

Producción científica histórica internacional de los traumatólogos españoles

Ana Leiva y Francisco Forriol

INTRODUCCIÓN

La investigación es para cualquier cirujano la mejor forma de evaluar su propia actividad profesional. La indexación de los trabajos permite efectuar búsquedas de artículos y realizar estudios de bibliometría. Hoy se valora a los profesionales y a las instituciones por el número y valor de los artículos publicados. Todo proyecto de investigación atraviesa por tres fases amplias: diseñar el proyecto, realizar el diseño y comunicar (publicar) los resultados obtenidos (GABEL), pues la publicación es el resultado final de todo trabajo de investigación, el último eslabón de la cadena científica. Dar a conocer los resultados obtenidos o las ideas es una obligación que aporta las bases para desarrollar nuevos trabajos y cuanto mejor sea la revista mayores garantías de calidad. En el JBJS británico se publicó, en 2006, un artículo escrito por dos autores holandeses (BOSKE) quienes recogieron los artículos publicados en 15 revistas de ortopedia, durante cuatro años, y revisaron sus 13.311 artículos determinando su procedencia, el índice de artículos publicados de cada país según su población, la procedencia institucional de dichos artículos, las subvenciones conseguidas, etc. España no quedó en una buena posición. Aunque se pueden buscar diferentes explicaciones, lo cierto es que España fue el último país europeo en publicaciones de COT por millón de habitantes; en número absoluto de citas es el número 17 de 25 países, en factor de impacto ocupa el puesto 16 y en número de publicaciones en función del PIB ocupa el número 21. No es de extrañar cuando las becas FIS dedicadas a cirugía, entre 1988 y 2000, fueron un 6,1% del total y concretamente a COT se concedieron 14 proyectos, el 0,7% del total, con un 0,3% de toda la ayuda económica concedida (Hernández Vaquero). Estos datos reflejan que el peso de la investigación en COT español no se corresponde con el nivel, prestigio y categoría profesional de la traumatología española.

Estos datos chocan con el dato de que España está en la posición once en el grupo de los veinte países más productivos del mundo en biomedicina y en séptimo lugar de los países europeos y le corresponde un 2,4% del total de documentos biomédicos, aunque sólo el 1,8% de las citas (Méndez Vázquez-González de Dios). Sin embargo, ocupamos un lugar secundario en la investigación biomédica, por debajo de lo que le corresponde a su desarrollo económico.

En el período 1996-2004 la biomedicina creció igual que el conjunto de España, un 8,9% el número de publicaciones,

un 22,5% el de citas, un 12,5% el cociente citas/documento y un 27,2% el porcentaje de colaboración internacional que se sitúa en la media europea. La biomedicina presenta la media de citas por documento más elevada. Los incrementos más elevados se observaron en el ámbito de medicina clínica y sector sanitario, sin embargo se apreciaron importantes diferencias entre regiones, sectores, áreas de conocimiento y centros de investigación (Méndez-Vásquez).

La procedencia de los trabajos de biomedicina corresponde en un 75% al sector universitario, mientras que los organismos públicos de investigación, especialmente el CSIC, y el sector sanitario firman un 20%. En COT es difícil hacer esta distinción pues el sector universitario y el sanitario son muchas veces la misma cosa, si bien hay trabajos realizados en departamentos básicos sin participación de los hospitales.

La traumatología es una de las especialidades médicas de mayor empuje y progreso, sin embargo, a diferencia de otras especialidades, carece de centros de investigación propios y siempre se ha visto obligada a recurrir a los departamentos de anatomía. En un reciente editorial, Sarmiento (xxxxxxx) reflejaba la grandeza y miseria de nuestra especialidad, pues la COT ha alcanzado la cima pero puede verse abocada a un progresivo declive. Después de los grandes avances tecnológicos, a partir de los años sesenta, comenzaron a surgir las subespecialidades que han producido una fragmentación del tronco común y que influye negativamente en la formación de los residentes. Otro aspecto propio del declinar de nuestra especialidad es, según Sarmiento, el excesivo protagonismo que ha adquirido la industria y la pérdida de profesionalidad de los cirujanos.

Las publicaciones de COT suelen basarse en la revisión de una serie de casos, por lo que tampoco sus trabajos contienen un alto nivel de evidencia.

Nos hemos planteado el análisis bibliométrico de la presencia de los cirujanos y servicios españoles en la literatura médica internacional para determinar su presencia e impacto y establecer las relaciones de los diferentes servicios. En este estudio analizaremos las publicaciones de traumatólogos españoles en la bibliografía internacional por servicios, Comunidades Autónomas, años de publicación y materias estudiadas.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para realizar esta evaluación realizamos una búsqueda de los documentos citables publicados en el histórico, de 1950 hasta

2009 incluidos en Medline. En primer lugar seleccionamos todas las revistas incluidas en el año 2009 en la sección «Orthopaedic Surgery» del *Journal Citation Reports (JCR)* del *Science Citation Index (SCI)* así como de las predecesoras de revistas actuales cuando habían cambiado su nombre y que a su vez estuvieran contenidas en la base de datos Medline y todas las revistas incluidas en el año 2009 en la sección «Orthopaedics» del *Index Medicus (IM)* no incluidas en el JCR del SCI. Se excluyeron las revistas indexadas temporalmente.

Obtuvimos un total de 1.317 artículos que comparamos con ISIwok del Instituto Carlos III. Encontramos menos artículos pero vimos que las búsquedas coincidían.

Después, para localizar los artículos de traumatólogos españoles y de autores adscritos a servicios de COT españoles en revistas internacionales no incluidas en la categoría «Orthopaedics» de JCR e IM se realizó una búsqueda libre sin ceñirse a ninguna revista con los términos «orthop*» OR «trauma*» OR «ortop*» AND «spain» OR «espana» OR «Spanien» OR «espagne» OR «espanha» OR «spagna».

Efectuamos una selección de artículos eliminando los artículos escritos en español en revistas españolas. Dejamos, por el contrario, los artículos escritos en español en revistas iberoamericanas. Suprimimos los artículos no firmados por servicios o departamentos de cirugía ortopédica donde no figuraba ningún cirujano ortopédico o dedicados a otros temas relacionados con la ortopedia. Eliminamos igualmente aquellos artículos donde la palabra «spain» se encontraba en el texto y no en la dirección o hacían referencia a notas históricas o necrológicas. Resultaron 924 artículos que fueron tabulados en una hoja de cálculo y ordenados por autores y por el servicio. Identificamos los artículos con el nombre del servicio que figura en el resumen indexado del artículo.

Las materias, en función del resumen, las dividimos por áreas anatómicas (columna vertebral, hombro, brazo, codo, antebrazo, mano y muñeca, pelvis, cadera, muslo, rodilla, pierna, pie y tobillo). Además, incluimos otros campos como el general, trauma, investigación, osteoporosis, hemofilia y casos clínicos. Son campos muy generales con la idea de englobar al mayor número posible de artículos.

Una vez elaborada la tabla, buscamos los autores más repetidos realizando una nueva búsqueda de personalidades con el buscador avanzado de PubMed. Para evitar silencios se buscó cada autor con el nombre deseado que más entradas tuviese. Esto produjo mucho ruido en la búsqueda con algunos nombres por lo que tuvimos que hacer una revisión de cada una de las búsquedas para ver que el autor coincidía con el centro.

Este trabajo nos abrió nuevos campos de búsqueda obteniendo 1.438 referencias que repasamos una a una para evitar repeticiones o confusiones, quedando finalmente 1.390 referencias.

En este análisis nos centraremos en el estudio de la producción científica de traumatólogos españoles por materias, según la revista, el año y la localización de los centros de mayor producción científica.

RESULTADOS

Analizando las publicaciones de autores españoles por quinquenios apreciamos un importante progreso en su número sin entrar en ninguna valoración. Hasta 1980 encontramos 18 publicaciones y entre 1980 y 1984 había otras 29 publicaciones. Entre 1985 y 1989, aparecieron 65 citaciones y es a partir del año 1990 cuando aumentan las publicaciones de ortopedia de autores españoles progresivamente hasta alcanzar 473 citaciones en el último período que si bien fue un aumento importante, hay que tener en cuenta que incluyen todo tipo de referencias y suponen unos 90 artículos por año (Fig. 1).

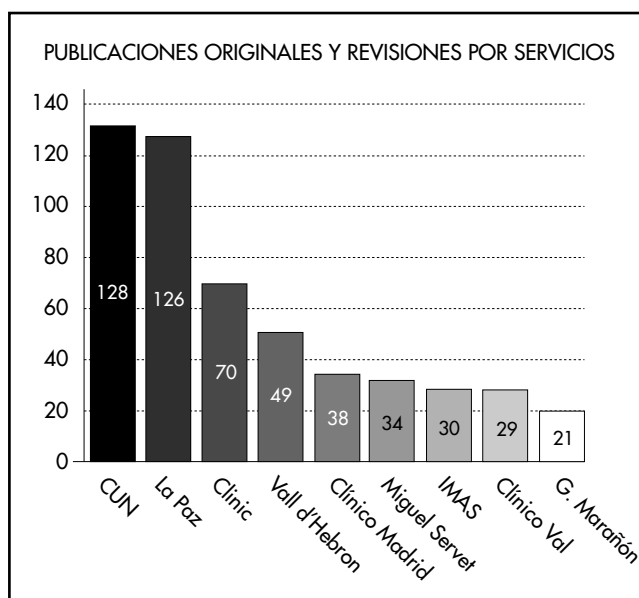


Figura 1. Distribución de publicaciones originales y revisiones por servicios.

Las materias estudiadas y comprendidas globalmente corresponden especialmente a áreas topográficas. Dentro de las mismas la región más publicada es la cadera (120 citaciones), después la rodilla y la columna vertebral, con 97 y 98 citaciones cada una, mano y muñeca 66, hombro 39 y pie y tobillo 32 (Fig. 2). En cuanto a áreas de conocimiento, la investigación ocupó 217 citaciones, la ortopedia infantil se llevó 64, los tumores 53 y las infecciones 32. Los casos clínicos ocuparon 453 citaciones. En España hay un elevado número de citaciones relacionadas con la hemofilia, por la elevada producción de el hospital La Paz, centro de referencia en esta patología (Tabla 1).

Analizado por Comunidades Autónomas, vemos (Tabla 2) que Cataluña, Madrid y Navarra producen el 70% de las citaciones en cirugía ortopédica y traumatología. En número absoluto de citaciones Cataluña tiene 400 (28,8%), Madrid 362 (26%) y Navarra 199 (14,3%). Si limitamos el estudio a las citaciones de artículos originales y revisiones, se mantienen estas posiciones,

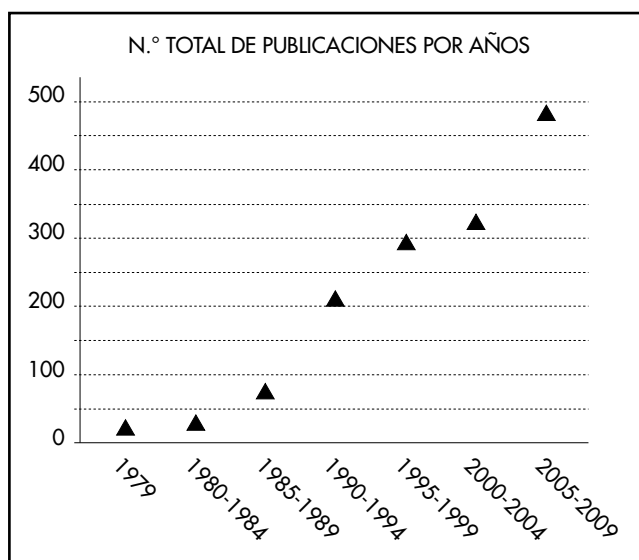


Figura 2. Evolución de publicaciones por año.

TABLA 1	
DISTRIBUCIÓN DE LAS CITACIONES POR MATERIAS	
Materia	N.º citaciones
Antebrazo	6
Brazo	8
Cadera	120
Rodilla	97
Tumores	53
Codo	5
Columna vertebral	98
Deporte	5
General	117
Hemofilia	30
Trauma	25
Pelvis	1
Osteoporosis	17
Sistema nervioso periférico	3
Investigación	217
Infecciones	32
Infantil	64
Hombro	39
Mano y muñeca	66
Pie y tobillo	32
Casos clínicos	453
Pierna	6

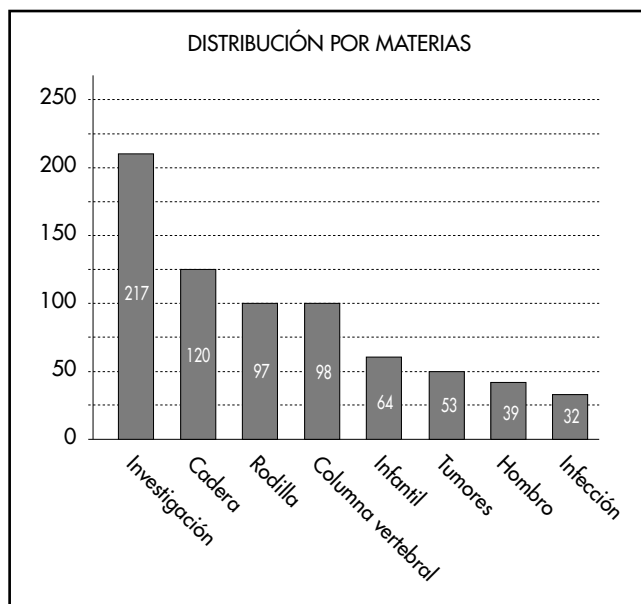


Figura 3. Distribución por materias.

pero es Madrid la primera con 286 citaciones (30,5%), Cataluña 247 (26,4%) y Navarra 125 (13,4%).

Los centros de mayor producción científica en COT y que superan las 20 citaciones en artículos originales y revisiones se especifican en la figura 3 y los resultados obtenidos con todos los

centros en la tabla 3. Muchos de los trabajos de investigación se han realizado en centros de investigación estatales o universitarios. En algunos casos así ha quedado reflejado por ser el centro firmante que aparece en Medline, en otros casos, aunque haya pocos cirujanos en el artículo, los hemos incluido en el servicio correspondiente por figurar así en la base de datos.

COMENTARIOS

Investigar para un profesional no es sólo un reconocimiento, es un cambio de mentalidad y una manera diferente de trabajar, preguntarse continuamente lo que se hace y por qué se hace y, sobre todo, ver cómo se puede mejorar y cuáles son los fallos. De aquí que consideremos la publicación como el reflejo de la producción científica de un país, Comunidad Autónoma, hospital, universidad o servicio. Esto tiene sesgos y no deja de ser una visión parcial que tiene sus limitaciones. No podemos olvidar que sólo consideramos las publicaciones indexadas, que las búsquedas no son sencillas pues no todos los títulos, departamentos, apellidos, ... figuran de la misma forma. Es preciso hacer un trabajo de investigación que requiere tiempo, correcciones, supervisión y comprobación de los resultados. No se tienen en cuenta otros parámetros pero, a falta de otros hallazgos más objetivos, las publicaciones reflejan la actividad personal de un equipo de profesionales médicos.

Además, para evaluar los méritos académicos y profesionales se mide la cantidad de publicaciones apoyado por el factor de impacto. El factor de impacto de una revista es la media anual de frecuencia de citaciones de todos sus artículos, basado en el SCI. Se considera que un artículo ofrece mayor calidad cuantas más veces es citado. Esto puede ser cierto si se consideran algunos matices. Una cita es ante todo una medida de utilidad más que de calidad y la selección de la bibliografía puede ser casualidad, por ser un tema de moda o estar publicado en una revista más influyente. El sistema de control de calidad de las publicaciones, siempre dentro del mismo área de conocimiento, es bueno a falta de otro mejor y presenta aspectos positivos, pues premia la calidad sobre la cantidad y permite comparar y evaluar currícula, pero presenta inconvenientes difíciles de solucionar como son el país de origen de la revista, la editorial o el idioma, que influyen directamente en los índices (Forriol, Gonzalo y Seglen).

TABLA 2				
CITACIONES TOTALES Y DE ORIGINALES Y REVISIONES DE TRAUMATÓLOGOS ESPAÑOLES				
(expresada en números absolutos y porcentaje por Comunidades Autónomas)				
Materia	Total	%	Originales y revisiones	%
Andalucía	96	6,90	51	5,44
Aragón	73	5,25	55	5,87
Asturias	43	3,1	34	3,63
Baleares	4	0,28	2	0,21
Com. Valenciana	89	6,4	60	6,4
Canarias	17	1,22	12	1,28
Cantabria	14	1	4	0,42
Castilla y León	43	3,1	23	2,45
Castilla-La Mancha	11	0,8	9	0,96
Cataluña	400	28,8	247	26,36
Extremadura	4	0,28	1	0,1
Galicia	6	0,43	4	0,42
Madrid	362	26,0	286	30,5
Murcia	5	0,36	3	0,32
Navarra	199	14,3	125	13,34
País Vasco	23	1,65	20	2,13
Multicéntrico	1		1	0,1
Total	1.390		937	

TABLA 3
DISTRIBUCIÓN DE LAS CITACIONES DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA
 (por hospitales y Comunidades Autónomas)

Hospital	Ciudad	Trabajos citados	Originales y revisiones
Andalucía			
Reina Sofía	Córdoba	33	18
San Cecilio	Granada	5	2
Carlos Haya	Málaga	12	9
Costa del Sol	Marbella	9	4
Virgen de la Victoria	Málaga	10	5
Virgen de Rocio	Sevilla	5	2
Asturias			
Hospital Central	Oviedo	18	14
Cabueñes	Gijón	9	7
San Agustín	Avilés	9	8
Universidad Oviedo	Oviedo		
Aragón			
Clínico Lozano Blesa	Zaragoza	14	12
Miguel Servet	Zaragoza	48	34
Universidad	Zaragoza	6	
Comunidad Valenciana			
Clínico	Valencia	24	21
La Fe	Valencia	22	10
Arnau Vilanova	Valencia	18	11
Hospital General	Alicante	6	3
Universidad	Valencia	6	
Cataluña			
Germans Trias	Badalona	9	4
Clínica	Barcelona	134	70
IMAS	Barcelona	47	30
Quirón	Barcelona	5	1
San Joan de Deu	Barcelona	5	5
Santa Creu i Sant Pau	Barcelona	29	15
Vall D'Hebron	Barcelona	74	49
ICATME/Dexeus	Barcelona	7	5
Universidad	Barcelona	5	
Instituto Kaplan	Barcelona	14	13
Instituto COT	Barcelona	16	16
Parc Taulí	Sabadell	7	5
Joan XXIII	Tarragona	5	2
Comunidad de Madrid			
Hospital Universitario	Getafe	5	
Clínico San Carlos	Madrid	47	38
Fundación Jiménez Díaz	Madrid	34	28
12 de octubre	Madrid	16	8
Gregorio Marañón	Madrid	24	21
La Paz	Madrid	145	126
La Princesa	Madrid	8	6
Niño Jesús	Madrid	16	10
Universidad Alcalá	Alcalá	7	7
Ramón y Cajal	Madrid	19	12
Navarra			
CUN	Pamplona	152	128
Virgen Camino/ Ubarmin	Pamplona	35	1
Hospital Navarra	Pamplona	7	5

TABLA 3 (Continuación)
DISTRIBUCIÓN DE LAS CITACIONES DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA
 (por hospitales y Comunidades Autónomas)

Hospital	Ciudad	Comunidad Autónoma	Trabajos citados	Originales y revisiones
Otras comunidades				
Clínico	Salamanca	Castilla León	22	17
Marqués de Valdecilla	Santander	Cantabria	5	2
Hospital General	Segovia	Castilla León	9	
Clínica USP	Vitoria	País Vasco	17	15
Complejo Asistencial	Ciudad Real	Castilla La Mancha	5	4
ICOT	Las Palmas	Canarias	12	10

Por otra parte, la publicación médica es una actividad intrínsecamente ética (Gonzalo Herranz). Queremos con ello señalar que la bibliometría que se limita a recoger los datos que figuran en una base de datos no entra en valoraciones subjetivas ni tampoco puede eliminar lo que considera repeticiones o citas de escaso valor. En la ética de los autores hay una deontología del estilo, una ética de la rectitud y de la veracidad. La mala conducta científica es el fraude, entendido como fabricación o invención de datos y resultados, la falsificación o el plagio. Pero hay un aspecto que despierta mayor interés como es el concepto de autor que se refleja en el número y orden de los autores. Autor es aquél que ha participado en el trabajo y acepta la responsabilidad pública de su contenido. Según el Comité de Vancouver se basa en la contribución sustancial en la concepción y el diseño o el análisis y la interpretación de los datos, la redacción del artículo o su revisión crítica y la aprobación de la versión final. Todos los autores firmantes deben participar en estos tres aspectos. La simple participación en la adquisición de bibliografía o en la recopilación de datos no justifica la firma del trabajo y mucho menos todavía ocupar un puesto administrativo (Herranz).

La investigación debe ser evaluada de continuo; no se puede dejar pasar el tiempo sin saber los frutos que ha dado, los conocimientos que ha aportado y cómo los ha difundido para el bien de la humanidad. Por eso, el análisis de la actividad científica requiere de un plan estratégico, una política de calidad y buena práctica científica, un plan de formación del personal y estar alerta de las innovaciones científicas o técnicas que vayan surgiendo. La evaluación final justifica las inversiones y ayuda a priorizar nuevas investigaciones. El apoyo a la investigación no se aprovecha, se ha convertido en una tarea de dar sin enseñar lo que se ofrece a cambio. En nuestro país no hay un seguimiento serio de los proyectos y no se exigen responsabilidades. Carecemos de un sistema de evaluación que potencie a los mejores y relegue los equipos que desarrollan un mal trabajo o una gestión inadecuada de los fondos que reciben.

La mayoría de las revistas médicas han detectado que carecen de garantías en la calidad de los estudios publicados, pues artículos de revisión adolecen de fallos en la recogida de datos y en su interpretación objetiva y muchos de los estudios originales no informan lo suficiente sobre la población estudiada, los métodos de aleatorización y el tratamiento estadístico. Para corregir esta situación se ha establecido el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas y las normas estándar sobre publicación de ensayos clínicos controlados editadas por el grupo CONSORT (BOSCH).

No es fácil publicar en revistas indexadas internacionales y esto es todavía más difícil para un autor español. El propio *Journal of Bone and Joint Surgery* americano reconoce que aceptan con

mayor facilidad los manuscritos que proceden de Estados Unidos o Canadá, que están originados en instituciones sin ánimo de lucro o cuando uno de los autores principales tiene más de diez publicaciones en revistas con alto factor de impacto en su especialidad (OKIKE).

Otro aspecto que debería ser valorado es el nivel de evidencia de los artículos citados. Esto es difícil en la mayoría de ellos. Evidentemente llenar las publicaciones con ensayos control y aleatorizados (RCT) es el remedio universal para mejorar la calidad de nuestra investigación que, además, mejorará automáticamente la práctica clínica. Los RCT son probablemente el mejor método para determinar la eficacia relativa de una cierta intervención comparada con otra; pero si no se puede aleatorizar y en cirugía esto es frecuente habría que buscar diseños alternativos (Gianoudis). Sin embargo, este tipo de trabajos tan valorados son poco frecuentes en nuestra especialidad. En un período de 10 años, hasta 2002, sólo 19 artículos (3,1%) dedicados al hombro en las revistas más importantes de COT eran estudios RCT y 538 (88,2%) eran estudios realizados en un único centro ofreciendo serie de casos con un bajo nivel de evidencia (Carr), además la mayoría de los RCT estaban dedicados a procedimientos no quirúrgicos, dedicados a tratamientos farmacológicos o a técnicas de fisioterapia.

La «medicina basada en la evidencia» es la evaluación de una evidencia clínica y de las ciencias básicas para incorporarlo al ejercicio profesional (XXXX). Los niveles de evidencia son el primer paso para establecer un grado de recomendación, para seguir un tratamiento o efectuar una técnica quirúrgica, a partir de un estudio publicado. Se han desarrollado un número considerable de sistemas para categorizar los estudios en su respectivo nivel de evidencia (OCEBM, SIGN, ACCP, etc.). Estas escalas se utilizan universalmente aunque no carecen de inconvenientes, la principal es que han sido desarrolladas por un consenso de expertos sin llegar a ser validadas. La jerarquía establecida para los niveles de evidencia es muy rígida ya que defiende que los estudios aleatorios y controlados son los mejores y que el resto se basan en una metodología de peor calidad.

Para establecer el nivel de evidencia hay que considerar el diseño de un estudio y la calidad del mismo para introducirlo en la llamada jerarquía de evidencia. El primer paso es determinar el diseño del estudio. El tipo de estudio mejor considerado son los **ensayos clínicos aleatorizados**, en el lado contrario se encontrarían las **series de casos** y los **casos clínicos**. Entre estos dos extremos nos encontramos el diseño de **casos control** y los **estudios de cohortes**. Los estudios de caso control suelen ser retrospectivos por su naturaleza y se utilizan para identificar factores que pueden ser pronósticos de una evolución. El estudio de cohortes sigue a un grupo de pacientes en el tiempo. Aunque puede

ser retrospectivo, el estudio de cohortes prospectivo ofrece una recolección de datos más exactos y seguros.

En los estudios de COT nos encontramos que el cirujano es parte del tratamiento. Una pastilla tiene un efecto *per se* independientemente de quién la administre, las técnicas quirúrgicas dependerán también de la habilidad, experiencia y situación en la que se encuentre el cirujano. En cirugía ortopédica se pueden establecer como alternativas a los RCT los estudios multicéntricos observacionales de alta calidad o los RCT basados en la experiencia, donde los pacientes son aleatorizados en las diferentes técnicas quirúrgicas y después aleatorizados a un cirujano, entre varios, que cuentan con suficiente experiencia (Carr).

La mayoría de los trabajos aleatorizados y controlados en cirugía tienen un elevado número de exclusiones, influye la técnica de cada cirujano y la experiencia del centro, así como el volumen de pacientes intervenidos. En cirugía, por otra parte, influye la curva de aprendizaje que es, a veces, muy difícil de determinar. Si pensamos en los estudios comparativos con implantes es casi imposible que se pueda analizar el comportamiento de dos o más implantes que no estén aprobados y más difícil todavía que se puedan hacer modificaciones de un implante después de un estudio.

En cirugía ortopédica posiblemente resulten de mayor interés los estudios multicéntricos, donde cada uno realiza la técnica que domina con un equipo de personas que conocen el manejo de esos pacientes, siguiendo unos protocolos analizados y evaluados y procurando disponer de muestras grandes.

La investigación traslacional, un término tan de moda en estos momentos, aquélla que antes llamábamos aplicada, es la que lleva los descubrimientos del laboratorio a la cama del paciente; exige una hoja de ruta para que los descubrimientos mejoren la salud pública y que en el NIH han priorizado en tres puntos: detectar las áreas donde invertir, apoyar la investigación interdisciplinar, investigación de alto riesgo y patrocinio público y privado, y animar la investigación clínica y traslacional en centros académicos.

Las publicaciones no reflejan el grado de innovación, pues innovar es presentar una novedad; pero no es sólo presentar una cosa nueva; la innovación, para el investigador, es la transformación de lo ya conocido, mejorando el conocimiento que teníamos sobre un aspecto determinado. La investigación y la innovación van muy unidas pero no son lo mismo pues siguen modelos de gestión e incentivos muy diferentes. La investigación procura obtener nuevos conocimientos, básicos o aplicados, mientras que la innovación genera bienes o servicios de valor que serán apreciados por los usuarios. La investigación consiste en invertir recursos (tiempo, dinero) para generar conocimiento, mientras que la innovación utiliza el conocimiento para generar recursos o una mayor eficiencia y satisfacción del usuario. Necesitamos de una cultura de la innovación que exige pasos organizados, para identificar los recursos disponibles dentro y fuera de la organización y la red de personas con distintos conocimientos y enfoques pero con un objetivo común.

Los retos principales para llegar a un nivel I+D+i deseable en ciencias de la salud, serían aumentar la masa crítica de investigadores en los hospitales para incrementar el conocimiento traslacional hasta la práctica clínica, aumentar el número de profesionales asistenciales que simultanean actividades de investigación para trasladar el conocimiento a los pacientes y generar hipótesis de investigación desde la clínica, desarrollar equipos hospitalarios de apoyo a la investigación, asegurar la participación de fondos privados y ayudas nacionales e internacionales, evaluación de los proyectos realizados para conocer la disponibilidad científica, establecer una política de relación con la empresa beneficiosa para los centros de investigación, públicos y privados, y para la industria, efectuar cursos basados en la metodología de

la investigación y, por último, crear un ambiente laboral y una estructura que permita la dedicación a tareas de investigación, reconocida profesionalmente y remunerada.

La garantía de una investigación de calidad es aquélla que preserva la calidad e integridad individual del investigador y la calidad e integridad de la institución; es decir, de la competencia de sus investigadores e instituciones. La competencia, como idoneidad, supone preparación para el ejercicio de una determinada tarea u oficio. Además, incluye el requisito de incumbencia, es decir, estar llamado o autorizado a practicar esa actividad específica que le atañe a uno. Por desgracia, muchos males en la investigación derivan de la incompetencia.

Nunca hemos estado mejor en investigación, bibliométricamente, que en estos últimos años. Sin embargo, estamos muy lejos de los países más avanzados de nuestro entorno. Necesitamos que la investigación sea una forma distinta de vivir en la universidad, en los centros de investigación de la industria, en los hospitales, en los centros de salud y para cualquier persona dedicada a mejorar la salud de sus congéneres. Un estímulo para mejorar profesionalmente que se tiene que ver recompensado profesional, social y económicamente. En este primer análisis, las publicaciones en COT indexadas han aumentado considerablemente y nunca se han citado tantas como en el último período, sin embargo, hay un excesivo número de casos clínicos, una preponderancia geográfica muy evidente con una asimetría regional; no se corresponden el número de publicaciones con el número de hospitales y el número de profesionales, al parecer publicar es más un estímulo de escuela o personal que una mentalidad entre los traumatólogos y que muchas veces puede estar determinado por necesidades personales como se puede ver al analizar los centros hospitalarios y los años de citaciones. Son pocos los centros que han tenido una tónica mantenida durante mucho tiempo.

REFERENCIAS

- Belinchón I, Ramos JM, Sánchez Yus E, Sánchez Ardilla MC, Betlloch I. Productividad de los autores españoles en revistas internacionales de dermatología. Análisis bibliométrico a través de Medline. *Piel*, 2002; 17:405-13.
- Bernstein J, McGuire K, Freedman KB. Muestreo estadístico e investigación de hipótesis en la investigación ortopédica. *Clin Orthop Relat Res* (en español), 2004; 6:69-76.
- Bosch X. La publicación en revistas biomédicas de protocolos de ensayos clínicos: una nueva manera de mejorar la calidad de la investigación. *Rev Esp Cardiol*, 1999; 52:359-61.
- Bosker BH, Verheyen CCPM. The international rank order of publications in major clinical orthopaedic journals from 2000 to 2004. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2006; 88-B:156-8.
- Carr AJ. Evidence-based orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2005; 87-B:1593-4.
- Fichman RG. Going beyond the dominant paradigm for information technology innovation research: emerging Concepts and methods. *J AIS*, 2004; 5.
- Forriol F. El impacto (y su factor) de la Cirugía Ortopédica. *Rev Ortop Traumatol*, 1999; 43:81-3.
- Gabel LL. Preparing a research proposal. *J Am Podiatr Med Ass*, 1990; 80:617-22.
- Giannoudis PV, Stengel D. Clinical research in trauma and orthopaedic surgery. Call for action. *Injury, Int J Care Injured*, 2008; 39:627-30.
- González de Dios J. La publicación médica en España. *Panace@*, 2005; VI:439-48.
- Gregorio Rodríguez J, Castañeda Bernal E. Los profesores en contextos de investigación e innovación. *Rev Iberoam Educacion*, 2001; 25:103-46.
- Heller MA, Eisenberg RS. Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research. *Science*, 1998; 280:698-701.
- Herranz G. Sobre el concepto de autor. *Med Clin (Barc)*, 1985; 84:275-6.
- Klein KJ, Sorra JS. The Challenge of innovation implementation. *Acad Manag Rev*, 1996; 21:1055-80.
- Llano A. Repensar la universidad: la universidad ante lo nuevo. Pamplona: Eunsa, 2003.

- Marshall C, Rossman GB. Design quality research (3.^a ed.). Sage Publications, 1999.
- Méndez-Vásquez RI, Suñén-Pinyol E, Cervelló R, Camí J. Mapa bibliométrico de España 1996-2004: biomedicina y ciencias de la salud. *Med Clin (Barc)*, 2008; 130:246-53.
- Okike K, Kocher MS, Mehlman CT, Heckman JD, Bhandari M. Nonscientific factors associated with acceptance for publication in *The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)*. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2008; 90-A:2432-7.
- Pereiras MS, Huergo E. La financiación de actividades de investigación, desarrollo e innovación: una revisión de la evidencia sobre el impacto de las ayudas públicas. CDTI y Universidad Complutense. Documento de trabajo 01, 2006.
- Petrisor BA, Keating J, Schemitsch E. Grading the evidence: levels of evidence and grades of recommendation. *Injury*, 2006; 37:321-7.
- Rodríguez Montes JA. I+D+i: de la investigación a la gestión. *Nutr Hosp*, 2007; 22:283-6.
- Sarmiento A. On rise and decline. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2009; 91-A:2739-42.
- Von Hippel E. *The sources of innovation*. New York: Oxford University Press, 1988.
- Seglen PO. Citation frequency and Journal impact: valid indicators of scientific quality? *J Int Med*, 1991; 229:109-11.
- Wright JG, Gebhardt MC. Multicenter clinical trials in orthopaedics: time for musculoskeletal specialty societies to take action. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2005; 87-A:214-7.