



2 Justificación

2.1 Justificación del título.

a Interés académico, científico o profesional del mismo.

Actualmente estamos viendo cambios rápidos en el ámbito de la informática vinculados al desarrollo de técnicas de análisis y procesamiento de grandes cantidades de datos con el objetivo de extraer información que soporte, facilite y optimice la toma de decisiones en el ámbito empresarial y/o social. La relevancia económica en este campo es manifiesta y existen ejemplos de grandes empresas con muy alta rentabilidad y presencia social basadas en el aprovechamiento empresarial de los resultados del análisis y procesamiento de grandes volúmenes de datos.

La seguridad definida como la capacidad de garantizar la confiabilidad, integridad y disponibilidad de los datos está siendo un obstáculo importante para el completo desarrollo tecnológico de los actuales cambios vinculados al Big data. En el futuro próximo los retos vinculados a la seguridad tomarán más relevancia y serán claves para el posible aprovechamiento y rentabilidad económica de los nuevos servicios que irán surgiendo como resultado del Big Data. Estamos hablando, en muchos casos, de datos con un nivel de protección legal alto, por eso, garantizar su integridad y transmisión, almacenamiento y acceso seguros es de vital importancia. Por esta razón, estamos convencidos de que la formación en seguridad para directivos y responsables de proyectos no debe pertenecer a la categoría de recomendación, ya que es y deberá ser en un futuro, imprescindible.

Nuestra comunidad autónoma no puede permanecer ajena a este fenómeno. Creemos que este tipo de técnicas y tecnologías son exportables y aprovechables por un porcentaje muy elevado del tejido empresarial de la comunidad autónoma. Creemos, también, que de este tipo de actividad deben surgir nuevas empresas con un marcado carácter tecnológico, que les permitirá desarrollar una actividad empresarial muy rentable a medio y largo plazo. Por esto, creemos que esta oferta de máster debe ser clave en la formación de los profesionales que liderarán estos cambios.

Aunque el carácter no presencial de los estudios aquí planteados nos permite acceder a un mercado internacional, no hay que olvidar a nuestros estudiantes. Castilla y León cuenta con el potencial humano necesario para poder llevar adelante esta revolución de los datos. Son numerosos los estudios de grado relacionados con la formación especializada que aquí se propone. La Universidad debe estar atenta y dar respuesta a las demandas de profesionales altamente cualificados en campos emergentes. Creemos que este Máster cumple esta función, permitiendo a nuestros egresados y profesionales mejorar su formación en un campo cada vez más demandado por nuestras empresas como es el Big Data. Esto permite, no sólo mejorar la competitividad de nuestro tejido empresarial, ya comentado, si no, también, mejorar la empleabilidad cercana de nuestros estudiantes.

Un ejemplo del elevado interés de la oferta aquí planteada en el mundo empresarial, la podemos encontrar en las numerosas empresas vinculadas y que colaboran en la especialidad de Big Data, actualmente impartida dentro del Máster en Ingeniería Informática (Universidad de Valladolid): Anfix, Cognizant, Coritel, Datasalt, Neoris, Tecsidel, Telefónica I+D, Xeridia, Roams, Techedge y Everis.

En cuanto a la parte académica, se da la concatenación de diversas circunstancias que generan una oportunidad única de proporcionar la oferta formativa de alta calidad aquí planteada:

- Interés por parte de la Dirección General de Universidades de CyL de realizar ofertas formativas novedosas en el ámbito del Big Data y la seguridad. Este interés queda reflejado en el acuerdo con las universidades públicas y privadas de la región, en el que este título está incluido.
- Interés por parte de las Universidades de Burgos, León y Valladolid en ofertar conjuntamente este título. Esto habilita que los mejores profesionales de cada línea de especialización de los estudios de informática de estas tres universidades colaboren en la impartición. Se consigue así que la docencia se realice con todas las garantías de calidad.



- Existencia de títulos de carácter presencial actualmente en impartición en las tres universidades y con relación en alguno de los objetivos de esta oferta formativa. Se garantiza, así, que existe una experiencia del profesorado en el área del Big Data y la seguridad de los datos. Además existen grupos de investigación cuya actividad principal está orientada a las áreas mencionadas y a los que pertenecen los profesores que se responsabilizarán de la docencia.

En definitiva, se ha conseguido la cooperación de tres universidades y cuatro centros que ofertan estudios de informática. Esta cooperación permite que impartan docencia profesores especializados en cada una de las áreas.

El carácter no presencial del título, nos permite, sin restar calidad, abrir nuestra oferta educativa a nuevos perfiles de estudiantes, como, por ejemplo, profesionales que quieren mejorar su formación. Además, al no tener la restricción de la presencialidad, se puede acceder a un mercado internacional, lo que resulta muy interesante en unos estudios de máster con alto grado de especialización.

La no presencialidad permite dar respuesta, también, a un fenómeno que se observa en los estudiantes que acaban el grado. Tras una formación de 4 años, en el mejor de los casos, la realidad muestra que bastantes los egresados prefieren incorporarse al mercado laboral y postergar los estudios especializados de máster. Es importante, por lo tanto, complementar nuestra oferta presencial de posgrado, con otra no presencial que permita a estos nuevos profesionales seguir formándose al tiempo que trabajan. Creemos que desde la Universidad pública de Castilla y León se debe dar respuesta a esta realidad, si no, otros ocuparan este espacio.

a.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta.

Para la definición de los objetivos de aprendizaje y contenidos de la especialidad propuesta en esta titulación se han estudiado diferentes ofertas formativas similares. El carácter transversal del Big Data hace que existan tantas visiones de los beneficios que se pueden obtener como empresas dedicadas a su explotación y, por lo tanto, lo mismo pasa con las Universidades que ofertan titulaciones relacionadas. Es muy claro que, para realizar una oferta formativa de calidad, es necesario conocer otras ofertas similares, sin embargo resulta imprescindible tener muy presente los recursos humanos disponibles para garantizar la máxima calidad posible en la docencia.

Se han considerado los siguientes referentes de másteres no presenciales externos:

- Máster en Big Data y Analytics. Universidad U-tad (<https://www.u-tad.com/estudios/master-en-big-data-and-analytics/>, última consulta el 26-V-2017). Centrado en análisis de datos y visualización
- Máster en Inteligencia de Negocios y Big Data. Universitat Oberta de Catalunya (<http://estudios.uoc.edu/es/masters-posgrados-especializaciones/master/informatica-multimedia-telecomunicacion/inteligencia-negocio-big-data/presentacion>, última consulta el 26-V-2017). Doble perfil tecnológico y empresarial.
- MSc in Business Data Analytics. West Virginia University (<http://business.wvu.edu/graduate-degrees/online-ms-business-data-analytics>, última visita el 26-V-2017). Centrado en el análisis de datos (data science) aplicado al mundo de la empresa. Contiene un aspecto poco abordado pero importante, y que ha sido incluido en nuestra propuesta, como es el de los aspectos éticos y legales de los datos.
- MSc in Big Data Analytics. University of Liverpool (<http://edu.university-liverpool-online.com/global/programmes/information-technology/msc-in-big-data-analytics>, última visita el 26-V-2017). Centrado en el análisis de datos en el mundo de los negocios.
- Máster en Big Data y Business Analytics. Universidad de Alcalá (<https://www.uah.es/es/estudios/Master-en-Business-Analytics-y-Big-Data/>, última consulta el 26-V-2017). Doble orientación, tecnológica y empresarial.



2.2 Procedimientos de consulta internos y externos.

a Descripción de los procedimientos de consulta internos

Universidad de Valladolid

La Universidad de Valladolid, a través de la Comisión responsable de esta titulación, estableció unos procedimientos de consulta interna que permitieran la participación de todos los públicos implicados desde una perspectiva interna a la institución. Los públicos con los que se ha contado así como el medio de participación de los mismos en la elaboración de la titulación, los resumimos en el siguiente cuadro y se desarrollan posteriormente.

Público objetivo	Medio de participación
Profesorado del Centro.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación en la Comisión de elaboración del Plan. ▪ Grupos de trabajo y consultas. ▪ Recepción de consultas y opiniones en el proceso de información sobre la titulación. ▪ Proceso de información y aprobación a través de la Junta de Centro.
Personal de administración y servicios del Centro.	
Órganos de Dirección del Centro.	
Alumnos de la titulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A parte de los procesos anteriores. ▪ Información y consultas específicas a grupos de alumnos sobre la nueva situación. ▪ Proceso de información sobre Bolonia realizado por la Universidad de Valladolid.
Responsables académicos de la Universidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuniones y consultas para la elaboración del Plan. ▪ Proceso de información y aprobación a través del Consejo de Gobierno.
Servicios técnicos de apoyo a la Verificación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de consultoría y apoyo de los servicios técnicos de la Universidad de Valladolid para la elaboración del Plan.
Resto del profesorado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso exposición pública para dar a conocer e informar sobre el plan a la comunidad universitaria, así como para recoger alegaciones al mismo.
Resto del Personal de administración y servicios.	
Resto de alumnos.	

Universidad de Burgos

La Universidad de Burgos en sus Directrices Generales para el Diseño de los Títulos Oficiales Adaptados al EEES, establece una serie de procedimientos de consulta y revisión internos que garanticen el acceso de la comunidad universitaria a las propuestas de nuevos títulos de Máster y su derecho a realizar las aportaciones que estimen convenientes. Siguiendo estas directrices, y teniendo en cuenta que la Universidad proponente es Valladolid, el presente Máster ha seguido las siguientes etapas de verificación interna:

1. Envío de un resumen de la memoria del título a la Comisión Académica del Consejo Social de la Universidad de Burgos.
2. Antes de su consideración por la Junta de Centro, la memoria ha recibido un informe de calidad favorable emitido por el Vicerrectorado de Calidad y Acreditación.
3. La memoria se ha puesto a disposición de todos los departamentos de la Universidad, cuyos consejos han podido informar sobre la misma, si así lo han estimado conveniente, en un plazo no superior a 7 días lectivos.
4. Transcurrido el plazo indicado en el párrafo anterior, la Junta de Centro ha aprobado la memoria de título junto a los recursos humanos necesarios y disponibilidad de los mismos.
5. Una vez aprobada en el Centro, la memoria se ha remitido al Vicerrector de Ordenación Académica y Espacio Europeo, que la ha sometido a información pública de la comunidad universitaria.



6. Tras esto, es La Comisión de Docencia de la Universidad de Burgos la que eleva un informe al Consejo de Gobierno
7. La memoria y los recursos humanos también son evaluados por la Comisión de Planificación de Titulaciones adaptadas al EEES, que emite informe analítico, que también es elevado al Consejo de Gobierno

Universidad de León

Procedimientos de consulta internos en la Universidad de León:

1. Aprobación de la Junta de Centro de la Escuela de Ingenierías Industrial e Informática para participar en el título
2. Colaboración de la comisión académica del título de máster en investigación en Ciberseguridad por la Universidad de León con la Universidad de Valladolid para la definición de las competencias relativas a Ciberseguridad, y su distribución en materias.
3. Aprobación de la memoria del título por parte de la Junta de Escuela
4. Aprobación de la memoria del título en la comisión de títulos de Posgrado de la Universidad de León
5. Aprobación de la memoria en el Consejo de Gobierno de la Universidad de León.

b Descripción de los procedimientos de consulta externos

La Universidad de Valladolid, a través del Comité responsable de esta titulación, estableció unos procedimientos de consulta externos que permitieran la participación de todos los públicos externos a la institución universitaria, pero que participan de una u otra manera de los resultados de este Plan.

Los públicos con los que se ha contado así como el medio de participación de los mismos en la elaboración de la titulación, los resumimos en el siguiente cuadro y se desarrollan posteriormente.

Público objetivo	Medio de participación
Empresas e instituciones relacionadas con los medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de un proceso de información y consulta para la evaluación y revisión del Plan. ▪ A través de la consulta de opinión a las empresas e instituciones que habitualmente ofrecen prácticas a nuestros estudiantes y titulados. ▪ A través de sondeos de opinión de las necesidades de recursos humanos realizados a las empresas de los sectores relacionados.
Profesionales de prestigio.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de un proceso de información y consulta para la evaluación y revisión del Plan.
Asociaciones profesionales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de un proceso de información y consulta para la evaluación y revisión del Plan.
Titulados Universitarios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través del seguimiento de titulados universitarios para la evaluación de la satisfacción con la titulación.
Consejo Social de la Universidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por medio del proceso establecido por la Universidad de Valladolid, por el cual todos los planes que se presentan a Verificación, son evaluados previamente por el Consejo Social de la Universidad.

Durante todo el proceso de elaboración de la presente propuesta se ha estado en contacto con agentes externos, que han intervenido de manera importante en la definición del máster.

De todas formas, es importante comentar que la presente propuesta no parte de cero, ya que se cuenta con la experiencia de las distintas universidades involucradas en estudios relacionados que se están impartiendo actualmente. Más concretamente, y centrándonos en estudios de máster, tenemos el *Máster Universitario en Investigación en Ciberseguridad* de la Universidad de León y el *Máster en*



Ingeniería Informática con especialidad en Big Data de la Universidad de Valladolid. Para la elaboración de esos másteres se realizaron múltiples consultas externas que han servido de referente, también, para la elaboración de éste.

Centrándonos en las consultas realizadas para la elaboración del presente máster, en la siguiente tabla se puede ver un resumen de las partes consultadas:

Agente externo	Medio de participación
Empresas e instituciones relacionadas con los medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de un proceso de información y consulta para la evaluación y revisión del Plan. ▪ A través de la consulta de opinión a las empresas e instituciones que habitualmente ofrecen prácticas a nuestros estudiantes y titulados. ▪ A través de sondeos de opinión de las necesidades de recursos humanos realizados a las empresas de los sectores relacionados.
Profesionales de de prestigio.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de un proceso de información y consulta para la evaluación y revisión del Plan.
Titulados y Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través del seguimiento y evaluación de la satisfacción con la titulación tanto de titulados como de estudiantes en los másteres actuales.

Para la obtención del primer borrador se utilizaron, por un lado, los resultados de las consultas externas realizadas durante la elaboración de los másteres actualmente impartidos y, por otro lado, consultas de opinión con empresas y profesionales acerca de los grandes bloques que debieran integrar el máster, así como el peso de cada uno.

Con esta primera estructura de máster se convocó un *focus group* en el que participaron, entre otros, miembros de empresas y profesionales relacionados con el big data, business intelligence y seguridad de los datos. Este medio de consulta y toma de opinión nos permitió definir los grandes bloques temáticos que forman la presente propuesta.

A partir de ahí, las consultas y reuniones con expertos de empresas han sido constantes para la definición de cada materia, sobre todo para la de Inteligencia de Negocio/Business Intelligence.

2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad.

Es obligado destacar que no existe en la Universidad de Valladolid ninguna oferta de máster universitario de tipo académico idéntica, ni siquiera similar, a la que aquí se propone. Lo mismo cabe afirmar en cuanto al conjunto de las distintas Universidades, públicas o privadas, de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Por otra parte, el máster aquí propuesto encaja perfectamente como vía para continuar estudios por parte de licenciados y graduados procedentes de titulaciones afines impartidas tanto en la Universidad de Valladolid como en otras Universidades de nuestra Comunidad Autónoma o de algunas Comunidades Autónomas limítrofes sin una oferta similar. Incluso puede ser una formación complementaria para graduados procedentes del ámbito del título que cumplan los apropiados requisitos de admisión.

Este título ha sido propuesto para atender a una demanda actual en el mercado de las tecnologías como es el de especialistas en Big Data. Para ello, se ha construido contando con los expertos en cada campo de cada Universidad. En este sentido, podemos encontrar materias o asignaturas relacionadas en estudios oficiales existentes en cada Universidad (Máster Universitario en Ingeniería Informática de la Universidad de Burgos, Máster Universitario en Investigación en Ciberseguridad de la universidad de León y Máster en Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid). Éste es uno de los puntos fuertes de la propuesta y que garantiza su calidad y viabilidad.



Sin embargo, no existe ningún título oficial análogo al aquí presentado, en cuanto a enfoque y profundización en el tema. La mayor relación la podemos encontrar con la especialidad Big Data del Máster en Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid. Ahora bien, las diferencias son importantes. El Máster ya implantado es profesionalizante, por lo tanto, su objetivo principal es dotar al alumno de los conocimientos necesarios para ejercer la profesión de Ingeniero en Informática. Cumple el acuerdo del Consejo de Universidades, Resolución de 8 de junio de 2009 de la Secretaría de Universidades (BOE 4 de agosto de 2009, núm. 187). La mayoría de los créditos impartidos cubren las necesidades formativas reflejadas en esa Resolución. La especialidad Big Data aparece como una rama optativa de 15 ECTS. La profundización o especialización en el tema Big Data está muy lejos de la que se da en el título aquí propuesto. También es muy diferente el perfil del alumno objetivo de ambos títulos. El ya implantado está enfocado, principalmente, a alumnos que han finalizado el Grado y quieren profundizar en su formación antes de acceder al mercado laboral. En el que aquí se propone, el alumno objetivo son profesionales con experiencia que quieren mejorar su formación especializándose en un tema que les puede permitir acceder a nuevas oportunidades de trabajo. El carácter presencial del Máster en Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid y no presencial de la propuesta aquí presentada, marcan claramente la diferencia indicada en el perfil del estudiante de ambos.

2.3 Justificación de la modalidad virtual.

La implantación de la modalidad de enseñanza virtual (online), paralela a la enseñanza habitual responde a la necesidad de los alumnos de cursar sus estudios a distancia para poder compatibilizarlos con otras actividades profesionales o formativas que impiden la asistencia regular a las actividades docentes presenciales.

La enseñanza online es una variante de la enseñanza a distancia, que mantiene la presencia y participación constante del alumno y el profesor, pero que no exige la relación presencial periódica a una hora o día determinados.

La enseñanza online o e-learning emplea tecnologías electrónicas para crear experiencias de aprendizaje, por lo que incorpora las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje como medios pedagógicos para la asimilación de conceptos y contenidos de todas las asignaturas que se integran en el diseño curricular de una titulación.

Este tipo de enseñanza ofrece una alternativa para garantizar la educación de personas que no pueden o no quieren seguir la modalidad presencial por motivos personales o laborales. Específicamente, orientamos este tipo de enseñanza a personas que necesitan implementar sus conocimientos.

Respecto a si este tipo de enseñanza es igual de efectiva que la tradicional, ya en la década de los 90 se realizaron estudios científicos que demostraban que no se aprecian diferencias significativas en los resultados de aprendizaje entre ambos modelos (Clark, 1994; Dillon y Gabbard, 1998). Estudios más recientes (como por ejemplo el metaanálisis realizado por Bernard et al., 2004, Tallent-Runnels, et al., 2006) han mostrado que apenas existen diferencias entre la eficacia formativa de la enseñanza presencial y la virtual.

La demanda de Educación Superior se está expandiendo a lo largo del mundo, por lo que la sociedad requiere cada vez mayores habilidades y cualificaciones a la hora de encontrar empleo. Un reciente informe de la Comisión Europea (2013) muestra la necesidad de tomar iniciativas para ayudar a las instituciones de enseñanza, a los profesores y a los alumnos a adquirir habilidades digitales y nuevas metodologías de enseñanza.

Las personas perciben la Educación Superior como un proveedor de habilidades y capacidades que exige la sociedad actual, con lo que la puesta en marcha de titulaciones en formato virtual supone nuevas oportunidades para satisfacer esa creciente demanda. Así, en el año 2001 aproximadamente el 11% de la enseñanza se realizaba a través de un ordenador y a finales de la primera década del siglo XXI, ese porcentaje se incrementó hasta el 36.5% (ASTD Research, 2010).

La enseñanza online requiere el uso de dispositivos electrónicos, por lo que este tipo de enseñanza supone también una oportunidad para la mejora de la competencia digital, tanto de estudiantes como profesores. De hecho, la educación actual en la Unión Europea no es capaz de seguir el ritmo de la sociedad digital, por lo que se necesita una mayor personalización y una mayor relación entre el aprendizaje formal y el informal, que en gran parte puede llegar a ser posible mediante la enseñanza



apoyada en dispositivos (Comisión Europea, 2013). El mencionado informe de la Comisión Europea indica que “desde un punto de vista digital, la educación se divide en aquellos que tienen acceso a una educación innovadora, basada en las tecnologías, y aquellos que no”.

Son muchos los estudios psicodidácticos que argumentan las bondades de las titulaciones virtuales (Amador Muñoz, 2004; García Aretio, 2001, 2007). Entre ellas destacamos:

- Fuerte interactividad entre alumnos, profesores y tecnología, permitiendo el uso de gran variedad de recursos en Internet muy útiles para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Acceso rápido a la información.
- Aprendizaje individualizado.
- Retroalimentación continua.
- Potenciación del desarrollo de habilidades comunicativas, aptitudes y valores en los alumnos (aprenden a producir e interpretar mensajes).
- Incremento de la calidad del aprendizaje universitario al adaptar este proceso a los requerimientos de la sociedad de la información.
- Personalización del proceso educativo, adaptando los ritmos de estudio de los estudiantes, flexibilizando el apoyo de los tutores (Wan, Wang y Haggerty, 2008).
- Incremento de la motivación de los alumnos, su desarrollo formativo, la creatividad y la capacidad de retención, ya que la incorporación de texto, sonido, animación y video permite retener mejor la información recibida (Stevenson, 2008)
- Mejora de las habilidades de expresión, análisis y síntesis mediante el uso continuado de los servicios de información.
- Información almacenada en la web y disponible para cuando sean necesarios los materiales, esquemas, actividades, intervenciones de los participantes, etc.

Bibliografía

Amador Muñoz, Luis (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación y la formación en entornos virtuales. *Revista Complutense de Educación*, 15, 51-74.

ASTD Research (2010). 2010 State of the Industry Report. Recuperado de: <http://www.astd.org/Publications/Research-Reports/2010/2010-State-of-the-Industry-Report>

Bates, A. T., & Sangra, A. (2011, April 8). *Managing technology in higher education: Strategies for transforming teaching and learning*. Jossey-Bass.

Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., et al. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379-439.

Clark, R. C. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42, 21-30.

Comisión Europea (2013). *Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources*. Recuperado de: http://ec.europa.eu/education/news/doc/openingcom_en.pdf

Dillon, A. y Gabbard, R. (1998). Hypermedia as an educational technology: A review of the quantitative research literatura on learner comprehension, control, and style. *Educational Psychology*, 81, 240-246.

García Aretio, L. (2001). *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Barcelona: Ariel.

García Aretio, L. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona: Ariel educación.

Stevenson, L. (2008). *Personalised learning in a Web 2.0 environment*. (Tesis de Máster en Educación). Waikato. Recuperado de: <http://adt.waikato.ac.nz/public/adt-uow20080930.180122/index.html>

Tallent-Runnels, M. K., Thomas, J. A., Lan, W. Y., Cooper, S., Ahern, T. C., Shaw, S. M., y Liu. (2006). Teaching courses online: A review of the research. *Review of educational research*, 76(1), 93-135.



Wan, Z., Wang, Y. y Haggerty, N. (2008). Why people benefit from e-learning differ-ently: The effects of psychological processes on e-Learning outcomes. *Information & Management*, 45(8), 513-521. doi:10.1016/j.im.2008.08.003



3 Competencias.

3.1 Competencias.

Competencias Generales:

- CG1. Adquisición de **competencias teóricas y prácticas para el análisis y diseño de soluciones empresariales en Big Data** ~~conocimientos teóricos y prácticos en Big Data~~ (almacenamiento y procesamiento de grandes volúmenes de información heterogénea).
- CG2. Capacidad de **planificar y construir sistemas que permitan** ~~realizar~~ una gestión segura de los datos.
- CG3. Capacidad de **diseñar e implementar sistemas capaces de** extraer conocimiento práctico de grandes volúmenes de datos aplicado al mundo de la empresa (Inteligencia de Negocio/Business Intelligence)

Siguiendo el criterio general de que el salto entre lo aprendido y los requisitos del mundo laboral sea el menor posible, las anteriores competencias generales se concretan en las siguientes competencias, divididas por materias o grandes bloques temáticos.

Competencias de Tecnologías Informáticas para el Big Data:

- CBD1. Capacidad de **diseñar e** implementar sistemas de descubrimiento de conocimiento en grandes bases de datos distribuidas.
- CBD2. Capacidad de analizar, diseñar y construir o configurar sistemas de almacenamiento escalable y procesamiento escalable.

Competencias de Ciencia de Datos/Data Science:

- CDS1. Capacidad de aplicar, validar y evaluar métodos de Ciencia de Datos/Data Science e Inteligencia Artificial sobre conjuntos y flujos de datos masivos y complejos.
- CDS2. **Capacidad de dirigir proyectos para la extracción de conocimiento basados en métodos eficientes de análisis de datos** ~~Adquisición de conocimientos sobre el diseño y desarrollo de implementaciones eficientes de métodos de análisis de datos.~~
- CDS3. ~~Adquisición de conocimientos sobre técnicas~~ **Capacidad** para el análisis, exploración y síntesis de conjuntos complejos de datos no estructurados y de **diseñar soluciones que permitan** extraer de los mismos información relevante y valiosa para el soporte a la toma de decisiones.

Competencias de Inteligencia de Negocio/Business Intelligence:

- CBI1. **Adquisición de competencias teóricas y prácticas sobre** ~~Conocimiento de~~ conceptos básicos financieros y de gestión de la empresa, en sus cuatro vertientes: clientes-marketing, personal, producción e innovación.
- CBI2. **Capacidad para aplicar el Business Intelligence en el desarrollo de proyectos de optimización de la** ~~Adquisición de conocimientos prácticos de aplicación del Business Intelligence en la~~ gestión de la empresa (clientes-marketing, personal, producción e innovación), ~~y del uso de esa información para la ayuda en la~~ **de la mejora de la** toma de decisiones
- CBI3. Capacidad de **diseñar y** crear visualizaciones a partir de información extraída de datos masivos y complejos.
- CBI4. Capacidad de análisis, diseño e implementación de aplicaciones que proporcionen visualizaciones de modo continuo sobre flujos de datos cambiantes.
- CBI5. Capacidad de diseñar, parametrizar y construir sistemas complejos de inteligencia de negocio sobre herramientas específicas.
- CBI6. Adquisición de **competencias teóricas y prácticas** ~~conocimientos~~ acerca del proceso ETL (extraer, transformar y cargar) sobre los datos de la empresa, ~~para poder realizar su el~~ **diseño e implementación de sistemas de análisis y extracción de información con el** objetivo de optimizar la gestión y mejorar los procesos de toma de decisiones.



Competencias de Seguridad en Big Data y Ciberseguridad:

- CSD1. **Capacidad para utilizar los conceptos básicos de ciberseguridad en proyectos de Big Data**
~~Adquisición de conceptos básicos de ciberseguridad.~~
- CSD2. **Capacidad para la aplicación de técnicas de** ~~Conocimiento de los principales conceptos de auditoría de sistemas de seguridad y de conocer y aplicar las principales técnicas de análisis forense, en el contexto de la seguridad informática y la ciberseguridad.~~
- CSD3. **Adquisición de competencias teóricas y prácticas sobre** ~~Conocimiento de algún Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información.~~
- CSD4. **Capacidad para acceder, analizar y aplicar la información generada en los** ~~Conocimiento del concepto y la normativa para Centros de Respuesta a Incidentes de Seguridad, así como conocer sus principios de funcionamiento y normativas.~~
- CSD5. ~~Capacidad de comprender~~ **diseñar y aplicar soluciones relativas a los aspectos relativos a temas de** la seguridad y privacidad en entornos de Big Data.
- CSD6. **Conocer y aplicar** ~~Adquisición de conocimientos acerca de~~ las últimas tendencias y tecnologías emergentes en el campo de la seguridad con aplicaciones a Big Data.



Alegaciones al Informe de evaluación de fecha 15/12/2017

Máster Universitario en Inteligencia de Negocio y Big Data en Entornos Seguros / Business Intelligence and Big Data in Cyber-Secure Environments por la Universidad de Burgos; la Universidad de León y la Universidad de Valladolid

Expediente: 9903/2017

Fecha alegaciones: 18/01/2018

Atendiendo a los aspectos que son necesarios modificar, así como a las recomendaciones planteadas, en la propuesta de informe de evaluación para la verificación de título oficial, se realizan los cambios descritos en la nueva versión de la memoria, según los criterios y aspectos detallados.

ASPECTOS QUE NECESARIAMENTE DEBEN MODIFICARSE:

Criterio 3 Competencias

Aspecto	Justificación/ Modificación
Se debe revisar la finalidad de las competencias definidas pues parecen más de nivel de Grado (conocer, comprender, etc.) que de Máster (diseñar, analizar, evaluar, dirigir proyectos, etc.).	Atendiendo a las modificaciones solicitadas, se han revisado y redefinido todas las competencias siguiendo las recomendaciones realizadas.

Criterio 4 Acceso y admisión de estudiantes

Aspecto	Justificación/ Modificación
Se debe proporcionar información adecuada independientemente de la Universidad en la que se admita al estudiante al título. Sobre el proceso de información incluido en la memoria sólo se aporta información de la Universidad de Valladolid. Se debe hacer referencia a las tres universidades que participan en el Título.	Atendiendo a las modificaciones solicitadas, se ha añadido la información indicada de las universidades que faltaban: Universidad de Burgos y Universidad de León.

Aspecto	Justificación/ Modificación
Se debe indicar el proceso de acogida y orientación en todas las universidades que forman parte del título.	Atendiendo a las modificaciones solicitadas, se ha añadido la información indicada de las universidades que faltaban: Universidad de Burgos y Universidad de León

Aspecto	Justificación/ Modificación
Se debe contemplar la realización de complementos de formación o redefinir el perfil de ingreso debido a que la temática del Máster se considera muy técnica. No se entiende que puedan acceder titulados de Grado de ADE y Economía sin que se les exija cursar complementos formativos a pesar de que se les "exige" conocimientos en "informática".	Atendiendo a las modificaciones solicitadas, se han redefinido los criterios de acceso. Se ha puesto un perfil idóneo de acceso: el correspondiente a alumnos procedentes de grados técnicos y de ciencias (Ingenierías, Matemáticas, Física y Estadística). Los contenidos de esos grados proporcionan a sus graduados los conocimientos necesarios para un aprovechamiento adecuado del contenido del máster. Estos alumnos tendrán prioridad en



caso de una preinscripción superior al número de plazas ofertadas. En caso de existir plazas libres, se sigue manteniendo la opción de optar al máster a alumnos que, careciendo en sus estudios de las competencias en informática necesarias en general, sí que poseen conocimientos del mundo de la empresa (Económicas y Empresariales) y/o conocimientos matemáticos mínimos (Arquitectura); esto hace que puedan tener un aprovechamiento adecuado del máster.

Como se indica en la memoria, el perfil principal, aunque no excluyente, de alumno al que va enfocado este máster, no es el de un recién egresado, si no el de un profesional que quiera adquirir competencias en un tema con tanta proyección de futuro laboral como es el relacionado con el tratamiento seguro y extracción de conocimiento de grandes volúmenes de datos. Dada la masiva presencia de la informática en cualquier ámbito profesional, no es extraño encontrar profesionales provenientes de carreras no técnicas o científicas que, aun no habiendo adquirido competencias en ese campo en sus estudios, sí las hayan adquirido en su desempeño profesional. Éste es el tipo de alumno al que nos dirigimos, y por eso se indica en las condiciones de acceso que deben demostrar de manera objetiva esos conocimientos.

Por otro lado, esa inclusión fue demandada en las reuniones que tuvimos durante la definición del master con actores del mundo universitario y profesional. Por todo lo expuesto, creemos que permitir el acceso de alumnos provenientes de áreas menos afines es interesante.

Debido a la dificultad inherente de poner en marcha un nuevo máster participado por tres Universidades distintas, nos pareció adecuado, en la propuesta inicial, no incluir, como norma general, complementos formativos. No es fácil conocer a priori cuántos y de qué procedencia pudieran ser los potenciales alumnos de áreas no idóneas. Sin embargo, sí estamos de acuerdo con la recomendación el evaluador: hay que asegurar en el alumno los conocimientos básicos necesarios que aseguren un correcto aprovechamiento de los estudios.

Por todo lo anterior, lo que se ha hecho es, siguiendo también antecedentes similares en másteres universitarios existentes con contenido análogo y perfiles de acceso en áreas no idóneas como los incluidos en nuestra propuesta (ej. Máster Universitario en Métodos Analíticos para Datos Masivos: Big Data de la Universidad Carlos III de Madrid):

- 1.- Modificar la redacción de este punto, para dejar más claro la necesidad de acreditar de manera objetiva que se poseen los requisitos adicionales para alumnos procedentes de áreas no idóneas y cuál será el procedimiento para su aceptación.
- 2.- Definir más claramente cuáles son esos requisitos (competencias) en informática, matemáticas y estadística que tienen que acreditar.
- 3.- Dejar abierto, que la Comisión General Coordinadora pueda recomendar de manera particular y tras examinado el curriculum del alumno, previo al inicio de las clases, la realización de actividades de formación complementaria, por ejemplo, cursos online u otros. Esto se puede dar, por



ejemplo, en alumnos que les falte alguna competencia concreta de las exigidas tanto en informática como en matemáticas y sea fácilmente adquirible bajo criterio de la Comisión, antes de empezar las clases.

Creemos que esto asegura que todo alumno que acceda al máster tiene la formación necesaria para un adecuado aprovechamiento de los estudios.

Criterio 5 Planificación de las enseñanzas

Aspecto	Justificación/ Modificación
Se debe detallar la coordinación docente que se hará en cada una de las universidades y entre las participantes en el Máster.	Atendiendo a las modificaciones solicitadas, se ha rehecho completamente el apartado "Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios" detallando ambos. Con respecto a la coordinación docente vertical (la correspondiente a las asignaturas entre semestres y dentro de ellos) se describen con más claridad los distintos tipos de figuras planteadas para ello, indicando en detalle tanto los responsables de su nombramiento, como sus tareas. La coordinación docente horizontal (entre las Universidades y Centros participantes) recae, fundamentalmente, en los órganos colegiados que se recogen en el convenio de colaboración firmado por las distintas Universidades. Se ha detallado tanto su composición, como sus funciones. En las partes correspondientes a las normativas y orientaciones particulares de cada Universidad se ha optado, por claridad, a no incluirlo y dejarlo referenciado mediante enlaces a los documentos correspondientes.



RECOMENDACIONES:

Criterio 5 Planificación de las Enseñanzas

Aspecto	Justificación/ Modificación
Se recomienda aportar información sobre los convenios de cooperación suscritos para favorecer la movilidad del estudiante.	<p>Se ha optado en la puesta en marcha del presente máster, por no contemplar la movilidad de estudiantes debido al perfil principal que se contempla del alumno objetivo: aunque no de manera excluyente, es el de un profesional que quiera mejorar sus competencias en un tema, con tanto potencial en el mercado laboral actual, como es el almacenamiento y tratamiento seguro de datos masivos y su aplicación al mundo de la inteligencia de negocio; de esta manera sus posibilidades de mejorar en su carrera profesional aumentarán. La movilidad, para este tipo de estudiantes, creemos que no es una opción viable, en general. Por esta razón, no se han aportado los convenios indicados en la recomendación.</p> <p>Comentar, también, que no se desestima su inclusión en futuras modificaciones, una vez que se cuente con una experiencia suficiente.</p> <p>De todas las formas, la no inclusión en la memoria, debido a, como se ha comentado, la decisión de no contemplar la movilidad, no impide que si algún alumno por iniciativa propia, quisiera optar a ello, no exista ningún problema, ya que todos los centros participantes cuentan con una gran cantidad de convenios de cooperación suscritos con otros centros. El alumno con esta inquietud, tiene fácil el acceso a estos convenios y los mecanismos para ponerlos en marcha, ya que se le proporciona un tutor y existen, también, coordinadores de los estudios con los que contactar para ello.</p>