivo se encuentran datos sobre las características de los departamentos que forman parte de la universidad. Contiene, entre otros, datos de los nombres y ubicación de los departamentos.
- **Fichero 01.03. LISTADO DE OTRAS UNIDADES:** en este archivo se encuentran datos sobre nombre, ubicación y tipo de aquellas otras unidades que forman parte de la universidad. Contiene, entre otros, datos de los nombres, ubicación de las unidades y CIF.

Aunque los demás ficheros del SIU se estudiarán en etapas posteriores, puede ser interesante la apertura de los siguientes 9 conjuntos de datos adicionales.

- **Fichero 02.01. MATRICULA DE ACCESO AL ESTUDIO DE GRADO (CENTROS PROPIOS):** Información de estudiantes que se matriculan por primera vez en el grado en el curso académico actual en centros propios de la universidad. Estarán incluidos estudiantes procedentes de otro grado así como los que trasladen expediente desde planes antiguos. No estarán incluidos aquellos alumnos ni aquellas alumnas que provengan de otra universidad (o institución de educación superior) con un programa de movilidad. Aunque sí se incluirán los alumnos matriculados y/o las alumnas matriculadas, aunque en algún momento

del curso académico estudien fuera de la universidad como beneficiarios o beneficiarias de un programa de movilidad.

- **Fichero 01.08. AVANCE DE FORMACIÓN EN DOCTORADO RD 56/2005, 1393/2007 Y 99/2011 (CENTROS PROPIOS):** en este archivo se encuentran las características generales de los estudiantes matriculados en el periodo de formación de estudios de doctorado en los centros propios de la universidad. Contiene la identificación y ubicación de los programas de doctorado que cursan los estudiantes.
- **Fichero 02.03. ESTUDIOS DE DOCTORADO:** en este archivo se encuentran datos de los estudios de doctorado regulados por el R.D. 99/2011, R.D. 56/2005 y por el R.D. 1393/2007 que oferta la universidad. Contiene, entre otros, datos de los nombres de los programas de doctorado, unidades responsables y ramas de enseñanzas.
- **Fichero 02.04. PROGRAMACIÓN CONJUNTA DE ESTUDIOS OFICIALES DE GRADO:** datos de las programaciones conjuntas de estudios oficiales de grado que oferta la universidad. Contiene, entre otros, datos de los nombres de los programas conjuntos, centros responsables, ramas de enseñanzas asociadas, número de créditos necesarios y número de créditos ofertados.
- **Fichero 03.08. FORMACIÓN EN DOCTORADO 99/2011, 56/2005 y 1393/2007 (CENTROS PROPIOS):** en este archivo se encuentran datos del rendimiento de los estudiantes matriculados en el periodo de formación de estudios de doctorado en los centros propios de la universidad. Contiene datos

de residencia familiar y del estudiante, acceso al doctorado, identificación de los doctorados e información sobre créditos matriculados y superados.

- **Fichero 03.10. LECTURA DE TESIS (CENTROS PROPIOS):** en este archivo se encuentran datos sobre los doctorandos que han leído la tesis doctoral en el curso de referencia en los centros propios de la universidad. Se incluirán los doctorandos procedentes de los doctorados 99/2011, 56/2005, Y 1393/2007. Contiene información sobre residencia familiar y personal del estudiante, identificación de la universidad que otorgó la suficiencia y calificación de la tesis.
- **Fichero 04.01. ENTRADA EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO ESPAÑOL CON PROGRAMA DE MOVILIDAD:** en este archivo se encuentran datos de todos los estudiantes procedentes de instituciones de educación superior extranjeras que están matriculados en el curso actual en la universidad con algún programa de movilidad. Contiene, entre otros, datos de identificación de los estudiantes, universidad de procedencia, tipo de programa de movilidad y fechas de inicio y finalización. Este archivo debe ser anonimizado para su uso por entidades externas a la universidad.
- **Fichero 04.02. SALIDA A UNA UNIVERSIDAD EXTRANJERA CON PROGRAMA DE MOVILIDAD:** en este archivo se encuentran datos de todos los estudiantes de cualquier ciclo formativo (1er y 2º ciclo, grado, máster y doctorado) que están matriculados/as en la universidad y en el curso actual cursan parte de sus estudios en una institución de educación superior extranjera con

algún programa de movilidad. Contiene universidad de destino, tipo de programa de movilidad y fechas de inicio y finalización.

- **Fichero 04.03. SALIDA A OTRA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA CON PROGRAMA DE MOVILIDAD:** en este archivo se encuentran datos de todos los estudiantes de cualquier ciclo formativo (1er y 2º ciclo, grado, máster y doctorado) que están matriculados/os en la universidad y en el curso actual cursan parte de sus estudios en otra universidad española con algún programa de movilidad. Contiene la universidad de destino, tipo de programa de movilidad y fechas de inicio y finalización.

En cuanto al cumplimiento de la legislación, estos datos estarán convenientemente anonimizados para cumplir con la LOPD (en la siguiente sección de este documento, se elabora mejor este punto).

A.2.1.2. Datos procedentes del SIGUA

Es posible obtener datos de localización (georreferenciación) de estancias a partir de los datos del SIGUA. Además, también existen los datos de uso que se les ha asignado a cada estancia.

A.2.1.3. Datos procedentes del RUA

Los datos procedentes del RUA son metadatos de las publicaciones tanto docentes como de investigación, además de documentación institucional. En una primera fase se enfocará a la apertura de los datos de investigación (es decir, “RUA Investigación”, quedando pendiente “RUA Docencia”, “RUA Congresos y Revistas” y “RUA Institucional”). La idea es que el portal de datos abiertos contenga los metadatos y, entre ellos, un enlace al recurso que se encuentran en RUA derivados de tesis doctorales defendidas,

publicaciones científicas y proyectos de investigación financiados.

A.2.1.4. Datos procedentes del SIUA

El Sistema de Información de la Universidad de Alicante (SIUA) contiene datos de naturaleza estadística sobre una amplia diversidad de temas. Disponer de este sistema es una ventaja para la apertura de datos en la Universidad de Alicante ya que estos datos están a un nivel de calidad adecuado, y si bien el coste de producción ha podido ser elevado, el coste de apertura debe ser más asequible. A continuación se hace un breve resumen de los datos disponibles junto con su evaluación según los criterios definidos anteriormente. Además se presenta un listado de datos procedentes del SIUA priorizados para su apertura.

- **Datos sobre alumnado y estudios.** Estos datos son similares a los datos que se abrirán del SIU, por lo que no hará falta realizar su apertura en una primera fase. Quizás más adelante se pueda realizar la apertura si se quiere realzar algún indicador cuya forma de cálculo es diferente. Por ello, se indica la correspondencia de los datos del SIU con los datos del SIUA. Todos los datos se deben anonimizar convenientemente.
 - **Acceso:** son datos acerca del alumnado de primer curso que comienza sus estudios en la Universidad de Alicante.
 - **Matrícula:** datos del alumnado matriculado en la Universidad de Alicante.
 - **Titulados:** datos del alumnado egresado de la Universidad de Alicante.
 - **Tasas:** datos acerca del coste de las matrículas en la Universidad de Alicante.
 - **Indicadores:** se trata de medidas de diversa índole según la institución u organismos que los definan (ANECA, CRUE, DGUV, Generalitat Valenciana, INE, Programa VERIFICA, SIU, Sindicatura, SIUV 2000/2009). Se calculan y usan normalmente por motivaciones de análisis estadístico por lo que podrían tener valor para el sector infomediario. No obstante, al realizar la apertura de datos del SIU ya se cumple con este objetivo. Por lo tanto no es preciso, en principio, su apertura.
- **Datos sobre personal.** Datos sobre el personal laboral de la Universidad de Alicante, tanto PDI como PAS.
- **Datos sobre gestión económica.** Datos financieros de la Universidad de Alicante.
 - **Ejecución del presupuesto:** datos sobre el presupuesto de la Universidad de Alicante.
 - **Gastos:** datos específicos sobre gastos.
 - **Ingresos:** datos específicos sobre los ingresos.
 - **Tendencias:** son series temporales acerca de los gastos realizados, por lo que se trata de datos elaborados y no es preciso, en principio, su apertura, debido a que se abrirán los datos originales del presupuesto.
 - **Índices:** índices sobre gastos bibliográficos.
 - **Subdirección de presupuestos:** datos sobre diversos tipos de gastos (colaboraciones docentes, dietas, etc.).

- **Datos sobre movilidad.** Datos interesantes sobre alumnado y profesorado enviado a otra universidad o acogido en la Universidad de Alicante.
 - **Control gestión:** datos sobre la gestión realizada para llevar a cabo la movilidad.
 - **Datos estadísticos:** datos de los acuerdos y convenios de la Universidad de Alicante con otras universidades así como alumnado y profesorado enviado o acogido.
 - **Centros:** datos sobre movilidad de los centros de la Universidad de Alicante.
- **Datos sobre investigación.** Datos sobre los recursos humanos de la Universidad de Alicante cuya labor es la investigación, así como la transferencia de tecnología y los contratos y convenios de I+D con empresas.
 - **Información de otras áreas relacionadas:** dato sobre otras áreas de gestión afines a la gestión de la investigación.
 - **Personal investigador en formación:** datos anonimizados relativos a los investigadores en formación.
 - **Contratos / convenios privados:** relación de empresas con la que se ha colaborado así como la transferencia de tecnología o cualquier otro dato afín.
- **Datos sobre financiación.** Estos datos se refieren a la captación de fondos por parte de la Universidad de Alicante tanto por parte de la gestión económica como de la gestión académica.
 - **Gestión económica.**
 - **Gestión académica.**
- **Datos sobre gestión de espacios.** Estos datos se refieren a los diferentes espacios disponibles en la universidad así como su

ocupación (estos datos se complementan con los ofrecidos por el SIGUA).

- **Información básica:** sobre espacios disponibles, horarios de ocupación y estudios.
- **Ocupación según horario:** horas ocupadas por docentes.
- **Ocupación según capacidad:**
- **Servicio gestión académica:**
- **Datos sobre consumos.** Estos datos indican los consumos e importes facturados de los diferentes suministros, como electricidad, agua o gas.
 - **Consumos:** datos sobre los consumos y las lecturas de diversos contadores.
 - **Importes facturados en consumos:** según los consumos, estos datos representan la facturación correspondiente.
 - **Contabilidad analítica.**

A.2.2. Priorización tentativa de los datos a abrir

Debido a la gran cantidad de datos que gestiona la Universidad de Alicante, se propone una serie de datos como prioritarios, intentando abarcar cada una de las áreas antes comentadas:

- **Datos del SIU** propuestos en la sección A.2.1.1 de este documento.
- **Datos del SIGUA** propuestos en la sección A.2.1.2.
- **Datos del RUA** propuestos en el apartado A.2.1.3.
- **Datos del SIUA** propuestos en el apartado A.2.1.4.

Bibliografía

- Africa Open Data. (s.f.). *Iniciativa de datos abiertos del continente africano*. Obtenido de Iniciativa de datos abiertos del continente africano: <http://africaopendata.org>
- Aporta. (2009). *Guía Aporta sobre Reutilización de la Información del Sector Público*. Obtenido de Guía Aporta sobre Reutilización de la Información del Sector Público: <http://www.datos.gob.es/content/guia-aporta>
- Aporta. (2014). *Mapa de caracterización de iniciativas de datos abiertos en España*. Obtenido de Mapa de caracterización de iniciativas de datos abiertos en España: <http://mapa.datos.gob.es/>
- Aporta. (2009). *Portal de Datos Abiertos del Gobierno Español*. Obtenido de Portal de Datos Abiertos del Gobierno Español: <http://datos.gob.es>
- ASEDIE. (2015). *Informe del Sector Infomediario*. Obtenido de Informe del Sector Infomediario: <http://www.asedie.es/assets/asedie-informe-sector-infomediario-2015.pdf>
- Berners-Lee, T. (2011). *Esquema de desarrollo de 5 estrellas para Datos Abiertos*. Obtenido de Esquema de desarrollo de 5 estrellas para Datos Abiertos: <http://5stardata.info/es/>
- Berners-Lee, T. (2010). *Open, Linked Data for a Global Community*. Obtenido de Open, Linked Data for a Global Community: <https://www.youtube.com/watch?v=ga1aSJXCFe0>
- BOE. (2015). *Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público*. Obtenido de Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/07/10/pdfs/BOE-A-2015-7731.pdf>
- BOE. (2015). *Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público*. Obtenido de Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/07/10/pdfs/BOE-A-2015-7731.pdf>
- BOE. (2015). *Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público*. Obtenido de Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la

- información del sector público:
<https://www.boe.es/boe/dias/2015/07/10/pdfs/BOE-A-2015-7731.pdf>
- BOE. (2013). *Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno*. Obtenido de Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno:
<https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12887.pdf>
- BOE. (2007). *Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público*. Obtenido de Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público:
<https://www.boe.es/boe/dias/2007/11/17/pdfs/A47160-47165.pdf>
- BOE. (2007). *Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre*. Obtenido de Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre:
<http://www.boe.es/boe/dias/2007/04/13/pdfs/a16241-16260.pdf>
- BOE. (2001). *Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades*. Obtenido de Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades:
<http://www.boe.es/boe/dias/2001/12/24/pdfs/A49400-49425.pdf>
- BOE. (2013). *Resolución de 19 de febrero de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de recursos de la información*. Obtenido de Resolución de 19 de febrero de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de recursos de la información.:
<http://www.boe.es/boe/dias/2013/03/04/pdfs/BOE-A-2013-2380.pdf>
- Carcel, J. V., Fuster, A., Garrigós, I., Maciá, F., Mazón, J.-N., Vaquer, L., y otros. (2014). Development of an Open Data Portal for a University - Experience from the University of Alicante. *3rd International Conference on Data Management Technologies and Applications (DATA 2014)*, (págs. 297-304). Vienna, Austria.
- Ciudadanía Digital. (2012). *Decálogo de datos abiertos*. Obtenido de Decálogo de datos abiertos:
<http://www.congresociudadaniadigital.com/es/blog/opendata-decalogo-201205161155.php>

Civio. (2010). *¿Dónde van mis impuestos?*

Obtenido de ¿Dónde van mis impuestos?:

<http://dondevanmisimpuestos.es/>

Civio. (2011). *Fundación Ciudadana Civio.*

Obtenido de Fundación Ciudadana Civio:

<http://www.civio.es/>

CKAN. (s.f.). *Comprehensive Knowledge Archive*

Network. Obtenido de Comprehensive

Knowledge Archive Network:

<http://ckan.org/>

CRUE-TIC. (2014). *Hacia una universidad abierta: recomendaciones para el Sistema*

Universitario Español. Obtenido de Hacia una universidad abierta: recomendaciones para el Sistema Universitario Español:

<http://www.crue.org/TIC/Documents/Haciaunauniversidadabierta.pdf>

CTIC. (2014). *Mapa de catálogos de datos*

abiertos en España. Obtenido de Mapa de catálogos de datos abiertos en España:

<http://datos.fundacionctic.org/sandbox/catalog/faceted/>

Data UK. (s.f.). *Portal de datos abiertos de Reino Unido.* Obtenido de Portal de datos abiertos

de Reino Unido: <http://data.gov.uk>

Datos Arabia Saudí. (s.f.). *Portal de datos*

abiertos de Arabia Saudí. Obtenido de Portal de datos abiertos de Arabia Saudí:

<http://data.gov.sa/>

Datos Italia. (s.f.). *Portal de datos abiertos de*

Italia. Obtenido de Portal de datos abiertos de Italia: <http://www.dati.gov.it/>

Datos NYC. (s.f.). *Portal de datos abiertos de*

Nueva York. Obtenido de Portal de datos abiertos de Nueva York:

<https://data.cityofnewyork.us/>

Datos SF. (s.f.). *Portal de datos abiertos de San*

Francisco. Obtenido de Portal de datos abiertos de San Francisco:

<https://data.sfgov.org/>

DCAT. (s.f.). *DCAT Application Profile.* Obtenido

de DCAT Application Profile:

https://joinup.ec.europa.eu/asset/dcat_application_profile/description

DOGV. (2015). *Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, de transparencia, buen gobierno y participación ciudadana de la Comunitat Valenciana.* Obtenido de Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, de transparencia, buen gobierno y participación ciudadana de la Comunitat Valenciana:

http://www.docv.gva.es/datos/2015/04/08/pdf/2015_3137.pdf

EEUU. (2009). *Portal de datos abiertos de*

Estados Unidos. Obtenido de Portal de datos abiertos de Estados Unidos:

<http://www.data.gov/>

FCT. (2014). *Examen de transparencia. Informe de transparencia en la web de las universidades españolas.* Obtenido de

- Examen de transparencia. Informe de transparencia en la web de las universidades españolas:
<http://www.compromisoytransparencia.com/>
- Ferro, E., & Osella, M. (2012). Business models for PSI re-use: A multidimensional framework. *Using Open data: Policy Modeling, Citizen Empowerment, Data Journalism Workshop*. Brussels: European Comission.
- Ferro, E., & Osella, M. (2013). Eight business model archetypes for PSI Re-Use. *Open Data on the Web Workshop*. London: Google Campus.
- Gobierno Aragón. (s.f.). *Portal de datos abiertos del Gobierno de Aragón*. Obtenido de Portal de datos abiertos del Gobierno de Aragón: <http://opendata.aragon.es>
- gvaoberta.gva.es. (s.f.). *Portal de transparencia de la Generalitat Valenciana*. Obtenido de <http://www.gvaoberta.gva.es/inici>
- Heimstädt, M., Saunderson, F., & Heath, T. (2014). Conceptualizing Open Data ecosystems: A timeline analysis of Open Data development in the UK. *Conference for E-Democracy and Open Governement*.
- Janssen, M., & Zuiderwijk, A. (2014). Infomediary business models for connecting open data providers and users. *Social Science Computer Review* , 32(5), 694-711.
- LODUM. (2011). *Iniciativa de datos abiertos de la Universidad de Münster*. Obtenido de Iniciativa de datos abiertos de la Universidad de Münster: <http://lodum.de/>
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times* (págs. 282-291). ACM.
- NU. (s.f.). *Portal de datos abiertos de Naciones Unidas*. Obtenido de Portal de datos abiertos de Naciones Unidas: <http://www3.unog.ch/web/hlcm/inventory/>
- NuCivic. (s.f.). *DKAN: the all-in-one open data platform*. Obtenido de DKAN: the all-in-one open data platform: <http://www.nucivic.com/dkan/>
- Obama, B. (2009). *Memorandum on Transparency and Open Government*. Obtenido de Memorandum on Transparency and Open Government: https://www.whitehouse.gov/the_press_office/TransparencyandOpenGovernment
- OGP. (2011). *Declaración de Gobierno Abierto*. Obtenido de Declaración de Gobierno Abierto: <http://www.opengovpartnership.org/es/acerca-de/declaraci%C3%B3n-de-gobierno-abierto>

- OKFN. (2009). *Licencias para datos abiertos*.
Obtenido de Licencias para datos abiertos:
<http://opendefinition.org/licenses/>
- OKFN. (2010). *Licencias para datos abiertos no reconocidas por OKFN*. Obtenido de
Licencias para datos abiertos no reconocidas
por OKFN :
<http://opendefinition.org/licenses/nonconformant/>
- OKFN. (2009). *Open Data Handbook*. Obtenido
de Open Data Handbook:
<http://opendatahandbook.org/>
- OKFN. (2005). *Open Knowledge Foundation*.
Obtenido de Open Knowledge Foundation:
<http://okfn.org/opendata>
- OKFN Universidades. (s.f.). *Grupo de trabajo
Universidad Abierta*. Obtenido de Grupo de
trabajo Universidad Abierta:
<http://universidadabierta.okfn.es/>
- ONTSI. (2014). *Estudio de caracterización del
sector infomediario en España*. Obtenido de
Estudio de caracterización del sector
infomediario en España:
[http://datos.gob.es/content/estudios-de-
caracterizacion-del-sector-infomediario-2014](http://datos.gob.es/content/estudios-de-caracterizacion-del-sector-infomediario-2014)
- ONTSI. (2014-1). *Estudio de caracterización del
sector infomediario en España. Parte I: Sector
Infomediario Público*. Obtenido de Estudio de
caracterización del sector infomediario en
España. Parte I: Sector Infomediario Público:
[http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/f
iles/estudio_de_caracterizacion_del_sector_i
nfomediario_en_espana_2014_parte_i_publica.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/estudio_de_caracterizacion_del_sector_infomediario_en_espana_2014_parte_i_publica.pdf)
- ONTSI. (2014-P2). *Estudio de caracterización del
sector infomediario en España. Parte II:
Reutilización de Información del Sector
Privado*. Obtenido de Estudio de
caracterización del sector infomediario en
España. Parte II: Reutilización de Información
del Sector Privado:
[http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/f
iles/reutilizacion_informacion_sector_privad
o_2014_0.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/reutilizacion_informacion_sector_privado_2014_0.pdf)
- open-data.europa.eu. (s.f.). *Portal de datos
abiertos de la Unión Europea*. Obtenido de
<https://open-data.europa.eu/es/data>
- OpenData4U-GitHub. (2016). *Plataforma
Tecnológica de Datos Abiertos Universitarios*.
Obtenido de <https://github.com/UAdatos>
- OpenData4U-RUA. (2016). *Plataforma
Tecnológica de Datos Abiertos Universitarios*.
Obtenido de
<http://hdl.handle.net/10045/53649>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business
Model Generation*. Hoboken, NJ, USA: John
Wiley & Sons.
- Portal CRUE-TIC. (s.f.). *Portal de la Comisión
Sectorial de Tecnologías de la Información y
las Comunicaciones*. Obtenido de
<http://www.crue.org/TIC/>

- Proyecto Aporta. (2014). *Decálogo del reutilizador de datos del sector público*. Obtenido de Decálogo del reutilizador de datos del sector público: http://datos.gob.es/sites/default/files/decalogo_reutilizador.pdf
- Proyecto Aporta. (2015). *Encuentro de datos abiertos*. Obtenido de Encuentro de datos abiertos: <http://spainesdata.es/>
- Proyecto Aporta. (2012). *Fundamentos de la Reutilización de Información del Sector Público*. Obtenido de Fundamentos de la Reutilización de Información del Sector Público: http://datos.gob.es/sites/default/files/20121011_1_FundamentosRISP.pdf
- Ramirez Alujas, A. (2011). Gobierno abierto y modernización de la gestión pública. Tendencias actuales y el (inevitable) camino que viene. Reflexiones seminales. *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública IX (15)*.
- Red Transdigital. (2012). *Guía de Open Data en las Administraciones Locales*. Obtenido de Guía de Open Data en las Administraciones Locales: http://www.redtransdigital.eu/web/jcyl/RedTransdigital/es/Plantilla100Detalle/1284170964609/_/1284248770647/Comunicacion?plantillaObligatoria=PlantillaContenidoNoticiaHome
- Red.es. (2005). *Plan Avanza*. Obtenido de Plan Avanza: <https://www.planavanza.es>
- Red.es. (2007). *Proyecto Aporta*. Obtenido de Proyecto Aporta: <http://www.red.es/redes/actuaciones/administracion-en-linea/aporta>
- Socrata. (s.f.). *Socrata Open Source Data Server, Community Edition*. Obtenido de <http://open-source.socrata.com/>
- Southampton. (2010). *Portal de datos abiertos de la Universidad de Southampton*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Universidad de Southampton: <http://data.southampton.ac.uk/>
- transparencia.gob.es. (s.f.). *Portal de la Transparencia del Gobierno de España*. Obtenido de <http://transparencia.gob.es/>
- UA - datos abiertos. (2014). *Portal de datos abiertos de la Universidad de Alicante*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Universidad de Alicante: <http://datos.ua.es>
- UA - DEV. (2014). *Portal de desarrolladores de datos abiertos de la Universidad de Alicante*. Obtenido de Portal de desarrolladores de datos abiertos de la Universidad de Alicante: <http://dev.datos.ua.es>
- UA - Smart University. (2015). *Smart University*. Obtenido de Smart University: <http://web.ua.es/es/smart/>

UA - Transparencia. (2015). *Portal de transparencia de la Universidad de Alicante*.
Obtenido de Portal de transparencia de la Universidad de Alicante:
<http://transparencia.ua.es>

UA en cifras. (s.f.). *Universidad de Alicante en Cifras*. Obtenido de Universidad de Alicante en Cifras: <http://utc.ua.es/es/datos/>

UA Normativa Transparencia. (2015). *Normativa de Transparencia de la Universidad de Alicante*. Obtenido de Normativa de Transparencia de la Universidad de Alicante:
<http://www.boua.ua.es/pdf.asp?pdf=3442.pdf>

UDeusto. (s.f.). *Deusto Knowledge Hub*.
Obtenido de Deusto Knowledge Hub:
<http://dkh.deusto.es/>

UE Datos. (s.f.). *Portal europeo de datos abiertos*. Obtenido de Portal europeo de datos abiertos:
<http://www.europeandataportal.eu/>

UE. (2003). *Directiva 2003/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, relativa a la reutilización de la información del sector público*. Obtenido de Directiva 2003/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, relativa a la reutilización de la información del sector público:
<http://www.boe.es/doue/2003/345/L00090-00096.pdf>

UE. (2013). *Directiva 2013/37/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, por la que se modifica la Directiva 2003/98/CE relativa a la reutilización de la información del sector público*. Obtenido de Directiva 2013/37/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, por la que se modifica la Directiva 2003/98/CE relativa a la reutilización de la información del sector público:
<https://www.boe.es/doue/2013/175/L00001-00008.pdf>

UE Transparencia. (s.f.). *Portal de transparencia europeo*. Obtenido de Portal de transparencia europeo:
http://ec.europa.eu/transparency/index_es.htm

UEx. (s.f.). *Portal de datos abiertos de la Universidad de Extremadura*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Universidad de Extremadura: <http://opendata.unex.es/>

UGr. (s.f.). *Portal de datos abiertos de la Universidad de Granada*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Universidad de Granada: <http://opendata.ugr.es/>

UJI. (s.f.). *Portal de datos abiertos de la Universitat Jaume I*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Universitat Jaume I:
<http://opendata.uji.es/>

ULeón. (s.f.). *Portal de datos abiertos de la Universidad de León*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Universidad de León: <http://datosabiertos.unileon.es>

Universidad de Alicante, PEUA40. (2014). *Plan Estratégico de la Universidad de Alicante, PEUA40 (2014-2019)*. Obtenido de Plan Estratégico de la Universidad de Alicante, PEUA40 (2014-2019): <http://web.ua.es/es/peua/plan-estrategico-ua-40.html>

UPF. (s.f.). *Portal de datos abiertos de la Universitat Pompeu Fabra*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Universitat Pompeu Fabra: <http://data.upf.edu/>

UPO. (s.f.). *Portal de datos abiertos de la Universidad Pablo de Olavide*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Universidad Pablo de Olavide: <http://www.upo.es/datos-abiertos/>

Vualà. (s.f.). *Vualà: Gestor de Contenidos de la Universidad de Alicante*. Obtenido de Vualà: Gestor de Contenidos de la Universidad de Alicante: <http://si.ua.es/es/vuala/>

W3C. (2014). *Data Catalog Vocabulary (DCAT)*. Obtenido de Data Catalog Vocabulary (DCAT): <https://www.w3.org/TR/vocab-dcat/>

W3C. (2010). *Esquema 5 estrellas para datos abiertos*. Obtenido de Esquema 5 estrellas para datos abiertos:

<http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

World Bank. (2014). *Open data for economic growth*. Obtenido de Open data for economic growth: <http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Open-Data-for-Economic-Growth.pdf>