

# Propuesta para la fusión de disciplinas científicas en la universidad

## Estrategias desde la investigación, la docencia y la gobernanza



Jorge Caldera Serrano

Universidad de Extremadura | jcalser@alcazaba.unex.es / Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4049-1057>

### Resumen

Se lleva a cabo un análisis reflexivo sobre la relación existente entre la Ciencia y la Universidad desde diversas perspectivas: investigación, docencia y gobernanza. Se parte de una premisa fundamental y es que la hibridación de saberes, disciplinas, áreas y departamentos es una realidad social e investigadora que aún no se ha desarrollado en la Academia. Esta tardanza en ser un reflejo de la sociedad en general y de la micro-sociedad universitaria en particular dificulta las labores de investigación y de actualización de los contenidos impartidos en el grado. Se realizan propuestas de cambio en los tres niveles analizados del sistema universitario con el fin de adaptarlos a la realidad cambiante generada por una sociedad dinámica.

### Palabras clave

Políticas universitarias  
Políticas científicas  
Investigación  
Universidad española  
Gobernanza universitaria  
Sistema universitario

### Proposal for the fusion of scientific disciplines at the university: Strategies from research, teaching and governance

### Abstract

A thoughtful analysis is carried out on the relationship between Science and the University from various perspectives: Research, teaching and governance. It is based on a fundamental premise that the hybridization of knowledge, disciplines, areas, and departments is a social and research reality that has not yet developed in the Academy. This delay in being a reflection of society in general and university micro-society in particular, hinders research and updating in grades. Proposals are made for change in the university system at the three levels outlined, in order to adapt it to the changing reality generated by a dynamic society.

### Keywords

University policy  
Scientific policies  
Research  
Spanish university  
University governance  
University system

Artículo recibido: 10-06-2020. Aceptado: 23-10-2020

## Introducción

La organización docente en la Universidad se lleva a cabo por medio de las Juntas de Facultad y Escuelas Universitarias para la estructuración y correcto funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en los títulos de grado y máster, mientras que para compartimentar la gestión de los recursos humanos y las disciplinas se han establecido como unidad de organización los departamentos, en los cuales se agrupan diferentes áreas de conocimiento.

Tanto la organización por medio de facultades como por medio de departamentos es una norma general en las diferentes instituciones universitarias, una fórmula que no siempre se demuestra útil ni eficiente. No obstante, la agrupación de las titulaciones en facultades no deja de ser una forma útil de garantizar la calidad, en la organización y en su gestión, de los títulos de grado (antiguas licenciaturas, diplomaturas) y máster.

Los Departamentos siempre han sido entidades mucho más complejas. Las agrupaciones de áreas dentro de un departamento, su separación, su unión, la creación de secciones departamentales, etc. ha tenido mucho de política interna universitaria, de intentar controlar pequeñas parcelas de poder conectadas con la contratación y con la organización de la investigación, así como de las solicitudes de financiación a organismos externos y a la propia universidad. Pensadas para quitar, o disimular, el poder de los antiguos catedráticos omnipotentes, con los departamentos se pasó a una estructura mucho más democrática, que en un principio se traducía en luchar por la dirección del departamento por parte de los catedráticos. Algunos de los perdedores en el proceso, seguidos por grupos de profesores titulares, son los que en muchos casos disgregaron departamentos o áreas, creando otros donde poder controlar los recursos humanos, generando una división administrativa a veces útil en la organización interna pero artificial desde el punto de vista temático.

Por lo tanto, no siempre se ha dado una relación directa entre departamentos y áreas de conocimiento, siendo a veces puros intereses personales, y en otros, intereses administrativos de la universidad que creaban macro departamentos en el que se agrupan áreas sin relación aparente. Ambas opciones se han dado en nuestra universidad.

La realidad en estos momentos nos lleva a perfiles mucho más abiertos, con conocimientos más transversales, ya que así es requerido por los grupos de investigación como por el mercado laboral.

Existe una instancia cada vez más regularizada que no es dependiente de ninguno de los entes anteriores, que son los grupos de investigación. Estos grupos de investigación son cada vez más la unidad de financiación por parte de los organismos públicos. Eso no significa que no se ayude a proyectos de investigación concretos, pero a los grupos de investigación se les puede financiar atendiendo a parámetros de productividad investigadora, que en muchos casos se centran en la calidad de la producción científica atendiendo al factor de impacto como pieza clave, y a la cantidad de recursos económicos que consiguen atraer por medio de proyectos de investigación, contratos universidad-empresa, entre otras opciones.

Los grupos de investigación podrían ser interdepartamentales, pero al ser la unidad de financiación en algunos casos, un investigador solo puede depender de un grupo, por lo que al final suelen ser grupos cerrados formados por miembros de un mismo departamento, sino es una misma área de conocimiento.

Sin embargo, el imaginario colectivo señala que la investigación es cada vez más transversal, donde un documentalista, un antropólogo, y dos historiadores pueden

llegar a realizar trabajos mucho más interesante que la suma de los trabajos de estos de forma aislada; en el mismo imaginario, parece que también se defiende que la transversalidad y versatilidad debe ser una de las claves de los futuros grados, donde tenemos que ser capaces de plasmar, por medio de habilidades y competencias, unas destrezas que habiliten al cambio constante, a la rápida adaptación y al aprendizaje durante toda la vida. Si durante una etapa era evidente la necesidad de especialización en la investigación (Montgomery, 2004), desde la primera mitad del siglo XX se observó cómo disciplinas fueron separándose en subáreas, muy especialmente en física y química. Además de estas subáreas, y especialización de la especialización, existen problemas de investigación como los derivados de lo social, cultural, humanístico, en suma, que provocan reticencias a llevar a cabo proyectos de investigación multidisciplinares (Hauser, Chomsky y Fitch, 2002). Tal y como señala Leal-Egaña (2006) existe un límite humano en el manejo y control de la información, por lo que ante la imposibilidad de un control total del conocimiento la relación con otras disciplinas es cada vez mayor. Diferentes disciplinas se aglutinan para investigar un objetivo científico común.

Y esto nos lleva a plantearnos si es posible con el sistema actual, si los cambios que se pide a la Academia en la formación y en la investigación, pueden hacerse con sistemas obsoletos. Debemos plantearnos si las estructuras actuales ayudan y gratifican una investigación más interdisciplinar o multidisciplinar; si tal y como nos organizamos en la universidad estamos preparados para llevar a cabo los cambios en los grados para que los alumnos tengan una formación más transversal. Quizá dichos cambios no deban venir tanto de la modificación de los grados como formato de organización educativa, sino en la forma en que se planifican, organizan e implementan.

En este trabajo queremos plantearnos cómo se puede potenciar la interdisciplinariedad y multidisciplinariedad de la universidad, tanto para la investigación como en la mejora de la docencia, y cómo también podría llegar a cambiar en cierta manera la gobernanza y por extensión el sistema universitario español.

## Objetivo, objeto y metodología

El objetivo del presente trabajo es analizar la situación actual en lo referente a la relación entre docencia e investigación en la universidad española, con el fin de analizar la interrelación de estas en el ámbito del desarrollo e interrelación de las ciencias. Entendiéndose, como premisa, que la hibridación y fusión de disciplinas debe ser una tendencia en la academia al ser una realidad en la sociedad y en el ámbito de la investigación, siendo la mejor fórmula para llevar a cabo propuestas de integración de saberes, relación entre conocimientos y fusión de disciplinas.

Por lo tanto, el objeto de estudio es múltiple en su análisis específico (docencia, investigación, gobernanza) pero único en su finalidad, que es la mejora del objeto de investigación: el sistema universitario español.

Tanto objetivo como objeto de trabajo está interrelacionado por métodos propios de las ciencias sociales: la revisión bibliográfica y la observación.

Revisión bibliográfica para determinar la literatura científica apropiada para el análisis de la realidad actual del sistema universitario español, y de la relación entre las diferentes variables estudiadas. Se han referenciado aquellos trabajos que han sido utilizados de forma directa en el estudio, aunque otras han influido sin lugar a dudas en la concepción e ideas vertidas en este trabajo, ya sea de forma consciente como inconsciente. La observación, método propio de estudios antropológicos y de grupos

poblaciones en particular, es más un análisis del entorno y del ecosistema en la que están inmersos los miembros del sistema universitario atendiendo a experiencias personales y grupales, que al estudio sistemático de esta población.

Por lo tanto, estamos ante un trabajo reflexivo de carácter valorativo, en el cual exponemos una visión de la realidad manifiestamente mejorable según el prisma de los autores, aportando alternativas para la mejora de la docencia, la investigación y la gobernanza. Para ello, partimos de la base de la necesaria hibridación de la ciencia y de los contenidos de la misma, para la mejora tanto de la docencia, la investigación como de la gobernanza. Todo ello, desde una visión del sistema universitario más abierto y flexible. Por lo tanto, deben entenderse las propuestas y las conclusiones como aportaciones que realizamos para el debate, desde una óptica social y democrática del sistema universitario.

### **Investigación, docencia y trabajos multi/interdisciplinarios**

La investigación y la docencia son, a la vista de la legislación española actual y la no tan reciente, dos de los pilares fundamentales en la Academia junto con la transferencia de resultados a la sociedad. Ambos pilares se mantienen en un equilibrio permanente en un ecosistema donde la investigación, en forma de publicación científica, prima frente a la docencia. La transmisión del conocimiento a los estudiantes y a la sociedad está marcada por la situación económica actual que arrastra recortes desde el comienzo de la crisis del 2008. La inversión en educación e investigación, y en el sistema universitario, ha decrecido de forma alarmante, llevando a cabo ajustes en plantillas, en titulaciones y en los recursos humanos de los grupos de investigación por la escasez de presupuestos en los planes nacionales y regionales para llevar a cabo la labor investigadora.

En todo este contexto de retroceso, en el que voces desde distintos ámbitos nos piden cambio en el modelo de gobernanza hacia un sistema gerencial, en el que la universidad pierde democracia, representatividad por una pretendida calidad y eficacia por medio de la externalización de la gestión universitaria, son otras las voces las que nos marcan un camino distinto. La universidad necesita un cambio, una adaptación a una realidad cada vez más trepidante, a una sociedad cada vez más dinámica, pero seguramente no hacia el modelo marcado por un sistema neoliberal donde la universidad no deja de ser otro bien de consumo en venta y donde el profesor universitario no deja de ser un mero coste. La tendencia hacia la privatización, las políticas liberales marcadas por una eficacia económica y con intereses espurios de privatización de forma directa o encubiertas, deberían confrontarse con un movimiento de resistencia social tanto en las calles como en la propia universidad por parte de los diferentes colectivos implicados.

La producción científica sobre la relación entre Investigación y Docencia es realmente abundante, tanto es así que es interesante el conocer metafontes que nos ayudan a localizar y sistematizar el contenido de trabajos que analizan la relación. Destaca Fuensanta Hernández Pina (2002) que hace una muy buena revisión bibliográfica, expuesta desde diferentes prismas, aportando que ambas funciones parecen fundamentales y básicas en la Academia. Otros trabajos igualmente importantes por la recopilación realizada son las contribuciones de Braxton (1996) y Smeby (1998). Otros de fecha más reciente analizan igualmente la relación entre Docencia e Investigación, como Barnett (2008) y López Gómez (2015).

Aunque el interés por definir dicha relación viene de lejos, Perdomo (2011) señala que esta se modifica con el cambio de dinámicas educativas en la universidad cuando se

orientan hacia la calidad. Dichos ámbitos no siempre se separan (Torra et al., 2012), sí parece claro para algunos autores que el conocimiento se genera durante la investigación y se trasmite durante la docencia (Glazman Nowalski, 2003).

Sin querer ralentizar el discurso por este análisis, entendemos que la relación entre ambas dimensiones puede simplificarse en una relación positiva entre docencia e investigación (Vidal y Quintanilla, 2000; Neumann, 1992; Halsey, 1992; Coate, Barnett y Williams, 2001) en la que la mejora en una variable incide en la otra, especialmente en la dimensión de investigación que perfecciona la docencia; la relación negativa (Jauch, 1976; Feldman, 1987) en la que a grosso modo la merma de tiempo es un factor fundamental, ya sea para centrarse en la investigación o en la docencia; y en último lugar, aquellos autores que observan una relación de independencia (Hattie y Marsh, 1996).

Lo que sí parece claro es que la realidad de la universidad actual es otra a la existente hace treinta años, en la que contamos con un nuevo paradigma creciente basado en el uso de las tecnologías de la información en un entorno global (Bolívar y Bolívar Ruano, 2014); donde como señala la Comisión de las Comunidades Europeas (2003), la universidad se enmarca en un contexto de masificación derivada de la universalización de la educación superior, la especialización temática en la confección de títulos, el aprendizaje a lo largo de la vida, el e-learning, el control social de las universidades, etc.

La Ley Orgánica 6/2001 de Universidad (LOU) es la ley española vigente en materia de universidad, que derogaba de 1983 (ley no consensuada y con amplia contestación social en la calle) y modificada parcialmente por la Ley orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades (LOMLOU). La legislación, en su preámbulo, marca la autonomía de las universidades, la libertad de cátedra, de estudio y de investigación, todas ellas dimensiones que aparecen a lo largo de la legislación como pieza fundamental en el desarrollo del quehacer de las universidades, por lo que contamos con un sistema dual donde deben garantizarse ambas realidades. Todo ello, con una mayor rendición de cuentas a la sociedad y un camino mal entendido hacia una calidad procedimental que ha sumergido a la universidad en burocracia a todos los niveles, con sistemas de evaluación que deben ser mejorados por la generación de nuevos sistemas alternativos (Caldera Serrano, 2018; Caldera Serrano, 2019).

La investigación interdisciplinaria surge de un mundo globalizado, como respuesta al avance del conocimiento de mayor complejidad, por lo que no es suficiente buscar soluciones desde una única disciplina sino la búsqueda de soluciones desde la relación interdisciplinaria y multidisciplinaria. Enriqueciendo así el proceso investigador orientado a un fin común (Carrasco Ligarda, 2017). La misma autora señala que una investigación interdisciplinaria requiere una construcción conceptual y objetivos comunes, y una organización del trabajo de forma coordinada, asociando especialistas de áreas distintas para aportar lo adecuado de su campo, así como conocimientos y metodologías, al problema común estudiado.

A tenor de lo anterior, González Casanova (2013) señala el necesario impulso que se debe dar a la reflexión en materia de educación e investigación, buscando sinergias y metodologías comunes. Y tanto en investigación como en educación, el pensamiento complejo debe aspirar al pensamiento multidimensional (Díaz Mata et al., 2012), donde se debe dar respuesta a lo complejo de la ciencia por medio de la integración de saberes, siendo una nueva forma de concebirla desde la planificación, la ejecución y la difusión.

Romero Pérez y Flores Vázquez (2017) señala la capacidad con la que cuentan varias disciplinas para producir conocimiento con calidad en sus diferentes dimensiones y su beneficio en la resolución de problemas complejos desde una perspectiva holística.

La visión y los métodos de trabajos multidisciplinarios, por medio del desarrollo de la colaboración como fuente de avance del conocimiento científico, está claramente extendido entre investigadores, tecnólogos como en la sociedad en general, tanto en el marco de las organizaciones (Siedlok, Hibbert y Sillince, 2015) como en el mercado laboral (Suerdem y Oztaysi, 2015), así como en diferentes ramas del conocimiento científico (Domaracka et al., 2015; Innes, 2015; Villa y Urgilés, 2012; Bottero et al., 2015).

Jing Zhang et al. (2011) señala que la interdisciplinariedad en los grupos de investigación surge de la presión ambiental del sistema de investigación y del sistema universitario, donde publicar es un factor clave para mantenerse en dicho sistema.

En el trabajo de Aroca y Osma (2015) se analiza la necesaria visión del trabajo multidisciplinar atendiendo al liderazgo compartido, la interacción multidisciplinar y el conocimiento como base de desarrollo. Los diferentes ejes son avalados por literatura científica que validan la hipótesis de que el trabajo científico desarrollado de manera multidisciplinar aborda mejor los problemas complejos de la sociedad actual. Estos mismos autores (Aroca y Osma, 2015) concluyen que la conformación de grupos multidisciplinarios, aportan beneficios como son la rapidez de la innovación (Zi-qi, Hua y Xiao-hong, 2011), mayor capacidad de citación (Disis y Slattery, 2010), sostenimiento del sistema de innovación al ser grupos más activos, etc. entre otras cuestiones.

## Propuesta hacia la inter/multidisciplinariedad en la universidad

Entendiendo que la literatura científica avala la visión de que los trabajos en colaboración entre diferentes disciplinas mejoran los resultados en muchos casos y en otros son absolutamente indispensables al ser el objeto de estudio complejo y múltiple, queremos desgranar las propuestas de mejora para las variables analizadas (investigación, docencia y gobernanza) que sirvan de base para la inter/multidisciplinariedad entre disciplinas en la universidad española, sirviendo al menos, como elementos de debate en el marco de las instituciones universitarias y entre los dirigentes políticos.

### Investigación

La investigación en la universidad actual es un pilar fundamental. En muchos casos, y para muchos profesionales, el único realmente importante, olvidando e ignorando la docencia como eje vertebrador en la creación y desarrollo de la Academia. La investigación en España se realiza en Instituciones de Investigación y sobre todo en la Universidad. Las empresas privadas realizan desarrollos y aplicaciones que no tienen una traducción inmediata en las publicaciones científicas, y sí en patentes. Evidentemente el fin de una empresa privada es el aumento en la cuenta de resultados, provocando que la relación con la universidad no sea muy elevada y que nunca se realice en condiciones de reciprocidad. Cuando se llevan a cabo acuerdos entre universidad y empresas suele ocurrir que la empresa utilice recursos públicos en beneficio propio, ya sea en forma de recursos humanos (investigadores de lo público que utilizan la logística privada) o incluso de instalaciones financiadas con dinero de las diferentes administraciones.

Dejando de lado este aspecto, la investigación publicada es básicamente realizada por profesores universitarios, por lo que el sistema de investigación de España está

sustentado, en gran manera, por los profesores universitarios que realizan labores de investigación.

La investigación es una vocación, pero también es una labor marcada por ley que deben cumplir las diferentes figuras contractuales de la universidad española.

Y frente a esta realidad investigadora, ante los requerimientos de la sociedad actual, y ante las muchas limitaciones económicas y humanas del sistema, nos encontramos con una estructura no siempre apta para el desarrollo de la labor de investigación de la forma más optimizada.

La organización por grupos de investigación, catalogados por las diferentes comunidades autónomas, no ayuda a la necesaria interrelación de la ciencia, a incentivar que los grupos sean de miembros de una misma institución y, por inercia, por miembros del mismo departamento de investigación.

Por ello, nos encontramos con investigadores que se interrelacionan de forma esporádica para proyectos puntuales, para la publicación de ciertos papers, pero dicha relación no viene marcada ni potenciada de manera institucional sino por requerimientos o apuestas personales o profesionales.

Volvamos brevemente al comienzo, y hagamos una reflexión. La investigación actual es un complejo entramado de ciencias y saberes, donde prácticamente es imposible el conocimiento global por parte de un investigador, donde las temáticas se funden y la hibridación de perfiles son cada vez más necesarias y destacadas. Entonces, ¿Por qué pretendemos que los grupos de investigación sean de áreas de conocimiento concretas? ¿Por qué es complicado encontrar miembros de diferentes saberes trabajando en equipos multidisciplinares? Sin lugar a dudas, esto va cambiando, y encontramos grupos de trabajos muy heterogéneos sobre todo en proyectos financiados de carácter competitivo, marcando el paso a otros grupos de investigación que quieran ser relevantes en su disciplina.

Hemos de ir hacia una hibridación de los saberes, del conocimiento, y en cierta manera de los perfiles profesionales, donde se tenga capacidad para ampliar el curriculum atendiendo a parámetros personales más que a los que marca la Academia.

Para ello, entendemos que, desde las administraciones públicas, se deben llevar a cabo estrategias y políticas para incentivar dicha hibridación, para apoyarla y para financiarla. Medidas públicas que vayan de políticas estatales a leyes autonómicas, que observen que la fusión entre disciplinas es una apuesta por una investigación interdisciplinar, que es la base en los trabajos actuales.

Algunas fórmulas por las cuales se puede ayudar a la colaboración inter/multidisciplinar es llevando a cabo acciones políticas dirigidas a los investigadores, utilizando muy especialmente las convocatorias públicas de financiación a proyectos competitivos. No obstante, la financiación directa no es la única forma de incentivarlo, ya que desde las instituciones universitarias también se puede ayudar abriéndose a la relación entre investigadores desde múltiples variables.

#### *Convocatorias públicas de financiación de proyectos con equipos multidisciplinares*

Desde los organismos públicos se deben de llevar a cabo acciones para potenciar la composición de equipos multidisciplinares, entre ellos sería destacable que se puntuase de manera destacada aquellos proyectos de investigación que cuentan con Investigadores Principales (IP) compartidos y muy especialmente cuando el equipo



de investigación esté compuesto por actores de diferentes áreas de conocimiento, ya sea de la misma institución o de otras. Uno de los problemas actuales es que muchos equipos de investigación están conformados por investigadores de la misma institución y, en muchos casos, de los mismos departamentos, lo que genera una clara endogamia intelectual y entorpece una visión amplia de los problemas de investigación. El otorgar cierta puntuación extra a equipos multidisciplinarios y, por extensión, por contar con visiones más amplias del problema de investigación, generará proyectos de mayor calado y con perspectivas de ejecución mucho más amplia. Es importante analizar que dicha relación multidisciplinaria no sea únicamente una cuestión administrativa, sino que tendrá que estar reflejado en las solicitudes y en las posteriores memorias de los proyectos de investigación. Entendemos que podría ser interesante convocatorias específicas, y bien financiadas, para proyectos compuestos por investigadores de diferentes disciplinas; no obstante, y entendiendo las dificultades presupuestarias de muchas comunidades autónomas y el gobierno central, se podría tratar de una única orden de subvenciones con modalidades abiertas o, directamente, que se le otorgue mayor valor a los proyectos conformados por equipos multidisciplinarios.

#### *Convocatorias públicas de financiación de temática multidisciplinaria por objetivos*

Aunque asociado al punto anterior, y tras exponer que entendemos que la mejor opción son las convocatorias de financiación pública de investigación en las que se mejore la puntuación a los equipos multidisciplinarios confeccionados para la mejora de la resolución del problema, se considera fundamental que para la investigación de alto rendimiento se lleven a cabo llamados públicos concretos para temáticas multidisciplinarias. Desde los gobiernos, especialmente del país, se deben implementar no solo convocatorias abiertas en las cuales los investigadores en el marco de su libertad de expresión, cátedra y pensamiento decidan la temática de la investigación presentada para su desarrollo, sino que en ciertos momentos y por cuestiones estratégicas se puede financiar de manera, igualmente competitiva, trabajos de investigación multidisciplinaria para la solución concreta de un problema determinado. Esto no implica la eliminación de la investigación básica en favor de la urgencia de la aplicada sino que, en ciertos momentos, se deberá no solo primar sino incentivar la realización de trabajos multidisciplinarios para la consecución de objetivos concretos.

#### *Flexibilidad para la integración y conformación de los equipos de investigación*

Desde el punto de vista normativo, es posible en la actualidad conformar equipos de temática variada o geográficamente dispares para llevar a cabo proyectos concretos de investigación; aunque no es tan fácil la organización permanente de equipos multidisciplinarios con miembros de distintas instituciones en la Universidad española. Por tendencia y comodidad administrativa es más sencillo contar con miembros de investigación de la misma entidad, de tal manera que se elimina la complicación de las relaciones entre instituciones a la hora de los pagos, gastos, ingresos, etc. Actualmente, la figura del IP marca la sede principal de la investigación. Entendemos que es relevante destacar que existen proyectos que deben contar con más de un IP y de diferentes instituciones, por lo que deben articularse políticas que agilicen y faciliten las tareas de gestión, actualmente ya complejas, y que ralenticen las investigaciones al dedicar tiempo y esfuerzo en labores que no debieran ser propias del investigador. Por lo tanto, es relevante la incorporación de forma permanente o temporal de miembros remotos en nuestros equipos locales, siendo la relación intrarregional, nacional o internacional.



### *ANECA: valoración de los perfiles docentes y de investigación inter/multidisciplinares*

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación (ANECA) es en la actualidad un organismo fundamental para la contratación del talento en la Universidad. Las figuras contractuales actuales cuentan con perfiles marcados por la docencia y otros por la investigación, aunque siempre se intenta buscar un equilibrio entre las diferentes facetas; pero lo que no se premia, sino que en cierta manera puede ser penalizado, son los perfiles docentes y de investigación inter/multidisciplinares. Ejemplo de ello son las actuaciones realizadas por CNEAI (Comité Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora) que obliga a presentar los trabajos en el marco de las tradicionales áreas de conocimiento. Estas áreas pueden llegar a no valorar de la manera correcta publicaciones de alto valor al estar fuera de la consideración de sus ítems. La ANECA debe comenzar a valorar los perfiles híbridos, tanto docentes como investigadores, reconociéndolos como una ventaja estratégica para la institución en las que estén adscrito. Si se valora los resultados de investigación multidisciplinarios, los investigadores darán el salto con mayor facilidad a integrarse en equipos multidisciplinarios al ser valorados los resultados de investigación.

### *Relación con empresas*

Entendamos las relaciones con las empresas siempre como una relación de reciprocidad, donde ambos actores ofrecen lo mejor de cada parte para obtener los mejores resultados, resultados que no tienen por qué ser otorgados a la parte empresarial. El personal de la universidad pública está financiado con dinero público, y entendemos que nada de lo que produzca durante su trabajo puede acabar en manos privadas. Entonces, ¿cómo es posible llegar a acuerdos con empresas privadas para la realización de la investigación? La respuesta es muy sencilla, cuestión distinta es que las empresas privadas quieran llegar a ese tipo de acuerdos. Todo resultado de investigación realizado por y con organismos públicos deberán ser difundidos en el contexto de la filosofía Open Science para toda la comunidad científica. Habría que articular qué ventajas obtendría la empresa en esta relación en la que, sin lugar a dudas, parte del esfuerzo viene de la misma, lo que no tiene ningún sentido es la cesión absoluta de los derechos a la empresa privada, cuando la investigación ha requerido de elementos humanos y/o tecnológicos de la universidad pública. Pero esta premisa cuenta con la falla evidente de la financiación pública. Mientras que la empresa privada animada por los potenciales beneficios obtenidos por unos resultados positivos de investigación, está dispuesta a invertir en investigación puntera aplicada, el sistema público no aporta lo suficiente, obligando a investigadores a colaborar con empresas, privatizando y cediendo los resultados a la misma. Las relaciones con las empresas son en muchos casos relaciones de multidisciplinariedad, con intercambios de conocimientos y de tecnología, basados en el estudio de caso como problema de investigación. Por lo tanto, se ha de apostar por la relación con las empresas para la búsqueda de la multidisciplinariedad, pero atendiendo siempre al bien público y a la optimización de los recursos propios.

### *Proyectos de innovación docente multidisciplinarios y que aborden la multidisciplinariedad.*

Las universidades, en el desarrollo de sus funciones, deberán incentivar la multidisciplinariedad en los Proyectos de Innovación Docente, no solo desde la óptica de la conformación de los equipos de investigación sino también desde los objetivos buscados en los proyectos. La universidad debe encaminarse a procesos docentes e investigadores híbridos, donde la diferenciación entre docencia e investigación quede minimizada al retroalimentar la docencia con aportes investigativos. Se deben buscar fórmulas de relación entre disciplinas en los grados y máster, y también debe mejorarse la docencia para integrar métodos variados y concepciones plurales de entender la formación universitaria.

## Docencia

La docencia es la pieza fundamental sin la cual no podría haber universidad. La transmisión del conocimiento a los estudiantes da sentido a la Academia, incluso algunos estiman que la investigación solo tiene valor en su transmisión a los estudiantes. Entendemos que pueden ser dos variables relacionadas recíprocamente, aunque también exista cierta independencia.

La labor docente debe ser entendida no solo en su representación en el aula, presencial o virtual, sino que comienza desde la planificación, organización y la evaluación de las materias que conforman los diferentes planes de estudio.

Hemos de implantar procesos formativos encaminados a la capacitación de destrezas y habilidades que faciliten la búsqueda y asimilación de nuevo conocimiento. Hemos de enseñar a aprender, de forma autónoma, individual y colectiva, pero desde un aprendizaje que va más allá de la propia docencia que se imparta en los años de universidad. Hemos de preparar a los estudiantes para el cambio constante, para la modificación y versatilidad de sus perfiles profesionales, para integrarse en equipos multidisciplinarios que persiguen un fin común.

Por lo tanto, desde nuestra opinión, las disciplinas no deben acercarse sino fusionarse. Las áreas de conocimiento deben fragmentarse para confundirse, mezclarse, interrelacionarse. Y de esta fusión inteligente, tranquila y pensada de forma pormenorizada, saldrá la implementación de grados y máster universitarios mucho más ágiles y flexibles. No lo planteamos desde la óptica de contar con una mejor empleabilidad de los egresados, sino como fórmula de preparar a estudiantes hacia conocimientos más versátiles, con esquemas mentales menos estancos y con capacidad de análisis holísticos.

Poder entender un problema desde diferentes prismas debe ser prioritario en la formación universitaria actual, y no únicamente desde una óptica anquilosada en viejos departamentos estancos del conocimiento. Y desde la Universidad se debe aportar herramientas para que el estudiante pueda analizar aquellos problemas que el propio estudiante decida a través de planes curriculares amplios, diversos e interconectados.

Este cambio necesita una remodelación en la gobernanza, que analizaremos en el punto siguiente, en los directivos y coordinadores de planes de estudios, pero muy especialmente de los profesores universitarios, los cuales pueden ver en este cambio un ataque a su status quo que nos hará cambiar hábitos de comunicación, formatos de formación y muy especialmente, en la relación con los estudiantes. Mutar las clases magistrales a métodos dinámicos orientados por el estudio de casos y resolución de problemas.

Algunas de las actuaciones que pudieran servir para mejorar la docencia hacia formatos inter/multidisciplinarios son aportadas más como punto de debate que como fórmula cerrada y comprobada.

## Cambio en la estructura de los grados universitarios

Cuando insinuamos los cambios en la estructura no nos referimos a la duración, a la implantación del polémico 3+2<sup>1</sup>, cuestión que puede ser válida para titulaciones muy concretas y excepcionales, sino que nos estamos refiriendo a cómo se incardinan las diferentes materias en el marco del plan de estudios. Si buscamos la flexibilidad formativa es necesario que el estudiante tenga la posibilidad de configurar, de forma mucho más abierta, su propio itinerario de materias, y no solo con una ampliación de las posibilidades de asignaturas optativas sino contando con la posibilidad de

1. En el Real Decreto 43/2015, con el fin de converger con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se apostaba por un sistema de títulos de grado de una duración de tres cursos y de dos para los máster.

matricularse de contenidos que no estén presentes en su titulación ni tan siquiera en su propia facultad. Determinar un número de créditos, no bajo, donde el estudiante de forma libre pueda articular los contenidos a estudiar atendiendo a sus intereses, conformando así su propio currículum, su propia especialización. Esto no supone que no exista un catálogo de titulaciones como tal, ni que dejen de ofertarse títulos de grados con una denominación concreta. Lo que queremos transmitir es que una vez identificados los contenidos nucleares en las titulaciones, el resto de contenidos sean decididos por el propio estudiante atendiendo a la oferta de la universidad e incluso, si se llegasen a acuerdos interuniversitarios, entre otras instituciones. El problema geográfico es cada vez menor, las tecnologías de la comunicación y las educativas han evolucionado de forma tan importante que son muchas las opciones para llevar a cabo una formación on line. Por lo tanto, se habrá de determinar los contenidos básicos de los grados para dejar una mayor oferta formativa, lo que provoca una formación evidentemente multidisciplinar y acorde con la preferencia de los estudiantes. No nos debe dar miedo que el estudiante decida entre una gran oferta, ni menospreciemos sus inquietudes, de esta manera cada alumno determinará su perfil como estudiante y por tanto su futuro perfil laboral. Esta idea solo encuentra su utilidad en los títulos de grado, no así en los de máster que, aunque contando con posibilidades de optatividad, deben contar con contenidos más cerrados y estructurados.

### *Integración progresiva de los saberes en los títulos de grado y máster*

En este punto queremos abordar la necesaria reestructuración no de los formatos de los grados y máster sino de su propia confección, de la organización en su génesis. Los planes de estudios, tanto de grados como de máster, están organizados en su contenido desde una visión muy concreta: la del profesorado. Por muchas comisiones y muchos estudios previos, existen limitaciones que hacen inviable el “mejor plan de estudio para el estudiante”. Estas limitaciones son normalmente económicas, y relacionadas con la imposibilidad de financiar la contratación de nuevos recursos humanos, aunque también nos podemos encontrar otras limitaciones como las derivadas de los espacios requeridos o el equipamiento técnico, que al final, también son problemas económicos. La falta de inversión coherente y justa en la universidad es un problema que se ha convertido en endémico. Los planes de estudios al final se plantean en la mayor parte de los casos atendiendo al capital humano con el que se cuenta. Por lo tanto, no existe libertad para implementar el mejor plan de estudios, sino que lo que se plantea es lo mejor que se puede atendiendo a los recursos humanos de los que se dispone. Y los recursos humanos disponibles no siempre facilitan la implantación de títulos novedosos, actuales y orientados a las necesidades de nuestros estudiantes, de ahí que nos encontramos con planes adaptados en nombres y con contenidos semejantes a los antiguos estudios, donde las implicaciones de otras disciplinas cercanas no se mueven por necesidades o aspiraciones de mejora sino por cupos a cubrir por otras áreas atendiendo a una política interna de compensación vía créditos. Al área X le corresponden X créditos para poder mantener X profesores, independientemente de su necesidad de estar presente en este plan de estudio a tenor de los contenidos. Aquí los departamentos, y las relaciones intrapersonales e intradepartamentales, juegan un papel fundamental, además de las propias políticas universitarias. Contamos con equipos de gobierno que buscan la integración de áreas en un grado no por su materia sino por el número de excedentes, ya sea en créditos o profesores. La nueva contratación produce un rechazo generalizado, y los vicerrectorados docentes se han convertido en los *bunker* de la austeridad y de la autoprotección económica, siendo los primeros que ven la contratación como gasto y no como inversión.

### *Confección interdisciplinaria de los grados y máster. Comisión de la Universidad*

Siguiendo en cierta manera con la reflexión del punto anterior, parece oportuno que debamos virar hacia otra forma de implementar los títulos de grados y máster. Se ha de ser consciente que existen limitaciones que debemos solventar con políticas universitarias y con decisiones de nuestros dirigentes universitarios; ahora bien, el solucionar problemas es una cosa y el implantar planes de estudios de grado y máster atendiendo a solucionar los problemas de áreas y departamentos es otra bien distinta. Parece necesario que la organización de los títulos no esté solo en manos de comisiones conformadas en las facultades por áreas muy concretas que son las que tienen el mayor peso en las actuales titulaciones, es decir, las comisiones se conforman atendiendo al título que se desea cambiar o eliminar y no al que se quiera tener, de ahí que el porcentaje de profesores de estas comisiones suele ser de áreas que no van a ceder créditos de forma gratuita. La opción de que las comisiones no fuesen de centros sino centrales de la universidad otorgaría a priori una independencia notable, aunque seguirían contando con la presión de los centros y de los departamentos. Si los grados y máster son planteados por comisiones centrales de la universidad, conformados por personal de la propia “casa” pero también por personal externo a la Universidad, se podría conseguir titulaciones con mayor multidisciplinaria y sin cortapisas previas marcadas por los departamentos. En definitiva, debemos conformar un método que garantice que el plan propuesto es lo mejor para el estudiante y no para el mantenimiento del número de profesores de un determinado departamento.

### *ANECA: objetivo multidisciplinar en las titulaciones*

Mientras que la ANECA tenga la estructura y atribuciones actuales, será un actor fundamental en las políticas universitarias que se planteen próximamente. Cualquier titulación, tanto de grado y máster siempre que sean oficiales, deben ser validadas por la Agencia de Calidad, la cual por medio de un grupo de expertos llega a la conclusión de aprobar o rechazar dicha titulación. Entendemos, que actualmente constituye más un ente que analiza la validez procedimental que el valor real de la titulación, y que su actuación debiera conformarse atendiendo a la validez de los planes de estudios respecto a los estudiantes, y que este fuese el principal parámetro a tener en cuenta: el contenido y su validez. Es cierto que deben ser tenidos en cuenta otros muchos parámetros, como recursos humanos, organización de los mismos, infraestructuras, y un largo etcétera; no obstante, el análisis debe centrarse más en los contenidos y menos en los procedimientos garantistas de los sistemas de calidad entendida como sistematización procedimental, valorando positivamente la apertura de los planes de estudios, tanto en lo macro ( su organización) como en lo micro (en sus planes docentes), facilitando así libertad a los estudiantes para conformar su propio plan de estudios. Al final, este cambio drástico y para muchos dramático, o viene de un cambio legislativo o no llegará. La institución universitaria, contrario a lo que se puede suponer, es un ente conservador, reticente al cambio y a probar fórmulas novedosas, por lo que deberá de ser desde instancias superiores, como ministerios estatales o consejerías autonómicas, desde donde debiera comenzar el proceso de cambio, proceso que debe ser dialogado y consensuado con todas las universidades y todos los actores implicados, pero sin temor a realizar cambios normativos que conlleven a beneficios para los estudiantes. El incentivar la multidisciplinaria tendrá que venir impuesto en cierta manera, y el cambio de estructura de los planes de estudios en formatos flexibles y “a la carta” para los estudiantes, deberá ser plasmado en leyes si queremos que nuestras instituciones universitarias se atrevan a dar el paso.

## Gobernanza

El gobierno universitario es fundamental para la supervivencia de la institución. Gobernar es tomar decisiones atendiendo a objetivos estratégicos, a las necesidades y metas de nuestros estudiantes, y a la mejora constante en los ejes fundamentales de la universidad: docencia, investigación y transferencia a la sociedad. Los gobiernos universitarios actuales están atenazados por graves problemas económicos y por ataques cada vez más claros a la autonomía universitaria desde diferentes posiciones.

El debate sobre el cambio de modelo en la universidad, y de su gobernanza en particular, no es nada nuevo, siendo al contrario un tema recurrente potenciado por cada cambio de gobierno estatal. Aunque son las comunidades autónomas las que tienen las competencias en materia de Educación, incluido las universitarias, es la legislación española la que marca el ritmo en las formas de hacer y entender la universidad.

Desde la cuestionada “Ley Wert”, los cambios en la gobernanza han sido mayores. Utilizando como pretexto la implantación del Plan Bolonia (que ha quedado en prácticamente nada) la universidad ha tomado una deriva mercantilista donde las propuestas de cambio de gobernanza han ido a la potenciación de la visión empresarial de la universidad, donde los estudiantes se convierten en clientes, donde los objetivos económicos y estratégicos están por encima de la calidad de la docencia y la investigación, y donde la gobernanza por académicos es relegada por modelos gerenciales impuestos por los financiadores.

Ante la taimada intentona de minar la credibilidad de la Universidad de forma constante, la solución propuesta es la profesionalización de la gestión y de la gobernanza universitaria, eliminando los órganos democráticos internos o quitándoles atribuciones.

Por suerte, existe una clara resistencia por parte de los diferentes colectivos de la universidad para que no se lleve a cabo este proceso de reconversión involutiva, o al menos, para que no se produzca de una forma global y general, tal y como quisiera el Sistema que ha visto en la Educación otro nuevo nicho de mercado y otro método de generar beneficios. No obstante, sí que hemos podido ya constatar cambios hacia un sistema gerencial, con sistemas externos e internos de análisis propios de instituciones privadas, que utilizan variables empresariales para verificar la validez de las instituciones universitarias.

Dicho todo esto, no significa que no tengamos que caminar hacia modelos de gobernanza más actuales, flexibles y relacionales. Pero el objetivo de esos cambios debe ser la mejora del sistema de universidad, y no la deriva hacia modelos estadounidenses difícilmente adaptables al modelo español (salvo viraje a un modelo mercantilista y neoliberal, aún más clasista).

Cambios en los modelos de gobernanza para mejorar la inter/multidisciplinariedad traducidos en los modelos para la toma de decisiones, en los que garantizándose la autonomía universitaria y su libertad de pensamiento, se adapte el sistema universitario a una realidad cambiante que ha evolucionado hacia sistemas conceptuales múltiples y con necesidades variadas.

A continuación, exponemos algunos de los cambios que entendemos ayudarían a la mejora del sistema universitario para la búsqueda de la multidisciplinariedad:

### *Reestructuración de Departamentos*

Martínez Rodríguez y otros (2015) lo señalan en su trabajo de una forma muy clara: “Debería revisarse la actual estructura organizativa de áreas de conocimiento, departamentos y facultades, porque responde a una discutible fragmentación disciplinar que en nada se corresponde con las actuales demandas de encuentro y diálogo de saberes con enfoques claramente multi e interdisciplinarios”. No podemos estar más de acuerdo con estas palabras. Los Departamentos se han creado, dividido, multiplicado, etc., atendiendo a muchísimos parámetros, alguno de ellos ya comentados, pero no siempre relacionados con las necesidades reales, y generados por dinámicas de poder y contrapoder dentro de las organizaciones universitarias. Cada vez que se ha intentado reestructurar los departamentos el revuelo interno, por no decir presión, ha hecho inviable estos procesos, cediendo normalmente los rectores a las presiones de los departamentos. Nadie está dispuesto a perder su parcela de poder. No obstante, la organización tal y como está construida en la actualidad, resulta desfasada, con divisiones arbitrarias e innecesarias, creando estancos de conocimientos de dudosa credibilidad, e impregnando todo el sistema de saberes muy especializados que carecen de relación. Si obviamos estas luchas e intereses, la reestructuración de los departamentos es necesaria, la confección de catálogo de saberes y su relación con otras áreas y disciplinas es obligatoria, con el fin de analizar realmente cómo podemos mejorar los departamentos para que sean un ente que sirva para la integración de saberes, de ideas y de lanzadera de proyectos multidisciplinares o interdisciplinares. Uno de los mayores problemas para el desarrollo de una ciencia de temática abierta e interconectada es la sinrazón de la protección del conocimiento propio, del área, como un bien que debe mantenerse puro, cuando la realidad nos muestra que todos los saberes deben fundirse, confundirse, mezclarse e integrarse con otras disciplinas si lo que se quiere es una mejora en los resultados de investigación.

### *Flexibilidad de cambios de área y de departamentos, y la coexistencia de profesores en diferentes áreas*

Tal y como se ha comentado, los departamentos no pueden ser estancos cerrados de conocimiento específico, ya que muchos de ellos son altamente artificiales. Además, esta forma de organización a todas luces endogámica hace complicado la interdisciplinariedad y el cambio a una disciplina cercana. Entendamos que para nosotros el cambio entre áreas o departamentos no es el gran problema, ya que en definitiva sería cambiar coto cerrado por un coto privado, aunque sería interesante que pudiera hacerse de forma más fácil. Lo realmente válido sería que un profesor pudiera estar en diferentes áreas de conocimiento por su versatilidad, que esa versatilidad le facultara para poder ofertar asignaturas en más de un área e incluso de un departamento, que tuviera opciones de relacionarse con otros colegas de diferentes disciplinas. Somos conocedores de la autonomía y la independencia universitaria, pero esta relación atendiendo a las dinámicas cada vez más virtuales, podría generar sinergias para grupos y áreas entre universidades, implantando titulaciones en las cuales puedan estar integrados profesionales que están en campos transversales o flexibles y que pudieran integrarse en equipos distantes geográficamente. Buscar la relación y la multidisciplinariedad organizativa para que fuese más factible la docente y la investigadora.

### *Políticas universitarias abiertas y orientadas a la diversidad*

Este punto no deja ser un recopilatorio de todo lo anterior. La Universidad debe ser un organismo vivo y cada vez más flexible, en el que dichas políticas no impidan la movilidad ni la interrelación, sino que las potencien. Que facilite el contacto y el desarrollo de trabajos interdisciplinares por medio de una adecuada organización en los departamentos, áreas y con otras universidades con las que se pudieran llegar a acuerdos en el que abordar ejes estratégicos de investigación y docencia. Las



directrices políticas deben ayudar a la imaginación y no coartarla; deben incentivar las iniciativas individuales y colectivas, y no limarlas; debe reconocer que la relación interna y externa potencia la mejora en la docencia y la investigación, y que la gobernanza está al servicio de la mejora de estos elementos siempre teniendo en cuenta al estudiante como principal eslabón de la complicada cadena de la universidad.

## Conclusiones

Hibridar, fusionar, imbricar no es una opción, es una necesidad y en cierta manera debiera ser una obligatoriedad. La Ciencia debe dar cabida y contestación a problemas que son cada vez más complejos y con más aristas, con más variables y con más prismas desde el cual poner el foco de estudio. Los problemas complejos necesitan la búsqueda de soluciones de una manera más compleja, o al menos, no en formatos tradicionales con los que se han resuelto otros problemas hace relativamente pocas décadas. La investigación científica, en todas sus disciplinas, debe relacionarse no solo con áreas anexas sino cada vez más con áreas que aunque puedan parecer dispares, se interrelacionan de forma fluida y puedan dar una nueva visión, que estudien con otra óptica distinta el problema a solucionar.

La interdisciplinariedad y la multidisciplinariedad no son en sí mismas la solución que coexisten con sinergias de trabajo colaborativas e integradoras, y estimamos que pueden suponer la mejor fórmula para buscar soluciones a los grandes retos de nuestra sociedad. Retos que van desde las que conocemos como ciencias duras hasta las ciencias sociales y las humanidades, y mejor aún, a todas ellas mezcladas, lo que se traduce cada vez más en investigaciones transversales, multidimensionales e innovadoras.

Y la Universidad debe ser consciente de esta realidad, y debe en el marco de sus posibilidades, potenciar la existencia de relaciones más complejas entre investigadores, grupos de investigación, colegios invisibles, instituciones universitarias y de investigación, generando un entramado de colaboración y correlación en las tareas de investigación.

Desde la Universidad pueden realizarse propuestas, mejoras, pero es necesario la implementación seria y decidida de políticas científicas engarzadas con políticas universitarias que vayan encaminadas a la mejora del proceso de investigación, en definitiva, obtener mejores resultados y de mayor utilidad para la sociedad que la sustenta.

Las propuestas planteadas van en una doble vía, pero en la misma dirección. Modificación de hábitos y rutinas de investigación por medio de la instrumentación de políticas tanto a nivel universitario como en las políticas universitarias estatales y autonómicas. Los actores implicados, gestores universitarios y dirigentes políticos, deben entender, coexistir y en cierta manera fundirse en la creencia de que la investigación no es un gasto sino una inversión, y que la investigación realizada desde diferentes ópticas suele mejorar los resultados. Y que para ello la educación transmitida por medio de los grados y máster debe ir orientada a la mejora de dicha investigación multidisciplinar y también para una mayor adaptación a una sociedad cambiante de manera constante, tanto en sus perfiles profesionales como en los sociales.

## Reconocimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Gobierno de Extremadura (Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología) y el Fondo Social Europeo dentro del plan de apoyo a las actuaciones de los Grupos de Investigación inscritos en el catálogo de la Junta de Extremadura. GR10019.



## Referencias bibliográficas

- » Aroca, Miguel A. y Johann F. Osmá. 2015. Metodologías para el desarrollo de grupos de investigación multidisciplinares. En *Novos saberes*. Vol. 2, no. 2, 56-70.
- » Barnett, Ronald. 2008. *Para una transformación de la universidad. Nuevas relaciones entre investigación, saber y docencia*. Barcelona: Octaedro.
- » Bolívar, Antonio y Rosel Bolívar Ruano. 2014. Docencia e investigación en el contexto de la universidad actual. En *Espaço Pedagógico*. Vol. 21, no. 2, 380-402.
- » Bottero, Jean-Yves.; Mélanie Auffan; Daniel Borschnek; Perrine Chaurand; Jérôme Labille; Clément Levard; Armand Masion; Marie Tella; Jérôme Rose y Mark R. Wiesner. 2015. Nanotechnology, global development in the frame of environmental risk forecasting. A necessity of interdisciplinary researches. En *Comptes Rendus Geoscience*. Vol. 347, no. 1, 35-42. <<https://doi.org/10.1016/j.crte.2014.10.004>>
- » Braxton, John.M. 1996. Contrasting perspectives on the relationship between teaching and research. En *New Directions for Institutional Research*. No. 90, 5-15. <<https://doi.org/10.1002/ir.37019969003>>
- » Caldera Serrano, Jorge. 2018. Repositorios públicos frente a la mercantilización de la Ciencia: apostando por la ciencia abierta y la evaluación cualitativa. En *Métodos de Información*. Vol. 9, no. 17: 74-101. <<https://doi.org/10.5557/IIIME19-N17-074101>>
- » Caldera Serrano, Jorge. 2019. La Unión Europea como jefe y garante del sistema de evaluación y difusión de la producción científica. En *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*. No. 43. <<https://dx.doi.org/10.1344/BiD2019.43.23>>
- » Carrasco Ligarda, Rosa. 2017. *La investigación interdisciplinaria e internacional*. <<https://es.scribd.com/document/342884729/>> [Consulta: 1 junio 2020].
- » Coate, Kelly, Ronald Barnett y Gareth Williams. 2001. Relationships Between Teaching and Research in Higher Education in England. En *Higher Education Quarterly*. Vol. 55, no. 2, 158-174. <<https://doi.org/10.1111/1468-2273.00180>>
- » Comisión de las Comunidades Europeas. 2003. *Comunicación de la Comisión de 5 de febrero de 2003: El papel de las universidades en la Europa del conocimiento [COM (2003) 58 final - no publicada en el Diario Oficial]*. <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2003:0058:FIN:ES:PDF>> [Consulta: 1 junio 2020].
- » Díaz Mata, Alfredo, Jorge Cardiel Hurtado, Luis Antonio Cruz Soto, Alejandro Gallardo Cano, José Silvestre Méndez Morales, Fernando Paz Sánchez, Juan Carlos Barrón Pastor y Paola Selene Vera Martínez. 2012. *El enfoque de la complejidad: diversas perspectivas*. México: UNAM DGAPA.
- » Disis, Mary L. y John T. Slattery. 2010. The road we must take: multidisciplinary team science. En *Science Translational Medicine*. Vol. 2, no. 22: 1-4 <<http://doi.org/10.1126/scitranslmed.3000421>>
- » Domaracka, Alicja, Clara Grygiel, Alain Méry, Serge Bouffard y Amine Casimi. 2015. CIRIL: more than 30 years of interdisciplinary research at GANIL. En *Journal of Physics: Conference Series*, no. 629, 011001. <<http://doi.org/10.1088/1742-6596/629/1/011001>>

- » Feldman, Kenneth A. 1987. Research productivity and scholarly accomplishment of college teachers as related to their instructional effectiveness: a review and exploration. En *Research in Higher Education*. No. 26, 227-298.
- » Glazman Nowalski, Raquel. 2003. El vínculo docencia-investigación en la universidad pública. En Morán Oviedo, Porfirio, comp. *Docencia e investigación en el aula. Una relación imprescindible*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 103-128
- » González Casanova, Pablo. 2013. *La universidad necesaria en el siglo XXI*. México: ERA.
- » Halsey, A. H. 1992. *Decline of Donnish Dominion: The British Academic Professions in the Twentieth Century*. Oxford: Clarendon Press
- » Hattie, John y H. W. Marsh. 1996. The relationship between research and teaching: a meta-analysis. En *Review of Educational Research*. Vol. 66, no. 4, 507-542. <<http://doi.org/10.2307/1170652>>
- » Hauser, Marc D., Noam Chomsky y W. Tecumseh Fitch. 2002. The Faculty of Language: What is it, Who has it and How did it Evolve? En *Science*. Vol. 298, 1569-1579. <<http://doi.org/10.1126/science.298.5598.1569>>
- » Hernández Pina, Fuensanta. 2002. Docencia e investigación en educación superior. En *Revista de Investigación Educativa*. Vol. 20, no. 2, 271-301. <<http://revistas.um.es/rie/article/view/98921>> [Consulta: 1 junio 2020].
- » Innes, James B. 2015. Interdisciplinary Archaeological Research Programme Maasvlakte 2. En *Quaternary Science Reviews*. Vol. 125, 172-173. <<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.08.002>>
- » Jauch, Lawrence R. 1976. Relationships of research and teaching: implications for faculty evaluation. En *Research in Higher Education*. Vol. 5, 1-13.
- » Leal-Egaña, Aldo. 2006. Equipos multidisciplinares: el siguiente paso de la ciencia. En *Journal of Technology Management & Innovation*. Vol. 1, no. 1, 21-26.
- » Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. 2001. En *BOE Boletín Oficial del Estado, España*. No. 307, 24 de diciembre de 2001.
- » Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. 2007. En *BOE Boletín Oficial del Estado, España*. No. 89, 13 de abril de 2007.
- » López Gómez, Ernesto. 2015. Conectando investigación y docencia en la universidad: Teaching Research Nexus. En *Teoría de la Educación. Revista interuniversitaria*. Vol. 27, no. 2, 203-220. <<https://doi.org/10.14201/teoredu2015272203220>>
- » Martínez Rodríguez, Juan Bautista, Rocío Anguila Martínez, Enrique Díez Gutiérrez, Francisco Imbernón Muñoz, Jaume Martínez Bonafé y Juan De Pablos Pons. 2015. *Propuestas para un cambio en el sistema universitario español del siglo XXI*. Foro de Sevilla.
- » Montgomery, Scott. 2004. Of towers, walls and fields: perspectives on language in Science. En *Science*. Vol. 303, no. 5662, 1333-1335. <<https://doi.org/10.1126/science.1095204>>
- » Perdomo, Hilda. 2011. Significados del binomio docencia-investigación universitaria desde la perspectiva docente. En *Tecnología, Gerencia y Educación*. Vol. 12, no. 23, 61-80.

- » Neumann, Ruth. 1992. Perception of the teaching-research nexus: a framework for analysis. En *Higher Education*. Vol. 23, no. 2, 159-171. <<https://doi.org/10.1007/BF00143643>>
- » Romero Pérez, María Dolores y Norma Angélica Flores Vázquez. 2017. La integración y participación de los equipos multidisciplinares de una institución de educación superior en la generación de conocimiento, para contribuir en la solución de problemas organizacionales. En *XXII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. México: UNAM; ANFECA, ALAFEC. p. 1-22.
- » Siedlok, Frank, Paul Hibbert y John Sillince. 2015. From practice to collaborative community in interdisciplinary research contexts. En *Research Policy*. Vol. 44, no. 1, 96–107. <<http://doi.org/10.1016/j.respol.2014.07.018>>
- » Smeby, Jens Christian. 1998. Knowledge production and knowledge transmission. The interaction between research and teaching at universities. En *Teaching in Higher Education*. Vol. 3, no. 1, 5-20. <<https://doi.org/10.1080/1356215980030101>>
- » Suerdem, Ahmet y Basar Oztaysi. 2015. Interdisciplinary Collaboration of Engineers and Social Researchers to Face Societal Challenges: Designing an E-Recruitment System for Disadvantaged Groups. En *Procedia -Social and Behavioral Sciences*. Vol. 195, 2566–2575 <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.451>>
- » Torra, Imma, Ignacio de Corral, María José Pérez, Xavier Triadó, Teresa Pagès, Elena Valderrama, María Dolors Màrquez, Sarai Sabaté, Pau Solà, Carme Hernández, Albert Sangrà, Lourdes Guàrdi, Meritxell Estebanell, Josefina Patiño, Àngel-Pío González, Manel Fandos, Núria Ruiz, María Carmen Iglesias y Anna Tena. 2012. Identificación de competencias docentes que orienten el desarrollo de planes de formación dirigidos a profesorado universitario. En *Revista de Docencia Universitaria*. Vol. 10, no. 2, 21-56.
- » Vidal, Javier y Miguel A. Quintanilla. 2000. The teaching and research relationship within an institutional evaluation. En *Higher Education*. Vol. 40, 217-229. <<https://doi.org/10.1023/A:1004083631288>>
- » Villa, A. C. y F. Urgilés. 2012. Creation of the Biomedical Engineering Research Group GIIB-UPS at the Salesian Polytechnic University. En *ANDESCON VI Andean Region International Conference (6<sup>a</sup>: 7-9 noviembre 2012: Cuenca)*. Trabajos presentados. Washington, DC: IEEE. p. 185–187. <<https://doi.org/10.1109/Andescon.2012.50>>
- » Zhang, Jing, Luis F. Luna-Reyes, Manabu Nakashima, J. Ramón Gil-García, Djoko Sigit Sayogo y Sehl Mellouli. 2011. Building and Sustaining a Transnational and Interdisciplinary Research Group: Lessons Learned from a North American Experience. En *Hawaii International Conference on System Sciences (44<sup>th</sup>: 4-7 enero 2011: Kauai)*. Trabajos presentados. Washington, DC: IEEE. p. 1–10. <<http://doi.org/10.1109/HICSS.2011.89>>
- » Zi-qi, Jin, Jiang Hua y Wang Xiao-hong. 2011. A model of interdisciplinary research based on the double knowledge innovation view. En *International Conference on Management Science & Engineering. Annual Conference Proceedings (18<sup>th</sup>: 13-15 septiembre 2011: Roma)*. Trabajos presentados. Washington, DC: IEEE. p. 147–152. <<http://doi.org/10.1109/ICMSE.2011.6069957>>