

Las tecnologías *online* en la transferencia del conocimiento

El impacto real de la evolución digital

DANIEL BURGOS

La transferencia del conocimiento supone un reto para cualquier actividad investigadora. Lleva la promesa y los resultados a los hechos implementados y replicables. Con mucha frecuencia la transferencia se cristaliza en contratos y patentes, pero no solo. La comunicación científica, la divulgación generalista, los derechos de propiedad o los proyectos de I+D+i públicos generados al calor de una investigación son también productos y herramientas de transferencia. Este artículo expone las bondades y flaquezas de estos mecanismos, resaltando la participación de la tecnología, especialmente *online*, cuando procede. Encontramos que existe una variedad de recursos para la transferencia y que la tecnología resulta válida únicamente en algunos.



Las empresas y las universidades se benefician de una transferencia que utiliza tecnología *online*.

Foto: © Shutterstock.

España es una potencia en investigadores de calidad y en investigación puntera. El resto de Europa, también. Contamos con equipos, personas concretas e instituciones con peso en ciencias de la salud, innovación educativa, políticas sociales, seguridad informática y otros campos que interpretan y modelan la realidad cotidiana y un futuro prometedor. Sin embargo, la aportación tangible, el contacto con la sociedad civil, la complicidad con las empresas y con otras entidades relacionadas, así como la utilización real de productos, servicios y resultados por parte del usuario o entidad de a pie, resultan algo más vagos. La transferencia, a veces, no es eficaz.

Los investigadores tenemos parte de culpa. Seguimos las reglas impuestas por cada convocatoria o paso de acreditación con el objetivo de cumplir con los requisitos,

conseguir un informe favorable y enlazar con un nuevo proyecto o actividad que facilite la continuidad de la línea de investigación o del grupo en un departamento. Pero fallamos en la explotación real de esos resultados en el mercado, a través de un diálogo serio con los demás actores implicados. Los organismos financiadores y acreditadores deben facilitar los pasos administrativos que, paradójicamente, muchas veces consumen casi toda la energía y gran parte del presupuesto y del tiempo en lugar de facilitar el objeto de la convocatoria, ya sea investigación, desarrollo o innovación. Pero, al mismo tiempo, los investigadores debemos integrar nuestro trabajo de forma obligatoria, y de manera coordinada, con el organismo, con el mercado y la sociedad, con el objetivo de asegurar la transferencia de resultados y conocimientos de manera aprovechable y aplicada.

SIGNIFICADO DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

Hablar de transferencia supone un reto. Es como hablar de innovación. Todo el mundo piensa que resulta vital, pero no existe una definición homogénea o un consenso mínimamente común al respecto (Cooper, 1998; Goswami & Mathew, 2005; Baregheh *et al.*, 2009). Para unos, transferencia, en el ámbito universitario, significa contratos entre la universidad y las empresas. Así nos encontramos con investigadores centrados en la parte industrial, que la miden al peso, por número de proyectos o por importe de los contratos asociados. Una derivada es la producción de resultados de aplicación industrial, aunque no necesariamente productos, como regulaciones, normas, especificaciones o

estándares. Por supuesto, los registros industriales o intelectuales, mediante las patentes o modelos de utilidad, y la gestión de *copyright*. Para otros, transferencia significa impacto en la sociedad, medido por público objetivo, usuarios fina-

les o descargas de un recurso desde internet, por ejemplo. Contamos además con los publicadores científicos, que insisten en incluir dentro del paraguas de la transferencia la producción científica especializada. Es decir, artículos en revistas científicas, capítulos de libros enfocados a un gremio concreto y tesis doctorales; incluso comunicaciones de congresos. Por otro lado, podemos encontrar a los comunicadores, que miden la transferencia por impactos en medios no especializados y la conversión en presupuesto que significa la publicidad transversal. Tenemos, además, los emprendedores, que defienden la creación de empresas a raíz de otras iniciativas, bien en formato *spin-off* (filial), bien en formato incubadora de *start-ups* (empresas emergentes) (Mowery, 1996; Argote & Ingram, 2000; Agrawal & Henderson, 2002; Easterby-Smith *et al.*, 2008; Paulin & Suneson, 2015).

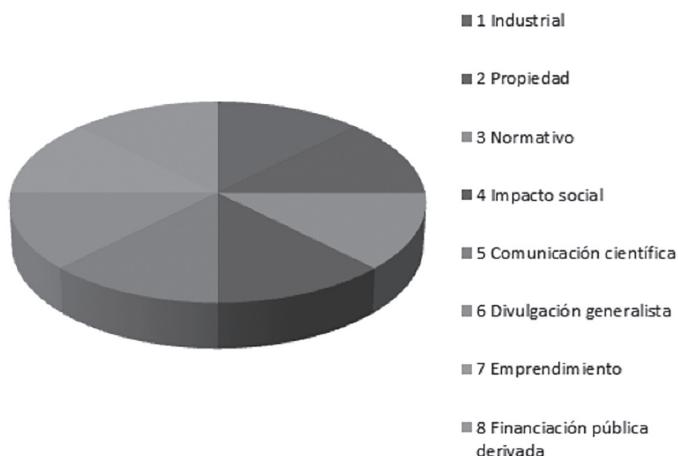
Si bien es cierto que todos tienen razón, porque no existe una definición única, o un marco férreo sobre qué incluir y qué no en el concepto de transferencia, lo cierto es que la mayoría de las veces, el científico se conforma con enlazar un proyecto nuevo con financiación pública como resultado del buen hacer del

Los investigadores fallamos en la explotación real de los resultados en el mercado, a través de un diálogo serio con los demás actores implicados

proyecto anterior ya finalizado. Y esto también se considera transferencia.

Así pues, podemos aglutinar la transferencia en ocho bloques o modalidades (Fig. 1): 1) industrial, 2) registro de propiedad, 3) normativo, 4) impacto social, 5) comunicación científica, 6) divulgación generalista, 7) emprendimiento, y 8) financiación pública derivada.

FIGURA 1. Ocho bloques de transferencia del conocimiento.



Fuente: Elaboración propia.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS MODALIDADES

1. INDUSTRIAL

Cada uno de los bloques muestra beneficios y flaquezas que quedan más o menos al descubierto según el acierto para emparejar el tipo de conocimiento a transferir con el instrumento elegido. Por ejemplo, el bloque in-

dustrial, centrado en contratos con empresas, tiene la virtud de devolver al mercado y a la sociedad, en forma de explotación productiva, un resultado de investigación, desarrollo o innovación (Ivascu *et al.*, 2016). Cuando este desarrollo ha sido financiado o subvencionado con dinero público regional, nacional

o internacional, habitualmente se exige un proceso de explotación tangible y medible que repercuta en otros procesos productivos posteriores. Un contrato con una empresa muestra un indicador claro en este sentido. Por otro lado, si la financiación del resultado es privada, seguro que los financiadores querrán explorar una vía de recuperación de esa inversión mediante explotación industrial. Este bloque, sin embargo, presenta flaquezas. Por ejemplo, la propiedad industrial y el beneficiario de la explotación. Si un organismo público subvenciona con dinero público, digamos estatal, una investigación que origina un resultado explotable en una universidad pública, y esa explotación se realiza mediante un contrato entre universidad y empresa, el beneficio económico de la explotación caerá del lado de la universidad. Es decir, un fondo público es el origen de un beneficio que repercute de vuelta en la universidad pública, pero que no retorna necesariamente, de forma total o parcial, al organismo financiador. En este contexto, el organismo financiador

La propiedad industrial sigue un procedimiento largo y con múltiples etapas que hace que el registro de tecnología o de procesos que conducen a desarrollos *software* se obtenga demasiado tarde

(el Estado, por ejemplo) funciona como un impulsor o semillero a fondo perdido.

Más acusado es el caso si el organismo público subvenciona un trabajo en una universidad privada, lo que significaría que el contrato entre dicha universidad privada y una empresa externa pueda originar un beneficio que revierte en dicha universidad. Es decir, el fondo público subvenciona a fondo perdido un resultado que genera un beneficio de disfrute privado. En este caso, el Estado invierte pero son los particulares los que se benefician. Si bien es cierto que la universidad, pública y privada, muestra como pilares la investigación y la integración en la sociedad, el impulso de contratos entre universidad y empresas (artículo 83 de la LOU, Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades) o de cualquier otra índole, propicia esa integración, pero genera dudas sobre la explotación. También con los derechos, como elaboraremos en la sección siguiente.

Por ejemplo, la Comisión Europea exige que todos los resultados de un proyecto subvencionado (e.g., Horizonte 2020 o Erasmus+) sean de acceso abierto (Parlamento Europeo, 2017). Curiosamente, no solo para los ciudadanos europeos, sino para cualquier individuo de cualquier país. Es decir, Europa invierte 77.000 millones de euros (teóricamente) en el programa Horizonte 2020, repartidos entre subvención a investigaciones, becas, apoyo a pymes, sinergias entre universidades, etc. (CDTI, 2014). Los resultados de esa inversión durante los siete años que dura el programa (2014-2020) son accesibles por cualquier país, en cualquier continente. Es decir, Europa propor-

ción gratis acceso a todo su saber subvencionado, fruto de los impuestos de los residentes. Ese conocimiento, esos resultados, esos productos, son europeos, pero instantáneamente accesibles por cualquier individuo. La propiedad intelectual queda en Europa, pero el acceso libre, no. Muy

al contrario ocurre con otros continentes o países. Canadá, Japón, Emiratos Árabes, EE.UU. o Colombia no ceden sistemáticamente su investigación gratis, por lo que no existe una reciprocidad de acceso a la información ni a sus posibilidades de transferencia.

Por otro lado, y nuevamente desde Europa, el derecho de explotación se regula dentro de los acuerdos de un consorcio de socios europeos. Si se decide una explotación en forma de *spin-off* o se consigue un contrato con una Administración, el beneficiario de ese rédito será el estipulado en el contrato, pero no llegará a la Comisión Europea. Es decir, nuevamente, Europa financia o subvenciona un producto, un resultado, que genera un contrato o una explotación de cualquier tipo, pero no recibe ninguna cuota en caso de producción positiva.

Estos dos ejemplos muestran un sistema que favorece investigación a cambio de un retorno esperado (productividad, divulgación, impacto en la sociedad, etc.) pero no a nivel económico. La parte positiva es que un contrato con una empresa genera riqueza y, con suerte, impulsa esa

Un sector amplio del movimiento abierto sostiene que todo debe ser abierto en educación y en el mundo universitario, da igual si resulta de fondos propios, públicos o privados

investigación y una capa productiva. La parte no tan positiva muestra un esquema desequilibrado, donde se puede realizar un negocio particular a costa de la financiación pública, sin retorno a esa fuente de financiación.

2. REGISTROS DE PROPIEDAD

La propiedad intelectual resulta un mecanismo útil y efectivo para registrar ciertos aspectos relacionados con la tecnología, como contenidos. El *software* resulta algo más esquivo, dado que también se registra como texto y está sujeto a las mismas normas de proporción de similitud frente a una copia (Joyce *et al.*, 2016; Bettig, 2018; Stokes, 2019). Sin duda, aquí queda un cabo pendiente para ofrecer respaldo a los desarrolladores. Por su parte, la propiedad industrial sigue un procedimiento largo y con múltiples etapas que hace que el registro de tecnología o de procesos que conducen a desarrollos *software* se obtenga demasiado tarde, con presupuestos demasiado abultados y de forma generalmente ineficaz. Tanto la Ley de Moore (Waldrop, 2016) como la lógica semestral de actualización y modificación de *software* y *hardware* hacen que el proceso de registro de una patente durante dos o tres años agote la posibilidad de explotación real antes de conseguir el sello (Mancini, 2019). Se requiere un mecanismo preventivo más ágil, asequible e igualmente contundente frente a posibles plagios o apropiaciones indebidas.

Pero no todo debe registrarse por *copyright* o patente. El movimiento abierto, ya citado en la sección anterior, lleva desde 1975 años extendiendo su influencia: *software*, contenido, educación, acceso, etc. (Nyberg, 1975; D'An-

toni, 2009; Downes, 2007; McAndrew, 2010). El código registrado como *Open Source*, como en los repositorios GitHub, GitLab o SourceForge (Coelho & Valente, 2017), o en el proyecto Software Heritage (Di Cosmo & Zacchiroli, 2017), proporciona un reconocimiento inmediato de la autoría, bajo unas premisas de utilización justa y equilibrada. Lo mismo ocurre con los contenidos y Creative Commons, con los *pre-prints* de publicaciones científicas o con la educación abierta (Wong, 2017). Esta última, ciemta su actuación también sobre tecnología, junto con otros pilares (nueve en total) como acceso, resultados de investigación, datos de investigación, contenido, políticas educativas, licencias de uso, acreditación e interoperabilidad (Burgos, 2017). La sociedad, en la forma de algunos usuarios, ha decidido que existen otros medios de registro alternativos, almacenamiento, uso y reconocimiento de productos, desarrollos y servicios, distintos de los oficialmente estipulados. Es un acuerdo entre partes, con plena validez operativa, que facilita y, es más, estimula, según el contexto, el objeto y el público objetivo, el intercambio de información, conocimiento y recursos entre usuarios finales, ya sean individuales o institucionales.

Es cierto que el movimiento abierto, a todos los niveles, presenta grandes grises. Habitualmente, tienden a confundirse los significados entre abierto, libre, gratis y universal. Muchas veces, por una mera traducción descontextualiza-

Cualquier servicio *online* se convierte de facto en una red social, desde agencias de viaje hasta supermercados pasando por foros sobre coches

da de la palabra en inglés *free*, que bien puede significar gratis o libre, o ambas, en una polisemia a veces hiriente para la utilización adecuada del recurso catalogado. La principal objeción radica en el enfoque de un sector demasiado escorado que aboga por un uso y disfrute libre, gratis y sin registro alguno de recursos ajenos, sin ningún tipo de contraprestación ni de financiación por parte del usuario (Schimmer, 2015). El ejemplo más claro se establece con la generación de contenido, pero se puede aplicar a cualquier otro de los nueve pilares que citábamos en el párrafo anterior. Si un funcionario de una universidad genera un curso en su jornada laboral, el recurso debe ser gratis (Jahn & Tullney, 2016). El funcionario ya cobra por su esfuerzo desde los fondos públicos y no debe sobrecargar el presupuesto para un usufructo privado. Si la universidad, como institución, quiere gestionar servicios adicionales (acreditación, tutorías, actividades extra, etc.) o quiere comercializar el curso bajo determinados parámetros, seguro que existe un marco de explotación viable y sostenible, pero a nivel institucional, no personal del funcionario. Si un particular genera un curso en su tiempo libre tiene derecho a ofrecerlo gratis o cobrando y es dueño de su contenido y de su modo de distribución. Por último, si un empleado de una institución privada (e.g., universidad, instituto de investigación, fundación) genera un curso en su tiempo de trabajo será la institución quien decida la explotación del producto, así como la remuneración que considere para el empleado. Es decir, si un producto procede de fondos públicos no puede ser tasado doblemente. Si procede de fondos privados, el dueño de esos fondos

decidirá sobre acceso y costes. Sin embargo, un sector amplio del movimiento abierto sostiene que todo debe ser abierto en educación y en el mundo universitario, da igual si resulta de fondos propios, públicos o privados. Todo para el libre y no vinculado disfrute de cualquier usuario, no importa a qué otro usuario o institución le haya costado sus fondos.

Algo similar ocurre con el registro. Si una institución ofrece un curso gratis, según qué sector no puede solicitar datos de registro, ni siquiera para seguimiento académico. O para licencias: cualquier usuario puede usar, reusar, modificar e interpretar lo publicado de manera libre y sin cortapisas. O para tecnología, incluyendo *software*. Y así, un largo etcétera (Fecher, 2015; Ardi & Heidemann, 2019).

La función emprendedora e integradora en el mercado constituye un pilar significativo del espíritu universitario moderno. Y en este contexto, la tecnología y la salud juegan un papel clave

3. NORMATIVO

En el aspecto normativo, la generación de regulaciones, normas, estándares o especificaciones tecnológicas, por ejemplo, supone una forma de transferencia con aplicación a medio y largo plazo (Lerner & Tirole, 2015; Verhoeven, 2016). La posibilidad de normalizar mediante la definición de patrones de definición, uso, comportamiento y relación una determinada tecnología o proceso tecnológico, permite una *replicabilidad* de acuerdo a unas métricas contrastadas, lo que debería garantizar unos niveles míni-

mos de calidad y control. El pero radica en la velocidad. Montar cualquiera de estos instrumentos conlleva años de preparación y, sobre todo, aprobación, lo que imposibilita una transferencia ágil y sugiere un retorno casi imposible en un plazo prudente. El diseñador o grupo de diseñadores deben estar dispuestos a mantener el tiempo de producción de la norma o similar durante años hasta comenzar a tramitar cualquier tipo de retorno.

4. IMPACTO SOCIAL, COMUNICACIÓN CIENTÍFICA Y DIVULGACIÓN GENERALISTA

En el aspecto comunicativo y de interacción con usuarios, la transferencia se centra en trasladar los resultados y el conocimiento a distintos tramos y grupos de públicos objetivos (Beck *et al.*, 2019; Cosgrove *et al.*, 2019). Desde un profesor de escuela hasta un abogado de empresa, pasando por el vendedor de periódicos. Desde un investigador del mismo ramo hasta un detractor de nuestras teorías, pasando por un legislador. Todos ellos son válidos, si bien acotados, y todos resultan posibles interlocutores. Esta palabra, interlocutor, está elegida con intención. Porque esos posibles usuarios no actúan únicamente como receptores sino que, a su vez, son emisores y replicadores de las comunicaciones. Al menos, potencialmente. En este sentido, un usuario se convierte en foco, objetivo, iniciador, medio e, incluso, mensaje, sacudiendo así la cadena habitual en un proceso de comunicación (Evans, 2010). Pasa de ser un mero espectador pasivo a un motor determinante (Hummel *et al.*, 2005).

En este contexto, la tecnología, y sobre todo la tecnología *online*, juega una baza dominante. Desde que en 1996 se inaugurara un internet más popular gracias al servicio *web*, y desde que a partir del 2000 comenzaran a aflorar gestores de aprendizaje como Moodle, Sakai, LAMS, Claroline, etc., gestores de contenido como Drupal o PHPNuke, comunidades de usuarios como la tan manida Facebook, servicios de comunicación instantánea como Messenger, servicios de intercambio de ficheros como eMule, y tantos otros servicios; desde que todo esto comenzó a ocurrir hace poco menos de quince años, la evolución de la bestia ha resultado implacable. Cualquier servicio *online* se convierte de facto en una red social. Ali Express, Telegram, Whatsapp, Tripadvisor, Booking, etc. (Karapanos *et al.*, 2016). Desde agencias de viaje hasta supermercados pasando por foros sobre coches o en periódicos. Todos, o casi todos, los servicios necesitan tráfico de usuarios y visitas, y transforman su objetivo original para abrazar ese volumen que permite facturar más, conseguir más publicidad o incrementar el valor para una venta o una posición en Bolsa. En todos ellos, es común utilizar foros, descargas, puntuaciones (la tan mal llamada gamificación, que vulgariza un complicado proceso útil de mejora y progreso hasta asignar únicamente estrellitas fruto de un sentimiento instantáneo y un sistema aligerado) (De Sousa *et al.*, 2014), valoraciones, intercambio de ficheros, acceso a información privilegiada según distintas métricas, etc. Todo este ecosistema de interacción resulta clave para una transferencia del conocimiento si se diseña con el foco adecuado. En el caso de la divulgación,

el argumento parece obvio: la generación de una comunidad de usuarios (o la participación de un resultado de investigación, desarrollo o innovación a través de una comunidad de usuarios ya establecida) supone un alcance inmediato y amplio de un posible impacto. El uso cada vez más establecido de redes o servicios con comunidades por parte de universidades confirma esta tendencia, por ejemplo, mediante LinkedIn, Youtube, Twitter o Yammer.

Estas comunidades pueden ser generalistas o categorizadas por mil filtros, desde idioma o género, pasando por geografía o experiencia, hasta interés personal o rango de ingresos. Filtros obtenidos por medios tanto legítimos como sutiles o directamente ilegales, como en Cambridge Analytica (Cadwalladr, 2018), a través de Alessia o Siri, o mediante miles de innecesarias *cookies*. También pueden ser comunidades temáticas centradas, por ejemplo, en investigación, como con Research Gate o Academia; en repositorios de datasets, como en Mendeley; o en indexación de publicaciones, como en Scopus ID u Orcid. En cualquier caso, todas ellas agrupan y conectan usuarios según criterios propios del sistema y personales del usuario, a menudo con recomendaciones basadas en comportamiento y perfil, con el mismo espíritu que Newton Learning, Netflix o Amazon. Se convierten, pues, en poderosas herramientas no solo para la transferencia de conocimiento, sino para el crecimiento de ideas, el cuidado de relaciones, la proyección de los perfiles y la capacidad de generación de consorcios para nuevos proyectos. Como contrapartida, la exposición de datos personales o de comportamientos individuales o colectivos, permite recuperar y catalogar

información para usos múltiples. La caracterización del usuario o del grupo favorece una identificación más directa y precisa según criterios de búsqueda, que puede ser utilizada para fines nobles (supervisión educativa, apoyo psicológico, entrenamiento deportivo, etc.) o para otros servicios no necesariamente o expresamente autorizados. Entre ellos, perfilado del consumidor, campañas políticas, triaje de pacientes actuales o a futuro, suplantación de identidad y un largo etcétera (Tene & Polonetsky, 2012).

5. EMPRENDIMIENTO

La generación de empresas *spin-off* desde las universidades, así como la utilización de incubadoras y aceleradoras para apoyar *start-ups* y otras iniciativas de emprendimiento, suponen un paso determinado para enlazar ese fantástico binomio universidad-empresa que tanto se idolatra (Aceytuno & Báñez, 2008) (Shapero & Sokol, 1982). Dentro de las funciones de la universidad figura generar conocimiento y profesionales que puedan ser integrados de forma satisfactoria en el tejido empresarial o que, mejor aún, ayuden a crearlo. Sin dramatizar, porque tampoco toda la universidad debe dedicarse a este objetivo único (por ejemplo, en ciertas carreras de Humanidades o Artes) (Pilegaard & Neergaard, 2010), y porque tampoco todos los universitarios deben pretender lo mismo (por ejemplo, el estudio adulto por inquietud intelectual o la doble titulación como complemento), la función emprendedora e integradora en el mercado constituye un pilar significativo del espíritu universitario moderno. Y en este contexto, la tecnología y la salud juegan un papel clave. El 50%

de las 949 empresas creadas en España de 2008 a 2016 desde universidades son de base tecnológica (REDOTRI, 2017; IUNE, 2019); un 18% se dedica a tecnologías de la información y la comunicación. El otro 50% se dedica a temas diversos no tecnológicos (Gómez-Miranda & Román-Martínez, 2016). Con estos porcentajes, resulta obligatorio apoyar la tecnología como motor, objeto y resultado de transferencia. Si nos centramos en tecnología *online*, encontramos productos o servicios de internet: comunicación (voz, texto, imagen), almacenamiento, antipiratería, seguridad, transferencia segura (e.g., Blockchain), redes móviles, etc. Con este abanico de posibilidades completamente intrincado en la vida diaria, la posibilidad de influencia y de éxito de una transferencia tecnológica en forma de creación empresarial significa un indicador poderoso del éxito mismo de la universidad, en estos campos.

6. FINANCIACIÓN PÚBLICA DERIVADA

Enlazar proyectos de investigación financiados con fondos públicos como única vía de apoyo a líneas de trabajo representa un mal bastante común. La posibilidad de aplicar a tantos programas abiertos de la Comisión Europea, Mineco, CDTI, convocatorias regionales, etc., permite, algo por accidente, algo por estrategia, mantener tareas y perspectivas sin una necesidad acuciante por diversificar el origen de dichos fondos.

Pongamos como ejemplos el programa marco VII, de 2007 a 2013, y el programa Horizonte 2020, de 2014 a 2020. Ambos han generado proyectos financiados con 130.000 millones de euros. En total desde el programa mar-

co I, que duró únicamente cuatro años, de 1984 a 1987 y aportó 3.750 millones de euros, Europa ha invertido más de 191.000 millones de euros en programas marco (Fig. 2) (Feldman & Lichtenberg, 2000; Hoekman *et al.*, 2013).

FIGURA 2. Presupuesto por programa marco europeo, del I al VII (Horizonte 2020).

Años	Framework Programme	Euros	M Euros
1984-1987	I	3.750.000.000	3.750
1987-1991	II	5.400.000.000	5.400
1991-1994	III	6.600.000.000	6.600
1994-1998	IV	13.100.000.000	13.100
1998-2002	V	14.960.000.000	14.960
2002-2006	VI	17.500.000.000	17.500
2007-2013	VII	50.000.000.000	50.000
2014-2020	VIII	80.000.000.000	80.000
TOTAL		191.310.000.000	191.310

Fuente:

<http://www.jeupiste.eu/horizon-2020-and-around/historical-timeline-framework-programme>, 2016

Si analizamos en detalle el programa marco VII (FP7), por centrarnos en un ciclo cerrado y largamente estudiado, los números resultan espectaculares: 29.000 socios de 170 países diferentes financiados por Europa, 136.000 aplicaciones evaluadas, 25.000 proyectos

financiados, un apoyo del 70% a universidades y de un 30% a empresas, con el sector tecnológico directo (ICT) como máximo beneficiario, sin contar cómo ICT también aparece de forma subsidiaria en otros ámbitos como Salud, Energía o Transporte, por ejemplo. Si nos fijamos aún con más detalle, las cifras muestran una lectura más fina sobre transferencia del conocimiento (*European Commission*, 2015, 2016). Este programa aportó 197.951 publicaciones, incluyendo como tales los informes científicos obligatorios por proyecto (los denominados *deliverables*), y mostrando una desviación significativa: entre 1 y 1.412 informes de un proyecto a proyecto. También se realizaron 1.700 solicitudes de patente, con una empresa como propietaria en un 50% de las mismas. Lamentablemente, no existe un seguimiento de registro ni resolución de expediente para conocer su evolución. Asimismo, se realizaron 7.400 diseños de explotación, que nunca son monitorizados por el organismo financiador. Desde el punto de vista científico, se registraron 50.000 investigadores, en un sistema que cuenta como investigador (tipo RTD) todo lo que no es gestión (MGT). En las categorías no MGT pueden caer desarrollo de *software*, mantenimiento de producto, divulgación, etc., sin resultar todo necesariamente científico. Por último, se registraron 10.000 estudiantes de doctorado que produjeron 1.480 tesis leídas (un 14,80%).

Estos datos muestran una capacidad amplia para generación de interés en las universidades, una financiación generosa de proyectos y socios, y una producción

científica acorde. Sin embargo, la conversión no acompaña. Ni el número de tesis, ni el número de patentes registradas, ni el número de planes de explotación, etc., permiten ni un seguimiento preciso, ni una trazabilidad

analítica, lo que conlleva a una conclusión difusa sobre la relevancia. Con los datos a mano, la conclusión se centra en el desequilibrio entre los recursos invertidos y los réditos reportados, lo que permite deducir que la transferencia real de conocimiento tiene un efecto relativo.

Lo que sí es seguro es el encadenamiento de proyectos de investigación. Por ejemplo, en el área de investigación sobre Technology-enhanced Learning (TEL, aprendizaje *online* o eLearning) Derntl & Klamma (2012), y posteriormente De la Fuente Valentín *et al.* (2013) mostraron la concentración de receptores de fondos públicos en este ámbito de investigación. Los análisis de 77 y 93 proyectos en estos dos estudios, entre los programas FP6, FP7 y eContentplus (ECP), respectivamente, llegaron a la conclusión de que media docena de socios agrupaban la mayor parte de proyectos y financiación, formando 27 duplas de trabajo habitual entre ellos: Open Universiteit Nederland (Países Bajos), The Open University (Reino Unido), Universidad Católica de Leuven (Bélgica), IMC AG (Alemania), Universidad de Hannover (Alemania) y Universidad de Jyväskylä (Finlandia). Curiosamente, los datos fuente

La tecnología puede ser objeto de transferencia de conocimiento pero también puede convertirse en instrumento, especialmente la tecnología *online*

de estos análisis no se encuentran ya accesibles sino únicamente algunos informes analíticos, así que resulta imposible contrastar la información. Otro caso, en el área de la innovación (*Competitiveness and Innovation Framework Programme* —CIP—) es Intrasoft, una empresa con base en Luxemburgo, que encadenó proyectos, durante el FP7, sobre el mismo tema (educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas —STEM—), por importe superior a 25 millones de euros (CORDIS, 2019). Casos similares, se reproducen por categorías, países, programas y ámbitos profesionales (Salud, Aeronáutica, Seguridad, etc.) Este encadenamiento efectivo conlleva una pseudotransferencia endogámica de conocimiento, a modo de ciclo donde los resultados de un proyecto alimentan el siguiente pero sin un impacto efectivo fuera del circuito. Sin duda, un caso de economía circular, ahora tan de moda, pero con una interpretación creativa.

La causa clara la encontramos en la falta de seguimiento postproyecto. En el mejor de los casos, y después de una revisión por parte de expertos externos, un proyecto se aprueba y se cobran los fondos finales (después de liberaciones parciales) sin necesidad de informes posteriores. Por otro lado, la ausencia de un mecanismo eficaz de cobro de subvención por resultados obtenidos comprobables durante el proyecto y después de su finalización, supone que el límite del proyecto sea la ejecución temporal del mismo, sin contar con la explotación de los resultados. Como mucho, se exige un plan teórico para transferir el conocimiento, que nunca llegará a ser comprobado, como comentábamos anteriormente. La so-

lución pasa por una serie de medidas, no necesariamente populares:

1. Implementar estos mecanismos y reservar parte de la subvención según métricas de consecución de explotación efectiva, una vez finalizado el plazo de ejecución.
2. Cobrar por objetivos realizados y verificados, en suma, al menos para una parte del total, con un seguimiento y verificación de impacto, *ex post*.
3. Premiar la explotación de éxito con fondo de I+D+i a futuro.
4. Establecer un *ranking* de socios que pondere los participantes según métricas, incluyendo resultados, productos y servicios aplicados, así como transferencia efectiva verificada.
5. Independizar la evaluación y revisión de proyectos del organismo financiador.
6. Asegurar la no vinculación de revisores y evaluadores con socios financiados, con márgenes suficientes de ausencia de relación (puertas giratorias).
7. Exigir una revisión científica y de explotación contrastada más allá del producto mínimo viable y no únicamente una administrativa.

CONCLUSIONES

Existen muchas posibilidades de transferencia del conocimiento desde el mundo universitario. La tecnología puede ser objeto de esta transferencia pero también puede convertirse en un instrumento, especialmente la tecnología *online*. Como ejemplo de lo primero, las patentes y los

contratos. Como ejemplo de lo segundo, la comunicación científica y la divulgación generalista. Una mención aparte merece la financiación pública. En este artículo desglosamos el círculo de financiaciones encadenadas en un contexto regional específico, como muestra, y con un objeto concreto, centrado en tecnología *online* para la educación. Concluimos que la adecuada selección del instrumento según el objetivo final, el producto y el medio a disposición, supone un componente determinante de éxito para la acción de transferencia. ■

Daniel Burgos es vicerrector de Proyectos Internacionales y director de UNIR iTED (UNIR). Titular de la cátedra UNESCO en eLearning.

BIBLIOGRAFÍA

- Aceytuno Pérez, M. T., & Báñez, P. (2008). *La creación de spin-off universitarias: el caso de la Universidad de Huelva*.
- Agrawal, A., & Henderson, R. (2002). «Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT.» *Management science*, 48(1), 44-60.
- Ardi, C., & Heidemann, J. (2019). «Precise Detection of Content Reuse in the Web.» *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 49(2), 9-24.
- Argote, L., & Ingram, P. (2000). «Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms.» *Organizational behavior and human decision processes*, 82(1), 150-169.
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). «Towards a multidisciplinary definition of innovation.» *Management decision*, 47(8), 1323-1339.
- Beck, S., Mahdad, M., Beukel, K., & Poetz, M. (2019). «The Value of Scientific Knowledge Dissemination for Scientists—A Value Capture Perspective.» *Publications*, 7(3), 54.
- Bettig, R. V. (2018). *Copyrighting culture: The political economy of intellectual property*. Routledge.
- Burgos, D. (ed.) (2017) «Open Education Policy». UNIR: Logroño, La Rioja (Spain). Open Access from <http://bit.ly/unir-openpolicy> (English) and <http://bit.ly/unir-educacionabierta> (español)
- Cadwalladr, C., & Graham-Harrison, E. (2018). «The Cambridge analytica files.» *The Guardian*, 21, 6-7.

- CDTI (2014) http://eshorizonte2020.cdti.es/recursos/doc/Programas/Cooperacion_internacional/HORIZONTE%202020/29236_2872872014135311.pdf. Retrieved September, the 5th, 2019
- Coelho, J., & Valente, M. T. (2017, August). «*Why modern open source projects fail.*» In *Proceedings of the 2017 11th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering* (pp. 186-196). ACM.
- Cooper, J. R. (1998). «A multidimensional approach to the adoption of innovation.» *Management decision*, 36(8), 493-502.
- CORDIS (2019 <https://cordis.europa.eu/>). Retrieved September, the 5th, 2019
- Cosgrove, L., Cristea, I. A., Shaughnessy, A. F., Mintzes, B., & Naudet, F. (2019). «Digital aripiprazole or digital evergreening? A systematic review of the evidence and its dissemination in the scientific literature and in the media». *BMJ evidence-based medicine*.
- D'Antoni, S. (2009). «Open Educational Resources: reviewing initiatives and issues», *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 24(1), 3-10. doi:10.1080/02680510802625443
- De la Fuente Valentín, L., Carrasco, A., Konya, K., & Solans, D. B. (2013). «Emerging technologies landscape on education: A review». *IJIMAI*, 2(3), 55.
- De Sousa Borges, S., Durelli, V. H., Reis, H. M., & Isotani, S. (2014, March). «A systematic mapping on gamification applied to education. In Proceedings of the 29th annual ACM symposium on applied computing (pp. 216-222)». ACM.
- Derntl, M., & Klamma, R. (2012, July). «Social Network Analysis of European Project Consortia to Reveal Impact of Technology-Enhanced Learning Projects». In *2012 IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 746-747). IEEE.
- Di Cosmo, R., & Zacchioli, S. (2017, September). «Software heritage: Why and how to preserve software source code».
- Downes, S. (2007). Models for sustainable open educational resources. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 3. Retrieved from <http://ijkl.org/Volume3/IJKLOv3p029-044Downes.pdf>
- Easterby-Smith, M., Lyles, M. A., & Tsang, E. W. (2008). «Inter-organizational knowledge transfer: Current themes and future prospects». *Journal of management studies*, 45(4), 677-690.
- European Commission (2015) <https://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/fp7/FP7-ICT-report-ex-post-evaluation.pdf>. Retrieved September, the 5th, 2019
- European Commission (2016) http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-146_en.htm. Retrieved September, the 5th, 2019
- Evans, J. A. (2010). «Industry collaboration, scientific sharing, and the dissemination of knowledge». *Social Studies of Science*, 40(5), 757-791.
- Fecher, B., Friesike, S., & Hebing, M. (2015). «What drives academic data sharing?» *PLoS one*, 10(2), e0118053.

- Feldman, M. P., & Lichtenberg, F. R. (2000). «The impact and organization of publicly-funded research and development in the European community». In *The Economics and Econometrics of Innovation* (pp. 177-200). Springer, Boston, MA.
- Gómez-Miranda, M. E., & Román-Martínez, I. (2016). *Las spin-off universitarias españolas: análisis económico-financiero y factores que condicionan su cifra de negocios*. Hacienda Pública Española, (217), 131.
- Goswami, S., & Mathew, M. (2005). «Definition of innovation revisited: An empirical study on Indian information technology industry». *International Journal of Innovation Management*, 9(03), 371-383.
- Hoekman, J., Scherngell, T., Frenken, K., & Tijssen, R. (2013). «Acquisition of European research funds and its effect on international scientific collaboration». *Journal of economic geography*, 13(1), 23-52.
- Hummel, H., Burgos, D., Tattersall, C., Brouns, F., Kurvers, H., Koper, R. (2005) «Encouraging contributions in Learning networks using incentive mechanisms.» *Journal of Computer Assisted Learning (JCAL)*, 21, 355-365.
- IUNE (2019) http://www.iune.es/es_ES/innovacion/spin-off/universidades-publicas-y-privadas. Retrieved September, the 8th, 2019.
- Ivascu, L., Cirjaliu, B., & Draghici, A. (2016). «Business model for the university-industry collaboration in open innovation». *Procedia Economics and Finance*, 39, 674-678.
- Jahn, N., & Tullney, M. (2016). «A study of institutional spending on open access publication fees in Germany». *PeerJ*, 4, e2323.
- Joyce, C., Ochoa, T. T., Carroll, M. W., Leaffer, M. A., & Jaszi, P. (2016). *Copyright law* (Vol. 85). Durham, NC: Carolina Academic Press.
- Karapanos, E., Teixeira, P., & Gouveia, R. (2016). «Need fulfillment and experiences on social media: A case on Facebook and WhatsApp». *Computers in Human Behavior*, 55, 888-897.
- Lerner, J., & Tirole, J. (2015). «Standard-essential patents». *Journal of Political Economy*, 123(3), 547-586.
- Mancini, M. (2019). «Design-driven obsolescence». *The Design Journal*, 22 (sup1), 2243-2246.
- McAndrew, P. (2010). «Defining openness: updating the concept of 'open' for a connected world». *Journal of Interactive Media in Education*, 2010/10, 1-13.
- Mowery, D. C., Oxley, J. E., & Silverman, B. S. (1996). «Strategic alliances and inter-firm knowledge transfer». *Strategic management journal*, 17(S2), 77-91.
- Nascimbeni, F., & Burgos, D. (2016). «In search for the Open Educator: Proposal of a definition and a framework to increase openness adoption among university educators.» *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(6).
- Nyberg, D. (1975). *The philosophy of open education*. London: Routledge and Kegan Paul

- Parlamento Europeo (2017) http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0209_ES.html. Retrieved September, the 5th, 2019.
- Paulin, D., & Suneson, K. (2015). «Knowledge transfer, knowledge sharing and knowledge barriers—three blurry terms in KM.» *Leading Issues in Knowledge Management*, 2(2), 73.
- Pilegaard, M., Moroz, P. W., & Neergaard, H. (2010). «An auto-ethnographic perspective on academic entrepreneurship: Implications for research in the social sciences and humanities.» *Academy of Management Perspectives*, 24(1), 46-61.
- REDOTRI (2017) http://www.redotriuniversidades.net/images/Articulos/Informe_Tecnico_EBTS.pdf. Retrieved August, the 28th, 2019.
- Schimmer, R., Geschuhn, K. K., & Vogler, A. (2015). «Disrupting the subscription journals' business model for the necessary large-scale transformation to open access.»
- Shapiro, A., & Sokol, L. (1982). «The social dimensions of entrepreneurship.» *Encyclopedia of entrepreneurship*, 72-90.
- Stokes, S. (2019). *Digital copyright: law and practice*. Bloomsbury Publishing. Google Book. Retrieved September, the 9th, 2019, from <https://books.google.co.uk/>
- Tene, O., & Polonetsky, J. (2012). «Big data for all: Privacy and user control in the age of analytics.» *Nw. J. Tech. & Intell. Prop.*, 11, xxvii.
- Verhoeven, D., Bakker, J., & Veugelers, R. (2016). «Measuring technological novelty with patent-based indicators.» *Research Policy*, 45(3), 707-723.
- Waldrop, M. M. (2016). «More than moore.» *Nature*, 530 (7589), 144-148.
- Wong, E. Y. (2017). «e-Print Archive: arXiv.org.» *Technical Services Quarterly*, 34(1), 111-113.