

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE BIBLIOTECONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN

**Evaluación de la producción científica del área Biomédica
de la Universidad de Granada (1988-1996)**

Tesis Doctoral

Elvira Ruiz de Osma Delatas



GRANADA 2003

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE BIBLIOTECONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN

**Evaluación de la producción científica del área Biomédica
de la Universidad de Granada (1988-1996)**

Memoria presentada para optar al grado de doctor en
Documentación dirigida por el profesor Dr. D. Evaristo Jiménez Contreras

Fdo. Elvira Ruiz de Osma

Vº Bº Dr. D. Evaristo Jiménez

Granada, Junio 2003

A mi madre, que lo ha visto

ÍNDICE

ÍNDICE

Índice	I
Estructura	VI
Fuentes utilizadas	VII
Agradecimientos	VII
I. INTRODUCCIÓN	1
I.1 Justificación	3
I.2 Objetivos	4
I.3 Marco conceptual	5
I.3.1 Bibliometría	5
I.3.2 La Evaluación de la Ciencia	9
I.3.3 Instrumentos de Evaluación	13
I.3.3.1 Indicadores Bibliométricos	13
I.3.3.1.1 Tipos de Indicadores Bibliométricos	16
I.3.3.1.1.1 Revisión de colegas (Peer Review)	17
I.3.3.1.1.2 Citas	20
I.3.3.1.1.2.1 Teoría de la Citación	23
I.3.3.1.1.2.2 Razones de los autores para citar	25
I.3.3.1.1.2.3 Aspectos negativos de la cita	28
I.3.3.1.1.2.4 Utilidad de las citas	32
I.3.3.1.1.2.5 Análisis de citas	35
I.3.4 La producción Científica Española en los últimos años	39
I.3.4.1 La Biomedicina en España	42
I.3.4.2 Producción Científica en Andalucía	58
II. MATERIAL Y MÉTODOS	63
Diseño del estudio	65
Periodo del estudio	65
Población de estudio	65
Sujetos de estudio	65
Criterios de exclusión	65
Fuentes de Información	65
Hipótesis	66

Variables	66
Áreas	66
Producción	67
Productividad	67
Citas	67
Colaboración	67
Bases de Datos	67
Años de investigador	68
Años de investigador a tiempo completo	68
Años de investigador con dedicación plena	68
Años de investigador a 6 horas	68
Años de investigador a 3 horas	68
Tipo de área	68
Índice Salton	68
Años que se tarda en conseguir una cita por trabajo	68
Número de artículos recogidos en IME	68
Número de artículos recogidos en Medline	69
Número de artículos recogidos en SCI	69
Análisis estadístico	69
II.1 MATERIAL	70
II.1.1 Información sobre los investigadores	72
II.1.2 Las bases de datos como herramienta necesaria para los estudios bibliométricos	74
II.1.2.1 Bases de Datos utilizadas en este estudio	76
II.1.2.1.1 Medline. Características	76
II.1.2.1.2 IME. Características	79
II.1.2.1.3 SCI. Características	81
II.2 MÉTODOS	83
II.2.1 Producción de los investigadores	83
II.2.1.1 Medline. Recogida de datos	83
II.2.1.2 IME. Recogida de datos	84
II.2.1.3 SCI. Recogida de datos	85
II.2.2 Tratamiento de los datos	86
II.2.3 Citas bibliográficas. Recogida de los datos	87

II.2.4 Tratamiento informático de los datos: Acces 97	88
II.2.4.1 Gráficos de producción y productividad	92
II.2.4.2 Gráficos de citas	92
II.2.4.3 Gráficos Bradford	92
II.2.4.4 Gráficos Lotka	92
II.2.4.5 Gráficos de vigencia	92
II.2.4.6 Gráficos de colaboración	93
II.2.4.7 Otros gráficos	93
II.2.5 Agrupamiento de los datos	94
II.2.6 Personal versus producción	95
II.3 METODOLOGÍA CUANTITATIVA	95
II.3.1 Indicadores utilizados en este estudio.....	95
II.3.1.1 Indicadores de Producción	96
II.3.1.1.1 Ley de Lotka	96
II.3.1.1.2 Ley de Bradford	99
II.3.1.1.3 Colaboración	103
II.3.1.2 Indicadores de Citación	107
II.3.1.2.1 Relación citas/trabajo	107
II.3.1.2.2 Vigencia	108
II.4 METODOLOGÍA CUALITATIVA	111
III. RESULTADOS	113
III.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO	116
III.1.1 Tipo de área	116
III.1.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR ÁREAS	117
III.1.2.1 Anatomía Patológica	117
III.1.2.2 Biología Celular	122
III.1.2.3 Bioquímica	127
III.1.2.4 Ciencias Morfológicas	132
III.1.2.5 Cirugía	137
III.1.2.6 Enfermería	143
III.1.2.7 Estomatología	147
III.1.2.8 Farmacología	152

III.1.2.9 Fisiología	157
III.1.2.10 Ginecología	162
III.1.2.11 Inmunología	167
III.1.2.12 Medicina	172
III.1.2.13 Medicina Preventiva	178
III.1.2.14 Microbiología	182
III.1.2.15 Pediatría	187
III.1.2.16 Psiquiatría	192
III.1.2.17 Radiología	195
III.1.2.18 Toxicología	200
III.1.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR CONJUNTOS	205
III.1.3.1 Medicina Clínica	205
III.1.3.2 Medicina Básica	209
III.3 ANÁLISIS BIVARIANTE	213
III.3.1 Media de citas por artículo	213
III.3.2 Número de artículos por área	213
III.3.3 Ley de Lotka	214
III.3.3.1 Lotka global de autores	214
III.3.3.2 Lotka autores base de datos IME	216
III.3.3.3 Lotka autores base de datos MEDLINE	219
III.3.3.4 Lotka autores base de datos SCI	221
III.3.4 Ley de Bradford	223
III.3.4.1 Bradford para conjunto global de revistas	223
III.3.4.2 Bradford para revistas de procedencia extranjera	227
III.3.4.3 Bradford para revistas de procedencia nacional	230
III.3.4.4 Bradford para conjunto de revistas citantes	232
III.3.5 Vigencia	235
III.3.5.1 Vigencia multidiacrónica global	235
III.3.5.2 Vigencia multidiacrónica para revistas extranjeras	236
III.3.5.3 Vigencia multidiacrónica para revistas nacionales	236
III.3.6 Relación entre citas y trabajos (global)	237
III.4 ANÁLISIS MULTIVARIANTE	238
III.4.1 Media de citas por artículo	238

III.4.2 Número de artículos publicados	240
III.4.3 Media de citas por año	241
III.4 ARTÍCULOS MÁS CITADOS	243
III.5 AUTORES MÁS CITADOS	245
IV. DISCUSIÓN	247
IV.1 Estudio por áreas	251
IV.1.1 Anatomía Patológica	251
IV.1.2 Biología Celular	253
IV.1.3 Bioquímica	256
IV.1.4 Cirugía	258
IV.1.5 Ciencias Morfológicas	261
IV.1.6 Enfermería	264
IV.1.7 Estomatología	266
IV.1.8 Farmacología	268
IV.1.9 Fisiología	269
IV.1.10 Ginecología	271
IV.1.11 Inmunología	272
IV.1.12 Medicina	274
IV.1.13 Medicina Preventiva	276
IV.1.14 Microbiología	278
IV.1.15 Pediatría	280
IV.1.16 Psiquiatría	281
IV.1.17 Radiología	282
IV.1.18 Toxicología	283
IV.2 Estudio por conjuntos	285
IV.2.1 Medicina Clínica	285
IV.2.2 Medicina Básica	286
IV.3 Productividad de los autores (Ley de Lotka)	287
IV.4 Dispersión de los artículos (Ley de Bradford)	291
IV.5 Vigencia	294
IV.6 Relación entre citas y trabajos	296
IV.7 Colaboración de la Universidad	301

V. CONCLUSIONES	303
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	307
VII. TABLAS	335
VIII. GRÁFICOS	383

ESTRUCTURA

Esta tesis está dividida en ocho capítulos. En el primero, la Introducción, se presenta la justificación de la tesis, los objetivos que se pretendían conseguir, principalmente el conocimiento de la producción biomédica de la Universidad de Granada y su impacto en la comunidad científica; se analiza, también, de manera general el marco conceptual en el que se engloba y se revisan algunos de los trabajos realizados sobre el tema.

El segundo capítulo trata del Material y la Metodología utilizados. En la parte relativa al Material se puede estudiar el diseño, periodo, población y sujetos de estudio, criterios de exclusión, fuentes de información, variables, información sobre los investigadores, las bases de datos como herramienta útil en este tipo de trabajos y las bases de datos empleadas, producción de los investigadores, citas bibliográficas, tratamiento de los datos en Access, cómo se elaboraron los gráficos y los datos sobre personal y producción. La parte Metodológica está dividida en dos: Metodología cuantitativa en la que se estudian los indicadores de producción (Lotka, Bradford y colaboración) y de citación (relación entre citas y trabajos y vigencia); y Metodología cualitativa en la que se expone cómo se confeccionaron los dossiers que se presentaron a cada uno de los responsables de las áreas que habíamos investigado para que nos proporcionaran su visión de los hechos.

En el tercer capítulo se analizan los Resultados obtenidos empezando con un análisis descriptivo por áreas y por conjuntos, después se contempla el análisis bivalente (ley de Lotka estudiada de manera global para todos los autores y de manera particular para los autores de cada una de las bases de datos; ley de Bradford, para el conjunto global de revistas, para las revistas de procedencia nacional y de procedencia extranjera y para las revistas citantes; Vigencia multidiacrónica global y multidiacrónica para revistas extranjeras y nacionales), después se estudia el análisis multivalente y, por último, se presentan una lista con los artículos más citados y otra con los autores mas citados.

La discusión de los resultados se exponen en el capítulo cuarto, analizados por áreas, conjuntos, productividad de los autores o ley de Lotka, dispersión de los artículos o ley de Bradford, Vigencia, Relación entre citas y trabajos y la Colaboración de la Universidad.

En el capítulo quinto se presentan las conclusiones pertinentes. El trabajo se completa con las referencias bibliográficas de los trabajos consultados, y otros dos capítulos en los que se incluyen una serie de tablas y gráficos, respectivamente, necesarios para la tesis y que no tuvieron cabida dentro de ésta.

FUENTES UTILIZADAS

La naturaleza de este trabajo ha implicado la revisión de un gran volumen de bibliografía; siempre se ha intentado hacer un uso sistemático de la bibliografía más reciente, tanto de monografías como de artículos de publicaciones periódicas.

La mayoría de las publicaciones consultadas pertenecen al ámbito de la Biblioteconomía y Documentación, siendo las más consultadas *Journal of Documentation*, *Journal of the American Society of Information Science (JASIS)*, *Scientometrics*, *Library Trends*, *Journal of Information Science*, *Revista Española de Documentación Científica*, *Research Policy* y *Política Científica*.

Además se han utilizado revistas de gran prestigio, lo que proporciona cierta garantía de haber accedido a las fuentes adecuadas, se ha accedido, también, a trabajos publicados en la Red, todo lo cual confirma el intento de acceder a las referencias más actuales en el tema que nos ocupa.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera manifestar mi agradecimiento sincero a todos los que han colaborado conmigo en la elaboración y redacción de este trabajo, a los que me ayudaron mucho y a los que menos, a los que han estado muy próximos y a los que me prestaron su apoyo desde lejos, algunos incluso sin saberlo.

De todos ellos haré mención concreta de quienes me han acompañado más de cerca.

A Evaristo Jiménez Contreras, por su dirección. Su orientación y sus consejos han hecho posible la elaboración de este trabajo.

A mis compañeros, en especial a Toni Lozano, a Víctor Herrero, a Paco Ocaña, a Lola Olvera y a Elena Corera. Ellos han estado a mi lado dándome a un tiempo colaboración y amistad.

A Mercedes de la Moneda, compañera solidaria y tantas veces comprensiva, cómplice íntima de andaduras, viajando siempre a mi lado.

A Rafael Bailón, que encontró siempre el tiempo que yo le pedía, buscándolo donde no quedaba.

A Jesús Calle, que me ha entregado su colaboración desinteresada, que cuando más lo necesitaba *consiguió devolverme el alma al cuerpo*.

A Ana Matas y a Juan Miguel Morales, que me dieron los recursos necesarios en los primeros momentos.

A Félix de Moya, que me dió tantas veces el apoyo necesario para continuar.

A todos los investigadores que me permitieron entrevistarlos, por su tiempo y su saber.

A mi madre, a toda mi familia. Nunca desfalleció su apoyo; su confianza en mí resultó siempre un amable refugio, seguro resguardo de las inclemencias.

A Mozart por *La flauta mágica* y a Beethoven por su *Sinfonía nº 6 "Pastoral"*.

I. INTRODUCCIÓN

I.1 JUSTIFICACIÓN

En los últimos años los estudios bibliométricos están mostrándose como valiosas herramientas de análisis de la producción científica y están alcanzando un gran desarrollo como consecuencia de la creación de instrumentos de análisis cada vez más sólidos y fiables y su aplicación a campos científicos relacionados con las ciencias experimentales y las biomédicas.

En España, la investigación biomédica ha tenido un avance espectacular en el transcurso de las últimas décadas como lo demuestra el hecho de que cada vez se tiende más a publicar en revistas de prestigio internacional e incluso las propias revistas nacionales van ocupando puestos destacados en el mundo editorial científico.

Tanto a nivel de la biomedicina en general como de forma específica en cualquiera de sus parcelas de conocimiento se han realizado numerosos estudios bibliométricos, sin embargo, de la producción biomédica de la Universidad de Granada no existen apenas trabajos, a excepción de la tesis *Universidad de Granada: 1975-1987. La transición científica* [1993], la cual contemplaba a la Medicina junto con las demás áreas científicas de la Universidad de Granada.

Esta situación ha llevado a plantear un análisis de la investigación biomédica de la Universidad de Granada por áreas que pudiera mostrarnos su situación en la esfera nacional e internacional y su dinámica de actuación.

Otro motivo que justifica esta tesis es que sus propios investigadores conozcan el alcance de sus trabajos y estén informados de sus resultados.

Se ha elegido el análisis bibliométrico por los siguientes motivos:

(1) porque dispone de indicadores que permiten valorar y evaluar la producción científica con rigor, exactitud y coherencia.

(2) porque permite realizar un seguimiento no sólo de la investigación sino también de sus autores y de los recursos en que se canalizan y se transmiten los conocimientos y los avances científicos.

En definitiva, se pretende con este trabajo cubrir un hueco en el análisis de la biomedicina de la Universidad de Granada y realizar una modesta aportación a la bibliometría tanto en el orden metodológico como formal.

I.2 OBJETIVOS

1.- Estudiar y analizar el rendimiento de la investigación de las áreas biomédicas de la Universidad de Granada durante el periodo 1988-1996 contenida en las bases de datos IME, Medline y SCI a partir de dos conceptos fundamentales: producción científica o rendimiento de la investigación, medido a través del número y tipo de publicaciones; y el impacto científico, como aspecto medible de la calidad, estudiado a través del número de citas recibidas por las publicaciones en un cierto periodo de tiempo [Moed, et al., 1988].

2.- La consecuencia del anterior objetivo general se realizará mediante una serie de indicadores bibliométricos que arrojen luz sobre diversos asuntos de la producción. Entre ellos se encuentran:

- a) conocer el impacto en la comunidad científica
- b) conocer la productividad de cada una de las áreas
- c) conocer la colaboración de las áreas entre sí y con instituciones nacionales e internacionales
- d) conocer la productividad de los autores utilizando la ley de Lotka
- e) conocer la distribución de los trabajos utilizando la ley de Bradford
- f) calcular la vigencia de los trabajos utilizando el modelo de Brookes
- g) calcular el año en que se consigue una cita por trabajo
- h) medir la colaboración utilizando el índice de similitud de Salton

3.- Si bien la producción científica es nuestro principal objeto de estudio, el análisis de los indicadores arriba mencionados nos permitirán arribar a ciertas conclusiones con relación a los recursos humanos que se han visto implicados en el proceso de creación en cuestión.

I.3 Marco conceptual

I.3.1 Bibliometría

El término **bibliometría** se ha estado utilizando en los últimos treinta años del siglo XX para referirse a los análisis matemáticos y estadísticos de modelos que surgen en la publicación y uso de documentos [Diodato, 1994]. Al respecto de la bibliometría se han formulado diversas definiciones como la de Lancaster [1977] que se refiere a ella como la aplicación de varios análisis estadísticos al estudio de modelos de autoría, publicación y uso de la literatura. White y McCain [1989] la definen como el estudio cuantitativo de la literatura como se refleja en las bibliografías y establecen como principales áreas de investigación bibliométrica: las leyes o distribuciones bibliométricas (Bradford, Lotka, Zipf), el análisis de citas y los indicadores de rendimiento de la investigación. Por su parte, Leo Egghe [1988] se refiere a ella como "estadísticas, procesos de investigación, leyes bibliométricas, análisis de citas, teoría de la información y aspectos teóricos de la recuperación de información". Prytherch da una definición orientada hacia las bibliotecas, "bibliometría es la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos al estudio del uso hecho de libros y otros medios de comunicación en y entre sistemas bibliotecarios" [Prytherch, 1990].

Históricamente, el término **bibliometría** surge a principios del siglo XX [Narin, 1991] en un artículo publicado por Cole y Eales en 1917 en el que analizaban las publicaciones sobre anatomía comparativa entre 1550 y 1860 [Cole y Eales, 1917, citados por Diodato, 1994]. Posteriormente, hacia 1923, Hulme presenta un análisis estadístico de la historia de la ciencia y la tecnología mediante el recuento de documentos [Hulme, 1923, citado por Spinak, 1996]. El tercer estudio bibliométrico fue realizado por Groos y Groos en 1927 y en él analizan las referencias hechas en artículos de revistas sobre química indizadas en la revista *Journal of the American Chemistry Society*. Es el primer trabajo registrado de cuenta y análisis de citas [Groos y Groos, 1927 citados por Spinak, 1996].

Durante todo este tiempo se estuvo empleando el término "bibliografía estadística" para referirse a este tipo de estudios y en 1969, Alan Pritchard recomienda sustituirlo por el término "bibliometría" o aplicación de métodos matemáticos y estadísticos a libros y otros medios de comunicación [Pritchard, 1969]. De acuerdo con estos datos, Pritchard fue el creador del término **bibliometría** [Broadus, 1987].

Mientras que en los países occidentales se aboga por el término bibliometría, en la URSS y en el resto de los países del Este se refieren a este tipo de estudios con el término **cienciometría** (naukometrija) para indicar la aplicación de métodos cuantitativos a la historia de la ciencia y el progreso tecnológico [Egghe, 1988]. La cienciometría no se caracteriza por el enfoque sobre áreas particulares sino más bien por su metodología, es decir, por el uso de indicadores cuantitativos de la estructura y el desarrollo de la ciencia para decidir las regularidades básicas de su funcionamiento y dirección. Cienciometría es un término más amplio que estudia tanto las ciencias físicas y naturales como las ciencias sociales y el desarrollo de las políticas científicas pudiendo así establecer comparaciones entre varios países analizando sus aspectos económicos y sociales [Spinak, 1996]. El significado actual de cienciometría se lo otorgó Price, que fue el impulsor de este campo en Occidente [Spiegel-Rosing, 1977, citado por Diodato, 1994]. Los temas que estudia la cienciometría cubren una amplia variedad de materias: el crecimiento cuantitativo de la ciencia, el desarrollo de las disciplinas, las relaciones de la ciencia y la tecnología, la vida media de las contribuciones científicas, la estructura de comunicación entre ciencia y tecnología, la productividad y creatividad de los científicos, la productividad y creatividad de los investigadores, las relaciones entre desarrollo científico y crecimiento económico... [Diodato, 1994].

Nacke acuña el término **informetría** en 1979 [Brookes, 1990], término que fue adoptado inmediatamente por el VINITI de la URSS y por uno de los Comités de la FID que definió sus objetivos. La informetría utiliza herramientas de diversas disciplinas como las matemáticas, la física, la informática y otras métricas y las aplica para la gestión de bibliotecas, la sociología de la ciencia y la recuperación de información [Egghe y Rousseau, 1990].

A veces se utiliza sinónimamente con bibliometría [Rousseau, 1990] pero cubre un área más amplia que ésta. En realidad, la informetría es más amplia puesto que abarca a la bibliometría y a la cienciometría [Gorkova, 1988, citado por Spinak, 1996].

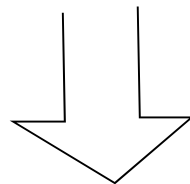
Egghe y Rousseau [1990] están de acuerdo con Brookes en que el término bibliometría nos vincula muy concretamente a bibliotecas y al origen documental de nuestro campo [Brookes, 1988], por eso, restringen el término bibliometría al estudio matemático de bibliotecas y bibliografías y la cienciometría trata de

aplicaciones de política científica, por lo que apoyan a Brookes que defiende el uso del término informetría, que tiene en cuenta el hecho de que la tecnología actual se ha impuesto en formas no documentales de representación del conocimiento y su transmisión y difusión. Egghe y Rousseau aceptan que las nuevas tecnologías están influenciando mucho en nuestro campo y comprenden la necesidad de llevar a cabo una serie de acciones que definen a través de la opinión de tres autores. En primer lugar, de acuerdo con Brookes [1988] hay que definir los problemas principales para después

buscar las aplicaciones más importantes [Tague, 1988] y, por último, prestar atención al proceso de creación de modelos [Leimkhuler, 1988].

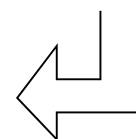
Egghe y Rousseau han elaborado este diagrama para indicar el lugar que ocupa la informetría entre todos los campos interesados [Egghe y Rousseau, 1990]. Vemos cómo la informetría toma prestadas herramientas de otras disciplinas (matemáticas, física, ciencias de la computación); se utiliza para su aplicación en gestión bibliotecaria, sociología de la ciencia, historia de la ciencia, política científica y recuperación de información. Los autores expresan su deseo de que todos los campos implicados tengan una interacción real en el sentido de que no sólo la informetría tenga que recoger lo que las demás métricas le ofrecen sino también que éstas métricas reciban lo que la informetría puede darles [Egghe y Rousseau, 1990].

Matemáticas
-operation research
-statistics
-probability theory
-discrete mathematics
-mathematical analysis
-mathematical information theory
physics
computer science
biometrics, econometrics, chemometrics,
sociometrics, quantitative linguistics...



INFORMETRICS
including:
-bibliometrics
-scientometrics
-citation analysis
-theoretical aspects of information retrieval

library management
sociology of science
history of science
information retrieval
biometrics, econometrics, chemometrics,
sociometrics, quantitative linguistics...



Tomado de *Introduction to Informetrics*, 1990

I.3.2 La Evaluación de la Ciencia

En el sistema científico, la tarea de evaluar los nuevos conocimientos y los resultados de la investigación tiene una importancia capital. Partimos de la base de que la ciencia es evaluación [Van Raan, 1990] y de que la evaluación es un proceso social y la forma de llevarla a cabo es determinante para sus resultados [Georghiou, 1990]. Se evalúan los autores y sus nuevas ideas, la difusión y el impacto de estas ideas, así como el valor de las publicaciones en que se dan a conocer, todo lo cual repercute en el valor de la política científica de un país y de los nuevos rumbos que cabe atribuirle [López Yepes, 2000]. La evaluación de la investigación nos va a posibilitar seguir el rendimiento de la actividad científica y comprobar su impacto en la sociedad, aspectos necesarios para la gestión y planificación de los recursos destinados a la investigación. Con los resultados de la evaluación se justifican ante la sociedad las partidas presupuestarias destinadas a esta investigación. En otras palabras, hay que evaluar los resultados de la actividad científica porque la evaluación forma parte de la empresa científica. La evaluación supone un análisis de la medida en que las actividades han alcanzado objetivos específicos [Gibbons, 1984, citado por Van Raan, 1990].

La evaluación, además, permite planificar y gestionar la investigación a través de aquellas instituciones cuyos grupos la llevan a cabo y se benefician de las ayudas económicas provenientes de los presupuestos de la Administración. Los resultados (output) de la investigación se dan a conocer al resto de la comunidad de investigadores por medio de las publicaciones científicas, sobre todo a través de los artículos publicados en revistas científicas, con el propósito de que esta comunidad contraste, verifique o rechace el valor de esa investigación [Merton, 1977].

Como afirma acertadamente López Yepes [2000] evaluar es una tarea ardua e imposible en exactitud debido a que la tarea científica no es químicamente pura pues está sometida a circunstancias ambientales como el poder de la financiación, la existencia de medios materiales y humanos en mayor o menor medida, las relaciones entre política y ciencia e incluso las relaciones entre los propios científicos y entre las propias instituciones de investigación.

Hay un número variable de posibles criterios para evaluar las contribuciones al conocimiento científico hechas tanto por individuos como por grupos científicos.

Estos criterios incluyen el número de publicaciones científicas producidas en un periodo dado, el número de veces que estas publicaciones son citadas en otros artículos o libros, la valoración efectuada por los colegas científicos sobre la importancia del trabajo publicado, el número de descubrimientos u otros avances principales en el conocimiento y el reconocimiento otorgado a los autores de las publicaciones (premios, honores...), [Martin e Irvine, 1983].

Como afirma Nederhof [1988], "en el día a día de la investigación científica, se toman muchas decisiones que tienen su impacto en la productividad científica y progreso científico", de ahí que la evaluación sea un elemento tan importante, al menos para dos colectivos: por un lado, los propios científicos, a quienes les interesa conocer si su investigación es de calidad, y por otro, la administración y las empresas privadas que aportan los fondos que sostienen las actividades científicas. Para ambos, la evaluación es un factor necesario puesto que dará a conocer a unos la importancia y el alcance de su investigación y a otros si la inversión realizada se ha canalizado de forma adecuada.

Al empezar la labor de evaluación, tanto de la ciencia como de los científicos, resulta de gran utilidad conocer los objetivos que queremos estudiar en dicha evaluación. Evaluar las actividades de un científico puede dar resultados diferentes si estudiamos su contribución a nuevos desarrollos tecnológicos o su contribución a la transferencia de la ciencia a la publicación en general [Moravcsik, 1989]. Este mismo autor se pregunta ¿vale la pena evaluar la ciencia? Él mismo alega tres razones para una respuesta afirmativa:

(a) La ciencia está relacionada con la tecnología, la cual a su vez mejora nuestra vida material.

(b) La ciencia constituye una aspiración general de la humanidad (es un elemento de "prestigio" y esto significa que los países quieren destacar para demostrar que están a la cabeza y no dependen de la comunidad mundial de naciones).

(c) La ciencia contribuye poderosamente a conformar nuestra visión del mundo

La necesidad de evaluar la actividad científica conlleva la obligación de asegurarse de que los recursos que se destinan a la investigación se invierten en aquellos sectores donde ésta es más provechosa, es decir, se debe tener la precaución de adecuar la asignación de recursos destinados a I+D en aquellos campos indispensables en la gestión y planificación científica de cualquier institución o país para conseguir una rentabilidad máxima en las inversiones en este campo [Sancho, 1990]. De ahí que los indicadores bibliométricos sean indispensables en política científica, porque, como afirma Aida Méndez [1986], "una política científica responsable de distribuir los recursos económicos y humanos de acuerdo con unos objetivos que respondan a unos intereses y prioridades nacionales, estará interesada en utilizar los indicadores bibliométricos que perfilan o dibujan situaciones existentes".

La mayoría de los autores están a favor de esta evaluación. En España, Escribano y Viladiu [1996] mantienen que: "evaluar la investigación pasada, presente o hacer prospección de la futura es una actividad fundamental de la política científica actual que pretende garantizar ante la sociedad el buen empleo de los recursos disponibles a tal fin".

Evaluar implica 'evaluar la calidad de la investigación', pero es necesario que en investigación distingamos otros conceptos, además del de calidad: el de la importancia y el del impacto [Martin e Irvine, 1983]. Los tres son difíciles de evaluar directamente y sólo pueden ser asimilados desde la perspectiva de los demás científicos o deducidos de la práctica de la cita. Según estos mismos autores, el primero de estos conceptos, la calidad, se refiere a la investigación misma; los otros dos, importancia e impacto, son más externos, pues se refieren a las relaciones entre la investigación de unas áreas con otras y describen las ventajas de los enlaces o las implicaciones con otras actividades de investigación.

La calidad es un concepto muy difícil de delimitar. De acuerdo con Moed podemos distinguir entre calidad cognitiva, metodológica y estética. La primera se relaciona con la importancia del contenido específico de las ideas científicas; este tipo de calidad se evalúa basándose en consideraciones puramente científicas. La calidad metodológica se relaciona con la precisión de métodos y técnicas y se evalúa con ayuda de reglas y criterios actuales en un campo científico particular. La calidad estética es más subjetiva y se basa en fórmulas y modelos matemáticos [Moed,

1985].

Para que una publicación científica pueda generar impacto, debe tener una calidad definida. El impacto indica que las actividades de investigación que han dado lugar a productos de "calidad" científica han sido acogidos por el resto de la comunidad investigadora de forma positiva, lo cual indica la influencia de estas actividades aunque esta influencia puede estar condicionada por otras causas tales como el prestigio de un autor o de su institución, la lengua de publicación, la visibilidad de la revista en que se publica, etc. El impacto, por lo tanto, es la influencia que una publicación tiene en la investigación durante un periodo de tiempo no especificado, en que los trabajos son citados. Moed [1985] distingue entre impacto a largo plazo (long-term) e impacto de corta duración (short-term); el primero es el periodo muy largo de tiempo en el que todavía los trabajos son citados y el segundo, se refiere al tiempo que transcurre desde que los trabajos son publicados hasta que son citados.

El último concepto, la importancia, se refiere a su influencia potencial en lo que afecta a actividades de investigación, esto es, la influencia que tendrá en el avance del conocimiento científico, si hubiera perfecta comunicación en ciencia [Martin e Irvine, 1983]. A pesar de ello, y debido a las deficiencias en la difusión de los resultados de la investigación, la importancia de un documento puede diferir de su impacto.

En resumen, la evaluación es la valoración cualitativa y cuantitativa y la crítica objetiva de todos los elementos que constituyen el proceso de la investigación científica con ayuda de métodos adecuados [López Yepes, 2000].

I.3.3 Instrumentos de Evaluación

Para medir la producción científica de instituciones y grupos científicos se utilizan diversos procedimientos, entre los cuales, los más empleados son los indicadores bibliométricos, basados en el análisis estadístico de los datos cuantitativos que

ofrece la literatura científica. Es conveniente que en la evaluación se utilice más de un indicador -cada uno de los cuales se referirá a un aspecto concreto del objeto por evaluar- ya que la ciencia, al ser multidimensional, no se puede valorar con un indicador simple y se necesita una variedad de ellos para ofrecer un punto de vista equilibrado [Sancho, 1990; Moravcsik, 1989; López Piñero y Terrada, 1992; Lewison, 1998; López Yepes, 2000]. Hay una gran variedad de tipos de indicadores [Moravcsik, 1989], pero en el campo científico se usan con frecuencia los indicadores bibliométricos y las revisiones por colegas (peer review).

I.3.3.1 Indicadores bibliométricos

Hasta ahora hemos venido afirmando que uno de los mejores instrumentos para medir la producción científica son los indicadores bibliométricos, que permiten averiguar el impacto causado por un trabajo científico cualquiera a partir de la literatura científica y tecnológica publicada. Los indicadores bibliométricos permiten manejar, clasificar y analizar grandes volúmenes de publicaciones científicas.

Existe un buen número de definiciones que precisan el significado de estos indicadores [Sancho,1990; Mendez, 1986; Moravcsik, 1989; López Piñero y Terrada,1992] pero hemos elegido la que nos ofrecen Isabel Gómez Caridad y María Bordons Mangas [1996] por parecernos clara, concisa y muy expresiva: "Son datos estadísticos deducidos de las publicaciones científicas. Su uso se apoya en el importante papel que desempeñan las publicaciones en la difusión de los nuevos conocimientos, papel asumido a todos los niveles del proceso científico".

La función de los indicadores de actividad científica no puede limitarse a acumular datos estadísticos yuxtapuestos. Hay que integrarlos para conseguir explicaciones cada vez más sólidas relacionadas con la ciencia, en general, y en sus aspectos concretos [Terrada y López Piñero, 1991].

A partir de los indicadores bibliométricos se pueden precisar una serie de cualidades que, según Rosa Sancho [1990] son:

-Crecimiento de cualquier campo de la ciencia, según la variación cronológica del número de trabajos publicados en él.

-Envejecimiento de los campos científicos según la "vida media" de las referencias de sus publicaciones.

-Evolución cronológica de la productividad científica según el año de la publicación de los documentos.

-Productividad de los autores e instituciones, medida por el número de sus trabajos.

-Colaboración entre científicos e instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran.

-Impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, medida por el número de citas que reciben éstas por parte de trabajos posteriores.

-Análisis y evaluación de las fuentes difusoras de los trabajos por medio de indicadores de impacto de las fuentes.

-Dispersión de las publicaciones científicas entre las diversas fuentes.

La utilidad de tales indicadores, que ya se ha comentado, es principalmente, proporcionar información acerca de grandes volúmenes de unidades como por ejemplo publicaciones científicas, de una universidad, etc., siendo menos útil a la hora de proporcionar información con menos volúmenes de datos.

El objetivo de estos indicadores es proporcionar datos cuantitativos sobre el estado de la ciencia y la tecnología con el fin de justificar la inversión de los fondos públicos que el gobierno asigna al desarrollo de la ciencia [Méndez,1986]. Una característica a tener en cuenta de los indicadores es que éstos deben ser objetivos y tienen que reflejar fielmente la idiosincrasia de la comunidad científica que pretende analizar así como la calidad científica de los sujetos sometidos a examen. Lo más acertado es que además vayan acompañados por una serie de indicaciones sobre las inversiones realizadas, tanto en forma de dinero como de recursos humanos.

Los análisis bibliométricos en el campo de la biomedicina, primero, tienen una larga tradición [Terrada, 1973; López Piñero y Terrada, 1993; Terrada et al., 1993; Camí, et al., 1993 y 1997; Gómez et al., 1990; Lewison, 1998; Méndez, et al., 1987; Terrada, et al., 1981; Pérez Salinas, 1991; Prieto Castro y Catalán Vega, 1999; Martín Moreno y Sanz, 1996] y, segundo, deben de asumir una serie de precauciones resumidas por [López Piñero y Terrada, 1992]:

- 1.- En todos los casos es necesario asociar los indicadores bibliométricos a las valoraciones de expertos a la correspondiente área médica.
- 2.- La importancia que los indicadores bibliométricos tienen en la evaluación es distinta en los diversos campos de la ciencia y la práctica médicas.
- 3.- La validez y fiabilidad de cada indicador bibliométrico ha de someterse a un riguroso examen crítico por parte de especialistas en documentación médica y expertos del área en cuestión.
- 4.- De un solo indicador bibliométrico no pueden extraerse criterios sólidos para la evaluación.
- 5.- Los indicadores bibliométricos son siempre relativos

Para Moed [Moed et al., 1988], los indicadores bibliométricos se ven como una herramienta rentable, principalmente porque dan información cuantitativa “concentrada” sobre la producción (output) y el impacto de esa producción. Además, y a pesar de posibles limitaciones, los indicadores bibliométricos juegan un papel palmario en la toma de decisiones en política científica y en evaluaciones del rendimiento de la investigación. En el caso de la investigación básica o pura hay una considerable evidencia de que los indicadores bibliométricos pueden jugar un importante papel como herramienta de evaluación de grupos de investigación o de científicos individuales [Zachos, 1991].

I.3.3.1.1 Tipos de indicadores bibliométricos

Para evaluar la calidad de un trabajo de investigación los más competentes son los

propios científicos del área, cuyo entendimiento de la materia les permite emitir juicios de valor sobre dicha investigación. Este tipo de evaluaciones tiene grandes inconvenientes derivados del factor humano que se comentarán más adelante, de ahí que para conseguir más objetividad se deba recurrir a los indicadores bibliométricos, basados en el análisis de las publicaciones científicas. Los indicadores bibliométricos de rendimiento se perfilan como idóneos para enlazar producción científica con contribuciones a la cuantificación del conocimiento [Zachos, 1991].

Los indicadores podemos dividirlos, grosso modo, en dos grupos: los que miden los recursos de partida o input (instrumental, recursos humanos, recursos financieros, edificios, instalaciones...) y los que miden los resultados científicos o output. En este grupo podemos distinguir, según la clasificación establecida por Rosa Sancho, distintos indicadores [1990]:

(a) de calidad.- indicadores basados en percepciones (peer review)

(b) de la actividad científica (cuantitativos):

- número y distribución de publicaciones
- productividad de los autores: Lotka
- colaboración en publicaciones: índice de firmas/trabajo

(c) de las conexiones entre trabajos y autores científicos (estudio de las referencias que un trabajo hace a otro anterior y estudio de las citas que éste recibe de aquel):

- número y distribución de referencias, que reflejan los rasgos característicos del interés científico de la comunidad
- frente de investigación y colegios invisibles
- vida media, obsolescencia

(d) de número de citas recibidas. No es una medida de su calidad científica, sino que indica su visibilidad, uso, difusión o impacto.

(e) de impacto de las fuentes:

-
- Factor de impacto de las revistas
 - Índice de inmediatez
 - Influencia de las revistas

(f) de asociaciones temáticas:

- análisis de citas comunes
- análisis de referencias comunes
- análisis de palabras comunes

De todos ellos, para esta investigación hemos utilizado la opinión de los expertos en el comentario final para que nos indicaran las causas del comportamiento de sus respectivas áreas y, para realizar el estudio hemos empleado los siguientes indicadores: como indicadores de conexión entre trabajos y autores científicos: citas y análisis de citas, relación trabajos/citas y vigencia; como indicadores de la actividad científica (cuantitativos): productividad de los autores y colaboración de las áreas; la distribución de publicaciones periódicas (Bradford).

I.3.3.1.1.1 Revisión de colegas (Peer review)

La mayoría de las medidas de calidad de la investigación han estado basadas tradicionalmente en la opinión de destacados investigadores en un campo de investigación particular, por lo tanto, la evaluación de las actividades científicas está en manos de los propios científicos. Es la llamada revisión de colegas o 'peer review'. En este sentido, es el método de evaluación preferido por los propios científicos, dado que ellos son los más capacitados para valorar la calidad de las investigaciones. Este proceso de revisión de colegas se ha empleado mucho tanto en evaluaciones de calidad llevadas a cabo para asignar fondos a la investigación como para determinar el proceso de control de calidad adoptado por las revistas académicas [Thomas y Watkins 1998]. Cuando un trabajo de investigación ya está financiado tiene que recorrer un largo camino con muchos momentos de selección, uno de los cuales es el juicio de editores y referees de revistas, este proceso de selección continua se ha comparado a menudo con el proceso darwiniano de selección natural [Nederhof, 1988].

Este indicador de calidad consiste en solicitar la opinión personal de aquellos

científicos que son considerados especialmente cualificados para emitir un juicio sobre el sistema que se evalúa [Moravcsik, 1989]; se trata por tanto de un indicador subjetivo, que no produce una simple medida de progreso científico [Martin e Irvine, 1983]. La principal dificultad que se plantea se centra en la naturaleza subjetiva de este método: la evaluación de colegas está basada en percepciones de científicos individuales sobre las contribuciones que otros han generado al progreso científico, percepciones llegadas a través de una complicada serie de procesos intelectuales y sociales, medidas por factores distintos de la calidad, la importancia o el impacto de la investigación que se está evaluando. La organización de una revisión por colegas exige, por sí misma, una considerable experiencia y capacidad en actividades científicas [Moravcsik, 1989].

Esta forma de evaluación ha planteado muchas objeciones y ha supuesto el descontento entre los científicos debido a las desventajas que ocasiona [Thomas y Watkins, 1998; Martin e Irvine, 1983; Biggs, 1990]. Evaluar la calidad de una investigación es una tarea, cuando menos, compleja y sujeta a influencias 'ambientales' tales como parcialidad al favorecer a científicos más visibles o campos más antiguos, diferir de nuevos campos, o la dificultad de evaluar la investigación en el contexto de las necesidades sociales y económicas [Van Raan, 1990] pero, hoy por hoy, es el mejor método de evaluar la calidad de la investigación. Por eso, y para evitar fraudes, es necesario que esta forma de evaluación se combine con otro tipo de indicadores. Varios autores han propuesto nuevos indicadores [Moravcsik, 1990; Braun, 1990; Van Raan, 1990; Irvine, 1990] de manera que éstos se presentan como una herramienta muy útil de apoyo a los colegas en sus actividades de evaluación. Así, Lawani y Bayer [1983] resaltan la relación entre la revisión de colegas y el recuento de citas al opinar que "puesto que la evaluación de colegas ha sido el principal criterio de medida para la evaluación de los científicos y sus trabajos, es evidente la relación de esta variable con las medidas de cita".

En opinión de Spinak, el arbitraje es un proceso social, no un proceso técnico que pueda medirse para así seleccionar el método "mejor" de arbitraje. Los críticos del arbitraje desaprueban este sistema de trabajo, basándose en que éste tiende a admitir en las revistas preferentemente al trabajo convencional y desestimar a los pensadores originales y a los innovadores [Spinak, 1996].

Se han efectuado numerosos estudios para comprobar la correlación que pueda existir entre la evaluación de colegas y la frecuencia de cita de sus miembros. Comparar la validez del recuento de citas y el juicio de expertos nos ofrece la misma conclusión: ambos métodos se complementan. Los estudios efectuados por algunos autores corroboran este hecho. Así, So afirma que los recuentos de citas pueden destacar más en publicaciones recientes mientras que el juicio de colegas tiende a tomar más en consideración la carrera académica de las personas. La evaluación por citas y la evaluación de colegas son mejores en el contexto de toma de decisiones pequeñas que producen resultados más estables. Esto presta indirectamente apoyo a la práctica de evaluar especialidades de investigación, no campos completos [So, 1998]. También según Lawani y Bayer, se han efectuado numerosos estudios de la relación entre evaluación de colegas de departamentos o instituciones y la frecuencia de cita de sus miembros: mientras se informa de correlaciones positivas estadísticamente significativas, el agregado evaluación de colegas ofrece sólo medidas indirectas de relaciones individuales y fallan al tratar las relaciones específicas de las variables para individuos en el marco del trabajo heterogéneo [Lawani y Bayer, 1983].

A pesar de las posibles discrepancias que puedan existir, una gran parte de autores están de acuerdo en que existe una alta correlación entre el juicio de los colegas sobre la calidad de la investigación y los resultados de los indicadores bibliométricos [Moed, 1988]. Generalmente estos miembros están a favor de los indicadores bibliométricos.

Estos problemas asociados a la subjetividad inherente de la revisión de colegas es lo que ha llevado a intentar encontrar métodos más objetivos para evaluar la calidad de la investigación, aunque este método puede provocar un debate feroz y emocional [Thomas y Watkins, 1998].

En la evaluación de la investigación, ha quedado más que demostrada la estrecha relación entre la evaluación por métodos bibliométricos y la realizada por colegas [So, 1998]. En este artículo el autor realiza una comparación global de revistas, publicaciones de investigación y universidades tanto en áreas de investigación de diferentes tamaños como en los diferentes tipos de investigadores dentro de una misma área. Además de confirmar la alta correlación entre la evaluación por métodos de cita con la revisión de expertos, se presentan estudios realizados en

distintas áreas científicas, la biomedicina entre ellas, que validan esta opinión, como los realizados por Koenig [1982 y 1983] ; Lawani y Bayer [1983]; Porter, Chubin y Jin [1988]; Garrison, Herman y Lipton [1992]; Anderson, Narin y McAllister [1978 y 1980]; Gordon [1982] y Singleton [1976].

I.3.3.1.1.2 Citas

Alternativo al peer review, el otro gran sistema de evaluación se basa en los procedimientos cuantitativos: las citas. Para que un trabajo de investigación adquiera la relevancia suficiente es necesario que lo citen. Al respecto de las citas hay mucho que decir, puesto que hay opiniones a favor y en contra, pero hoy por hoy, es un elemento decisivo de juicio, ya que para otorgar el título de calidad a un trabajo, el factor que más se considera es su tasa de citación. Además, los recuentos de citas se usan como indicadores de "calidad" y "relevancia" científica nacional [Carpenter y Narin, 1981].

El Diccionario de la Real Academia Española [1992] en su acepción segunda dice acerca de la cita: "nota de la ley, doctrina, autoridad o cualquier otro texto que se alega para prueba de lo que se refiere"; la tercera acepción se refiere a cita como "mención". Una cita es una reproducción textual de una parte de un documento. En Documentación, a veces, se identifica con la referencia o remisión a un documento. Por regla general, en Documentación, una cita es el reconocimiento que un documento recibe de otro, mientras que una referencia es el reconocimiento que un documento da a otro. Price establece la diferencia entre cita y referencia con la siguiente expresión: si un artículo A contiene una nota bibliográfica utilizando y describiendo un artículo B, entonces A contiene una referencia a B y B tiene una cita de A [Price, 1970].

En opinión de Courtial, las citas nos informan sobre los documentos de los que se habla en un momento dado, no forzosamente sobre aquellos cuyas contribuciones se verificaron como las más sólidas con el tiempo. Cuando se publican los resultados de un trabajo de investigación, las citas a éste dibujan una curva creciente y después decreciente en forma de uve invertida, donde el valor máximo se alcanza de uno a tres años después de la publicación del documento. Este plazo varía dependiendo del dominio de la investigación: los nuevos dominios hacen más

uso de citas para señalar la importancia de un programa de investigación [Courtial, 1990].

En la literatura científica, las citas se pueden clasificar según la naturaleza y función que cumplen dentro del contexto en el que son utilizadas y ello es así porque las citas no son iguales sino que dependen de las diversas razones que mueven a los autores a citar los trabajos de otros autores [Spinak, 1996].

En sendos artículos, Muruguesan y Moravcsik explican que las citas se pueden clasificar en varios grupos y que una cita puede pertenecer a más de un grupo pero sólo a una de las categorías incluidas en este grupo, que son [Muruguesan y Moravcsik, 1978 y Moravcsik y Muruguesan, 1979]:

(1) Conceptual vs. Operacional

Conceptual .- Si un concepto o teoría se usa directa o indirectamente en el artículo.

Operacional.- Cuando el concepto o teoría se menciona como instrumento para apoyar la afirmación del autor.

(2) Orgánica vs. Superficial

Orgánica.- Son las referencias a los conceptos y teorías que sirven de base a la tesis del artículo.

Superficial.- Referencias a procedimientos alternativos o métodos que son de rutina en la literatura de la especialidad.

(3) Evolutiva vs. Yuxtapuesta

Evolutiva.- Referencias que contribuyen al desarrollo lógico del tema del artículo.

Yuxtapuesta.- Referencias a trabajos similares que han usado procedimientos análogos, pero que no contribuyen al desarrollo lógico del tema.

(4) Confirmatoria vs. Negadora

Confirmatoria.- El autor considera que el artículo que cita es correcto.

Negadora.- El autor cita el artículo pero considera que es erróneo.

Spinak estima que el propósito de estas clasificaciones es distinguir entre las ideas y los procedimientos usados en el artículo; entre las citas necesarias y las prescindibles; entre el material semejante en el artículo y el que sigue líneas

divergentes y entre el material que se considera bueno y los que son juzgados malos. Muchas de las citas se consideran redundantes y en su opinión, Moravcsik dedujo, a partir de una serie de observaciones realizadas en unos artículos sobre física teórica, que existían serias dudas sobre el uso de las citas como medida para evaluar la calidad de los artículos citados.

Esencialmente la cita tiene una serie de funciones que Sweetland [1989] enumera así:

1) recuperación de información (a través de los indicadores del ISI)

2) recuperación de documentos actuales

3) uso de la cita en bibliometría y cienciometría

4) uso de recuento de citas para determinar productividad académica y de investigadores para propósitos como decisiones de permanencia en el trabajo, renovación de contratos e incrementos de salario.

Cuanto más artículos tiene una revista más posibilidades tiene de ser citada y paralelamente, cuanto más es el reconocimiento de esta revista más aumenta su tasa de citas. Todo esto a nosotros no nos afecta, aunque hay que hablar de ello porque nosotros no vemos revistas sino un grupo de autores que publica aleatoriamente en una revista u otra.

Cuanto más citas reciba un autor mayor será el impacto de éste en la comunidad científica ya que hoy día existe un consenso general entre los autores en reconocer que el hecho de ser altamente citado no implica calidad, sino más bien impacto de las publicaciones.

A partir de la teoría de la sociología de la ciencia de Merton, se puede empezar a hablar de la importancia que adquiere la cita en la práctica profesional investigadora. Si un documento recibe una importante cantidad de citas este hecho puede indicar la enorme utilidad que éste tiene para los investigadores de su área, pero es necesario que no olvidemos que hay factores que convierten esta afirmación en una seria duda. Uno de ellos es el llamado "efecto Mateo" que hace

que los citantes utilicen las obras de los autores más renombrados con el fin de dar más solidez a sus investigaciones; otro factor consiste en que los autores no citan trabajos clásicos por considerarlos obvios; por ello, aunque se estima que cuanto más se cita una obra más calidad tiene, esto no es del todo cierto ya que el no citar un trabajo no significa que éste no tenga calidad, hay otros factores que hacen que no se cite.

I.3.3.1.1.2.1 Teoría de la citación

Acerca de la cita y de acuerdo con Ferreiro [1990] hay que señalar el hecho de que no contamos con una teoría capaz de explicar el proceso de citación. Ha habido dos intentos que planteaban el problema desde dos puntos de vista diferentes: Susan Cozzens [1981] ofrecía una visión de la teoría de la cita desde la perspectiva sociológica y Blaise Cronin [1981] lo hacía desde la perspectiva de la recuperación de información. Posteriormente, Cronin en su libro *The citation process* [1984] examina la cita como una función en la comunicación científica entre textos. Otros autores han planteado el proceso de cita como un elemento significativo en la evaluación de los estudios de la ciencia y a partir de ahí, el posterior otorgamiento de premios en el sistema de la ciencia [Martin e Irvine, 1983; Moed et al., 1985].

Existe una **teoría normativa** de la cita según la cual un autor cita documentos anteriores para mostrar sus influencias, como "pago" o reconocimiento al trabajo citado y de forma implícita, indica la calidad de ese trabajo, o lo que es lo mismo, los científicos citan a los autores que proporcionan las mejores fuentes [Kaplan, 1965]. Pero esta teoría tiene también sus detractores, entre los más feroces tenemos al matrimonio McRoberts quienes en sus muchos trabajos han arremetido contra las citas por considerar que no se ha comprobado que las citas hechas en los documentos se correspondan con los textos de las referencias. También afirman que la mayoría de los autores no citan la mayoría de sus influencias [McRoberts, 1989 y 1996].

Esta teoría normativa surge a partir de la obra de Merton [1977] que considera el hecho de publicar como una propiedad de la ciencia. A partir de esta idea, Kaplan afirmó que la referencia bibliográfica es la forma de pagar a los colegas que contribuyeron a esa ciencia. Esta idea de pago fue acuñada por Kaplan ya que

consideraba que la referencia es un medio de pago por el uso de la idea y un reconocimiento de la propiedad privada del autor de la obra referida [Kaplan, 1965].

Otros autores proponen el estudio de las citas desde una **perspectiva retórica**. Gilbert [1977] alega que las referencias se utilizan cuando entre los autores hay unanimidad. De este modo, las referencias sirven para sustentar sus argumentos y persuadir y convencer al resto de la comunidad científica a partir de éstos.

Hay otra corriente teórica que recoge las ideas de Habermas que enfoca las citas desde un punto de vista **simbólico**. Esta corriente considera que las citas son símbolos conceptuales que pueden o no influir en el autor que cita y que hacen referencia a los trabajos que aluden a las ideas que pretenden comunicar en sus trabajos [Small, 1978].

Para Cozzens las citas podrían considerarse desde dos puntos de vista: uno, como un sistema retórico, que implica persuasión y otro, como un sistema de recompensas, que supone reconocimiento [Cozzens, 1989]. En este esquema, la calidad e importancia serían conceptos que se derivan de la esfera de la distribución de recompensas; la relevancia, utilidad e influencia, se derivarían de la esfera retórica [Spinak, 1996]. En otro de sus trabajos, Susan Cozzens reconoce tres intentos para desarrollar una teoría que ella llama *interpretación normativa* (Kaplan 1965), *recuento interpretativo* (Gilbert 1977) y la *perspectiva simbólica* (Small 1978) [Cozzens, 1981]. Los dos primeros métodos los clasifica como puramente sociológicos y el tercero separando la teoría de la cita de la sociología y colocándola en el umbral de la lingüística [Amsterdamska y Leydesdorff, 1989].

Amsterdamska y Leydesdorff [1989, citados por Spinak, 1996] consideran que hay tres teorías de la cita: una normativa, con su criterio de recompensas; otra persuasiva, que serían ambas puramente sociológicas y una tercera, la de la perspectiva simbólica, orientada a la lingüística.

El intento más actual de establecer una teoría acerca de la cita lo tenemos en el estudio de Leydesdorff [1998], donde se replantea la cuestión sobre la práctica de la cita y se afirma que mientras la cita es una práctica emergente (reflexiva), el análisis de citas implica una teoría reflexiva.

Para una revisión más profunda sobre los estudios teóricos que se han hecho sobre el proceso de cita desde todos los puntos de vista resulta interesante consultar el trabajo de Mengxiong Liu [1993].

I.3.3.1.1.2.2 Razones de los autores para citar

Las razones que mueven a los autores a citar son muy complejas y no todos los documentos tienen las mismas posibilidades de ser citados, así, por ejemplo, los trabajos que describen una metodología tienen más posibilidades de ser citados puesto que de este modo los autores se evitan tener que detallarlo [Rostaing, 1996; Courtial, 1990].

Las razones por las que un autor cita a otro son muy diversas y poco claras. Hay una serie de estudios que investigan los motivos por los que un autor cita trabajos de otros. De todos ellos podemos destacar dos, uno de Weinstock [1971] que enumeró lo que podríamos llamar motivos serios o funcionales; el otro trabajo fue realizado por Thorne [1977] y explica razones de estrategia o menos serias por las que los autores hacen referencias a otros documentos [Thorne, citado por Spinak, 1996]. Vamos a verlos.

Motivos serios o funcionales:

- Rendir tributo a un pionero en el tema
- Dar crédito a un trabajo relacionado
- Identificar metodología, equipos, etc.
- Como antecedente de un tema
- Correcciones a trabajos propios y ajenos
- Crítica a un trabajo previo
- Apoyar afirmaciones
- Informar al lector sobre futuros trabajos
- Dar publicidad a trabajos previos no citados o mal difundidos
- Autenticar datos
- Identificar publicaciones originales en las que se ha discutido la idea
- Identificar la publicación original en la que se describe un concepto
- Rechazar el trabajo o las ideas de otros
- Otorgar la autoría de un descubrimiento

Motivos estratégicos o menos serios

- Las investigaciones o informes de proyectos se dividen en partes y se envían como artículos separados a revistas diferentes. Estos artículos se citan unos a otros.
- Referencias innecesarias a figuras eminentes
- Exceso de referencias para abundar en detalles
- Seleccionar referencias para apoyar un punto de vista determinado
- Referencias interesadas para obtener apoyo financiero
- Selección de las referencias de acuerdo con las preferencias de la editorial donde se publique
- Referencias a colegas para aumentar la cuota de citas
- Referencias que responden a las expectativas de los lectores
- No reconocer a autores nuevos o rivales
- Referencias obsoletas
- Motivos políticos o ideológicos

Brookes [1985] realizó un estudio entre un grupo de investigadores a los que les preguntó sobre el motivo por el que hacían sus referencias. Los resultados se reflejan en esta serie de causas:

- Actualización
- Dar crédito a un predecesor
- Críticas negativas
- Referencias a métodos o técnicas
- Necesidad de convencer al lector
- Informar sobre puntos de vista alternativos
- Manifestar cuál es el consenso social de los paradigmas

En general, el uso de las referencias se considera una demostración de las influencias que recibe el autor por lo que el análisis de tales citas es un elemento fundamental para medir la red de influencias de las ideas científicas, sin embargo, hay autores que las consideran como símbolos conceptuales, tanto si éstas tienen influencia en el autor como si no la tienen [Small, 1987].

En opinión de Spinak, Small trata a las referencias como parte del sistema de símbolos del lenguaje que relaciona a éstas con la psicología de la memoria, el reconocimiento de palabras y su relación con la frecuencia de palabras y Brookes

muestra que los estudios sobre los motivos de cita de los autores son una simplificación de la visión positivista de que los autores citan sólo los documentos más valiosos.

También es frecuente que los escritores copien sus referencias bibliográficas de otras publicaciones [Broadus, 1983; Lawani y Bayer, 1983] sin consultar las fuentes originales. Gilbert [1977] propone una teoría de costumbre de cita alternativa que considera los artículos científicos como "herramientas de persuasión"; según esto, un científico que ha obtenido resultados que él cree verdaderos e importantes tiene que persuadir a la comunidad científica para compartir su opinión de su obra. Y, teniendo en cuenta estas ideas, las citas sólo serán usadas en aquellos trabajos que son probablemente los más efectivos en esta función, por lo que "la efectividad de un trabajo para 'persuadir' a la comunidad académica debería ser relacionada con la calidad del trabajo".

No todos los autores son de esta opinión. Así, Martin e Irvine [1983] opinan que citar un trabajo precedente se considera un reconocimiento de su calidad y todos los citantes tienen la probabilidad de citar ciertos artículos en particular. En cuanto a la propia cita, las razones por las que un autor se cita a sí mismo parecen ser las mismas por las que se citan otros trabajos [Bonzi y Snyder, 1991].

I.3.3.1.1.2.3 Aspectos negativos de la cita

La costumbre de citar tiene su aspecto negativo y muchos autores disienten de este método como válido para estimar la calidad de un trabajo y las buenas costumbres entre los colegas. La cita plantea tres tipos de errores: menores, mayores y distorsión de la cita. Se habla de un error menor cuando se omite algún dato esencial pero sin impedir la verificación del documento; un error es mayor cuando impide localizar el documento original; y la distorsión de la cita se refiere a expresiones fuera de contexto que afirman tesis distintas de las expuestas en el artículo citado [Broadus, 1983].

Los autores que más han opinado contra esta práctica son el matrimonio McRoberts [1989, 1996]. Ellos llegan a afirmar que los científicos no citan la mayoría de sus influencias; y con ironía apostillan "es absurdamente incongruente que las citas,

una de las partes más ingeniosas de esta producción artificial, hayan sido elegidas como datos 'objetivos' por los que miden la calidad de un trabajo científico y por lo tanto su valor". Para ellos, ninguno de los supuestos que sustenta la práctica de la cita está apoyado por la evidencia y enumeran una serie de "problemas" que convierten a la cita en una cuestión, al menos, dudosa en lo referente a validar la calidad de la investigación. También Rostaing enumera en su trabajo una serie de críticas que se hacen a la cita y el motivo que alega es el hecho de que se citan más unos trabajos que otros [Rostaing,1996].

Además este autor añade también un crítica "técnica" por el hecho de que los datos relativos al índice de cita sólo son accesibles desde las bases de datos del ISI y por ello hay que tener en cuenta los límites de esta fuente: mala cobertura temática, geográfica, temporal y la variación de las recogidas de citas en las referencias

Otros autores como Kostoff [1998] también muestran sus reticencias con respecto a la cita al decir que juegan un papel de naturaleza menos positiva, como el de la autocita, cuyo objetivo es el engrandecimiento o la satisfacción del ego para propósitos no justificados técnicamente o el papel político, es decir, incluir citas de editores de revistas o de revisores para ser aceptado en una publicación específica.

Leydesdorff [1998] cita a Price para confirmar que las citas no son condición necesaria ni suficiente para la comunicación científica. Smith [1981] reconoce las limitaciones del análisis de citas y afirma que no niegan su valor como método de investigación cuando se usa con cuidado ya que existen áreas donde el análisis de citas ha resultado exitoso; pero pese a todo, plantea un conjunto de axiomas al análisis de citas, como son:

(1) La cita de un documento implica el uso de este documento por el autor citante. A menudo lo que es citado es sólo un pequeño porcentaje de lo que se lee; no todo lo que es leído y encontrado útil es citado.

(2) La cita de un documento refleja el mérito (calidad, relevancia, impacto) de este documento. El supuesto subyacente en el uso del recuento de citas como indicador de calidad es el de que hay una correlación positiva alta entre el número de citas que un documento particular recibe y la calidad de este documento. El uso del análisis de citas con propósitos evaluativos es la cuestión que ha generado la

mayor discusión.

(3) Las citas se hacen a las posibles mejores obras

(4) Un documento citado está relacionado en el contenido con el documento citante; si dos documentos, están bibliográficamente enlazados, están relacionados en el contenido; y si dos documentos son cocitados, están relacionados en contenido.

(5) Todas las citas son iguales. En los últimos años, los investigadores han buscado formas para matizar el análisis de citas que no tratarían necesariamente todas las citas del mismo artículo (autor, rev., etc.) como equivalentes. Éstas se pueden subdividir en dos tipos de matices: mecánicos o intelectuales. Los matices mecánicos no requieren juicios o inferencias; los matices intelectuales requieren, al menos en el presente, análisis humano. La dificultad con tales matices intelectuales es el tiempo que se requiere para aplicarlos. El juicio humano es necesario para analizar el contexto de la cita y hacer inferencias, por eso los estudios que emplean matices intelectuales tienen que estar probablemente limitados en su alcance.

También apunta como causa de estas limitaciones del análisis de citas algunos posibles problemas que existen en las fuentes de datos de la cita como la autoría múltiple y las autocitas. La autocitación es una práctica corriente y los porcentajes de autocitación tienen gran variación [Tagliacozzo, 1977]. Para Spinak, este hecho en sí mismo no es ni bueno ni malo. Entre otras cosas podría indicar la continuidad de un autor en su trabajo, o que es una subdisciplina nueva o muy especializada. También podría sugerir que el autor es una figura prominente en esa especialidad, lo que puede comprobarse si además de tasas altas de autocitación existe una gran citación por parte de colegas.

Más del 50% de las autocitas parecen ser cercanas entre la fecha de la publicación y las fechas de los artículos fuente, sigue diciendo Tagliacozzo, el porcentaje de autocitaciones no parece estar en relación directa con la extensión de la bibliografía suministrada ni con la productividad del autor. Ninguno de estos resultados parece probar que la autocitación de artículos sea excesiva y más bien parece que es una de las características del comportamiento de los científicos y parte de su estilo de

escribir.

El empleo de la cita plantea una serie de ambigüedades y objeciones a ésta como criterio de evaluación. Algunos autores han mostrado su opinión al respecto como Kaplan [citado por Lawani y Bayer, 1983] que afirmó que si las citas se toman en su sentido literal pueden perpetuar errores no sólo en cuanto a consideraciones técnicas sino también con respecto al reconocimiento legítimo puesto que en ocasiones "las prácticas de cita son negligentes, incompletas e incluso deshonestas" [Kaplan, 1965].

Lawani y Bayer [1983] también contribuyen con su opinión a fomentar este criterio de ambigüedad de la cita con objeciones tales como: "algunos trabajos se citan por razones distintas de su contribución fundamental como 'bloque de edificios' de ideas, conceptos, descubrimientos, métodos o instrumentación". También plantean como objeción el fenómeno de la autocita, que opinan, se utiliza como automejora. En general, todos los autores que han dado su parecer al respecto han alegado casi los mismos inconvenientes señalados más arriba y otros tales como que se cita para cuestionar afirmaciones anteriores, para alertar a los lectores en trabajos futuros o por razones negativas o perfunctorias [Lawani y Bayer, 1983].

Otras cuestiones que favorecen el hecho de que la cita se convierta en algo ambiguo y rechazado por muchos autores se limitan a considerar que no se cita todo lo que se lee porque no se encuentra útil, o la tan renombrada 'obliteración' de aquellas obras que están tan integradas en la literatura científica del campo concreto que no precisan citas explícitas. También se da el caso de no citar un trabajo importante porque no se conoce, no se puede obtener o no se puede leer la lengua en que está publicado [Lawani y Bayer, 1983].

Como punto final a la cuestión de la ambigüedad de la cita, recordaremos la opinión de Merton [citado por Lawani y Bayer, 1983] que a este respecto concluye: "los recuentos de citas no pueden ser responsablemente tomados como base de control para la evaluación del rendimiento individual y necesitamos saber más de lo que ya conocemos sobre lo que referencias y citas hacen y no representar si el análisis de citas tiene que ofrecer más conocimiento de cómo la ciencia está social y cognitivamente organizada y practicada".

No obstante todas estas objeciones, la cita plantea un conjunto de factores que se deben tener en cuenta a la hora de emplearla en el contenido de algún texto. Algunos de estos factores han sido comentados por Adrian Smith [1988], de los cuales vamos a destacar dos:

1) los artículos sobre métodos se citan de acuerdo con su utilidad más que su novedad o valor intelectual.

2) trabajos erróneos o incompletos conllevan citas de contradicción, tales citas indican lo opuesto del valor.

Las citas de las que son objeto los autores se presentan como un indicador del impacto de este autor en la comunidad. Los datos producidos por el ISI son muy criticados no sólo porque el cálculo de las citas se realiza a partir de las revistas que tiene en su base de datos, que no son todas, sino porque se añaden al sesgo específico de los autores:

- sólo se considera al primer autor del artículo
- riesgo de homonimia
- riesgo de acentuación de la autocita
- errores de ortografía

I.3.3.1.1.2.4 Utilidad de las citas

Pese a esta visión negativa que plantea un sector de autores con respecto a la cita, ésta se manifiesta como uno de los métodos más utilizados en la evaluación. Una de sus ventajas consiste en su utilización por parte de los científicos como instrumento de recuperación. Puesto que las citas conforman una trama compleja, permiten comunicaciones más ricas porque se pueden incorporar factores cognitivos en la progresión de las ciencias [Leydesdorff, 1998].

Otra ventaja de las citas señalada por Garfield consiste en que una referencia a una cita codificada ofrece una abreviatura para no tener que explicar un método u otra herramienta intelectual [Garfield, 1979].

Según Lindsey, lo recuentos de citas tienen la ventaja de estar menos sujetos a

manipulación personal y se relacionan con otras medidas de calidad como la localización en una prestigiosa universidad, ser listado en importantes bibliografías de científicos, recibir premios científicos y reconocimientos de los colegas [1989]. Por último, otras de las ventajas de la evaluación de citas las resumen Lawani y Bayer [1983] cuando dicen: a pesar de las ambigüedades de las prácticas de cita, las dificultades para averiguar por qué un artículo es o no citado, y de las potenciales malas prácticas de cita, se ha acumulado una considerable evidencia para sugerir que las citas han ofrecido una medida objetiva de lo que variadamente se ha denominado "productividad", "significancia", "calidad", "utilidad", "influencia", "efectividad" o "impacto" de los científicos y sus productos de investigación.

El reconocimiento a través de la cita es una de las principales recompensas en ciencia [Merton, citado por Lawani y Bayer, 1983]. Según Kostoff [1998] las citas son métodos documentados para generar este importante diagnóstico de información, y usar citas para propósitos de diagnóstico es más difícil, complejo y lento que la aplicación de la corriente dominante al recuento de citas para el impacto relativo. Las dimensiones sociales y cognitivas implicadas permiten a los científicos prácticos usar las citas como un instrumento de recuperación [Leydesdorff, 1998].

Siempre se ha pensado que la relación citas-calidad de la investigación era una relación directa: cuantas más citas reciba un trabajo, más calidad se le supone. Así por ejemplo, Clark [citado por Martin e Irvine, 1983] encuentra una alta correlación entre citas y calidad y concluye que un recuento de citas es el mejor indicador disponible del valor del trabajo de investigación. De esta misma opinión son Porter 1977; Lindsey, 1989; Johnson y Podsakoff, citados por Thomas y Watkins, 1989; sin embargo, cada vez más autores coinciden en afirmar que el número de citas que recibe un trabajo indica más el impacto de éste en la comunidad científica que la calidad que de él se derive [Moed, 1985 y 1988; Thomas y Watkins, 1998; Garfield, 1963], haciendo hincapié en que la falta de citas no quiere significar necesariamente falta de calidad.

Hasta la aparición de la cita, el principal elemento de juicio para valorar el interés y la importancia de una investigación descansaba en la opinión de los propios colegas. Martin e Irvine [1983] se preguntan ¿cómo podemos medir la calidad?, la respuesta es contundente: hoy en día, para establecer la calidad de un trabajo

científico los métodos más utilizados son el análisis de citas y la evaluación de colegas [Martin e Irvine, 1983; So,1998; Virgo, 1977; Kostoff, 1998]. Cada uno de estos métodos por separado puede ofrecer una medida válida de calidad pero cuando los dos métodos se aplican conjuntamente, la validez global de estos estudios es raramente cuestionada [Virgo,1977].

Las citas se usan como medio de significación funcional en la medición del rendimiento para propósitos de política científica y, cada vez más, en estudios de la ciencia [Amsterdamska y Leydesdorff, 1989]; también se usan para seguir la pista del desarrollo intelectual y científico de las nuevas subdisciplinas nacientes y para analizar el funcionamiento de los colegios invisibles en la comunidad científica [Moravcsik, 1989].

Las citas parecen tener funciones específicas en el proceso de investigación [Garfield, 1996] sin embargo, no son condición necesaria ni suficiente para la comunicación científica [Leydesdorff, 1998]. El uso de las citas, además de dar crédito donde el crédito es debido [McRoberts, 1989 y 1996], permiten a los científicos prácticos usarlas como instrumentos de recuperación de información [Leydesdorff, 1998]; otros autores como Lindsey [1989] opinan que las citas, o mejor dicho, los recuentos de citas han sido usados principalmente como medida de calidad. Los autores López Piñero y Terrada [1992] establecen dos usos generales de la cita: (a) estudiar el consumo de la información científica en un país o por parte de un autor, grupo, institución, revista, etc.; (b) conocer la repercusión o impacto que su producción ha tenido en comunidades científicas determinadas. Otros autores señalan otros usos de la cita pero en la línea que venimos viendo. Así, Sweetland [1989] concluye que "las referencias bibliográficas son una parte aceptada de la publicación académica y han sido utilizadas para recuperación de información, estudios de comunicación científica, decisiones de política de adquisiciones [...] y para su propósito principal de documentación de afirmaciones de autores".

Pero a pesar de todas las razones positivas de uso de la cita, debemos siempre tener presente que una cita representa la evaluación subjetiva del citador [Lindsey, 1989]. A la hora de elegir las referencias que el autor considera obligadas para incluir en su trabajo, éste puede argumentar muchas razones, una de las cuales es la contribución dominante de citas al impacto de investigación, que significa

herencia intelectual [Kostoff, 1998], y, sigue diciendo este autor, las citas llegan a ser el vehículo por el cual se establece y se perpetúa el monopolio científico.

Garfield, el ideólogo de toda esta tendencia, afirmó en una ocasión que "puesto que los autores se refieren al material anterior para apoyar, ilustrar o elaborar un punto particular, el acto de citar es una expresión de la importancia del material" [Lawani y Bayer, 1983]. Pero a pesar de todo, no debemos perder de vista que las citas son debidas al juicio humano y que éste es muy subjetivo. No se sabe a ciencia cierta qué mueve a un autor a citar un trabajo concreto y en principio se le debe suponer honradez y objetividad al hacerlo, pero la realidad no es siempre así. Ya Price [citado por Polanco, 1995] hizo notar que "no se puede contar con el rigor, la coherencia y la consistencia absoluta de todos los autores en la anotación de sus fuentes". Esto nos lleva a pensar que algunos autores citan por razones muy distintas de las puramente científicas y citan preferentemente sus propios artículos, los de sus amigos o los de científicos poderosos o importantes que confieren un estatus a su trabajo. También puede darse el caso de que la cita sea una decoración, es decir, que el autor escriba su trabajo y luego añada una serie de referencias a modo de "decoración" aunque esta práctica no se puede decir que sea del todo impropia ya que estas referencias se ajustan a las necesidades del trabajo y a la vez rinden pleitesía a los autores que trataron antes el tema, es decir, que la cita puede ser una decoración y también sobre todo, un ritual a través del cual se expresan o deben expresarse las adhesiones [Polanco, 1995].

Latour [1987] indica que las citas no se ponen en el artículo para indicar a otros quien ha influido en la producción del trabajo sino para mostrar el conocimiento establecido. Lo que no debemos olvidar es que en la ciencia ha habido, hay y habrá una faceta esencial dentro de lo que podríamos denominar "ética profesional" que nunca dejará de existir y que consiste en el agradecimiento entre los autores a contribuciones anteriores por medio de la práctica de la cita.

I.3.3.1.1.2.5 Análisis de citas

Las citas relacionan un documento con otro y, de este modo, el análisis de citas es la parte de la bibliometría que se encarga del estudio de dichas relaciones [Smith, 1981]. El análisis de citas es un método "ampliamente utilizado" [McRoberts, 1989]

y según algunos autores como Le Pair [1995] es una herramienta de evaluación apropiada para aquellos subcampos científicos donde la publicación en la literatura seriada es el principal vehículo de comunicación. Es la medida más idónea para estimar la calidad de la ciencia pero se debe usar con precaución puesto que en la decisión de citar un trabajo concreto el elemento decisivo es el juicio humano con todas sus connotaciones de subjetividad, cuestiones políticas, éticas, etc. Por lo tanto, el análisis de citas es una tarea intelectual más compleja de lo que a menudo se reconoce y requiere una identificación cuidadosa de lo que se está analizando exactamente [Sandison, 1989] y debe siempre ser usada con precaución. La cita moderna no surge a la vez que la revolución científica con la literatura científica sino que nació como un código y un medio de comunicación a principios del siglo XX [Leydesdorff, 1998].

En Documentación, el instrumento utilizado para llevar a cabo la tarea del análisis de citas es el Science Citation Index (SCI). Toda la polémica generada a partir de las citas se origina a raíz de la aparición de los índices de citas de ciencias, creación de Eugene Garfield, quien se basó en los Índices Shepard aplicables al Derecho. Hasta la aparición de los índices de citas (Science Citation Index: SCI, Social Science Citation Index: SSCI y Arts & Humanities Citation Index: A&HCI), la principal forma, por no decir la única, de medir la calidad de un trabajo eran los juicios emitidos por los colegas [Lindsey, 1989], que podríamos diferenciar en dos tipos: la realizada por los referees de las revistas y que deciden si un artículo es apto para publicarse en la revista a la que ellos pertenecen y la efectuada mediante la revisión de colegas, quienes emiten juicios sobre la calidad de las nuevas publicaciones que culminan en la citación de tales publicaciones. En contra de lo que se cree, el Science Citation Index no intenta cubrir toda la ciencia mundial sino más bien, la corriente dominante científica significativa, reconocida e influyente [Carpenter y Narin, 1981] pero, llevada por su celo de perfeccionismo, presenta una serie de limitaciones por las cuales es ampliamente criticada. Muchos autores han censurado la parcialidad de los SCI hasta hacerlos parecer una herramienta no útil para evaluar la calidad de la investigación, principalmente Michael H. y Barbara R. MacRoberts, sin embargo, constituye, junto con la revisión de colegas, el único método capaz de servir para los propósitos de evaluación de la ciencia, como ya se comentó en otro párrafo anterior.

Los índices de citas, y el SCI, por lo tanto, se basan en la costumbre de referenciar

trabajos anteriores para afirmar, negar, aclarar, apoyar... la investigación actual. Ya sabemos que hay muchas razones para citar, se puede citar por familiaridad, lengua, lealtad y autointerés [Margolis, 1967]. En las citas puede haber fallos de memoria, falta de autocomprensión, descuido, plagio de citas de otras personas sin haberlas usado, la amplia costumbre de no citar fuentes obvias, todo lo cual contribuye a la parcialidad en los recuentos de citas junto con el mutuo acuerdo entre científicos o grupos de investigación para citarse entre sí indiscriminadamente [Nederhof, 1988]. Para exponer los inconvenientes que los autores plantean con respecto al SCI vamos a aportar la opinión de Martin e Irvine [1983] que los resumen en dos tipos de problemas: técnicos e importantes:

Problemas técnicos

- (a) en los artículos con muchos autores sólo se cita al primer autor
- (b) autores que aparecen por más de un nombre
- (c) dos autores con el mismo nombre
- (d) errores auxiliares: volumen, página, nombre de la revista...

En Metodología explicamos cómo hemos resuelto las limitaciones de este tipo con las que nos hemos encontrado.

Problemas importantes

- (a) trabajos de alta calidad que no son citados porque se adelantan a su tiempo.
- (b) artículos de baja calidad que son muy citados porque presentan controversias o errores.
- (c) obras clásicas no citadas porque son obvias.
- (d) los artículos de un campo muy especializado, específico o pequeño producen pocas citas, menos citas que un artículo de similar calidad en un campo más popular.

Spinak en su Diccionario nos ofrece la tipología de discrepancias entre las referencias y las obras citadas que contienen los errores más frecuentes sacados del SCI por Moed y Vriens [1989].

Además de tales problemas, otra de las críticas más serias que se le hace al SCI

está en la cobertura de las revistas que indiza en su base de datos, como resumen de las opiniones tomamos la de Nederhof [1988] cuando dice que "el principal problema de este repertorio es su cobertura ya que solamente incluye una selección de revistas en los índices de citas, que no es una muestra aleatoria de las revistas científicas publicadas en el mundo, de modo que un cómputo de citas no es un mero reflejo de la frecuencia con la que una publicación científica es citada internacionalmente con el error debido a la muestra".

A pesar de estas restricciones, hay un número grande de razones para usar el SCI [Carpenter y Narin, 1981]:

(1) el SCI contiene publicaciones complementarias y datos de cita que permiten desarrollar la cita además de indicadores basados en la publicación.

(2) Ofrece cobertura uniforme de la literatura central para una amplia gama de disciplinas científicas.

(3) Incluye cada artículo en las revistas que cubre, por eso no hay sesgo introducido por un resumidor que excluye artículos que no están en el campo de interés.

(4) Usar una fuente pequeña evita problemas de solapamiento puesto que muchos de los servicios de indización y resumen cubren las mismas revistas, necesitando una selección masiva para evitar recuentos duplicados en un análisis que combina todos los servicios de resumen.

(5) Los servicios de indización y resumen varían ampliamente en prontitud y a veces están años detrás de un área de materia específica o un país específico/concreto.

La base de datos SCI sigue siendo la base de datos elegida para revisar la ciencia internacional.

I.3.4 La Producción científica española en los últimos años

La evolución de la actividad científica española en el último cuarto de siglo se puede resumir en los trabajos llevados a cabo desde los años ochenta hasta mediados los noventa en los que se pone de manifiesto el despegue espectacular que han experimentado la ciencia y la tecnología en España debido en parte, al surgimiento de normas que favorecen y obligan a la investigación (Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, Ley de Reforma Universitaria, Ley de Patentes), y en parte, a una mayor inversión, casi el doble que en épocas anteriores, del PIB destinado al gasto en I+D, con lo que se intenta colocar a España en un mejor lugar por su capacidad tecnológica e industrial, y por su potencial económico [Escribano y Viladiu, 1996]. En nuestro país existe tradición en la elaboración de estudios bibliométricos sectoriales sobre la producción científica, destacando la labor del centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) [Camí, et al., 2002]. Los procesos de evaluación se han iniciado en España en los últimos quince años y se han centrado fundamentalmente en la medida de "outputs", según los patrones habituales de la institución científica [Espinosa de los Monteros, et al., 1998]. Entre los años 1991 y 1994 se realizaron trabajos que atendieron, por un lado a la medida de la productividad científica, por autores como Terrada y López Piñero [1991], Camí et al. [1993, 1997], y, por otro lado, a la evaluación, por autores como Portela Marco [1991], Quintanilla, et al. [1992], Viladiú, et al. [1992], Bellavista, et al. [1992] y Espinosa, et al. [1994]. A partir de 1994 se inicia una nueva línea de investigación que utiliza la metodología de cuestionarios de encuestas dirigidos a los investigadores principales de los Programas Nacionales [Espinosa de los Monteros, et al., 1998], entre los que podemos citar los que Espinosa de los Monteros llevó a cabo entre los años 1994 y 1997. Para este autor, este tipo de evaluación pretende dar a estos estudios un carácter más específico y menos generalista de acuerdo con los nuevos sistemas de evaluación auspiciados des de la Comisión de las Comunidades Europeas, a través del programa Monitor/Spear [1992], de manera que pueda ser utilizado como herramienta de trabajo y de guía para los responsables de la política científica nacional y los comités de evaluación y prospectiva.

En general, estos trabajos coinciden en afirmar que la producción científica española ha experimentado un notable incremento durante la década de los ochenta y hasta los primeros años de los noventa. En resumen podríamos decir que [Ayala, 1995; Garfield, 1994; Cano y Julián, 1992; Maltrás y Quintanilla, 1992]:

(1) De 1982 a 1992 ha habido un aumento del gasto español en I+D que pasó de 96.000 a 530.000 millones de pesetas correspondiendo a una inversión del doble en términos de PIB (del 0,48% al 0,90%). A pesar de que la crisis económica detuvo este crecimiento durante los años 1993-1994, el presupuesto que se preveía para 1995 incluía un aumento para I+D del 11,2% sobre los fondos invertidos el año anterior, con lo que se retomaba e impulsaba el crecimiento de la última década. La comparación con otros países muestra un resultado significativamente alto, lo que quiere decir que hemos doblado la contribución española en cuanto al conocimiento científico mundial. Este incremento, medido por el indicador de número anual de publicaciones por investigador a tiempo completo, se ha debido a la inversión y al incremento en personal en los últimos años. También es de destacar que la oferta científica española ha incrementado su competitividad en todas las áreas y que los trabajos de investigación llevados a cabo por nuestros científicos se están publicando en revistas de alto impacto.

(2) La producción de artículos científicos durante el mismo periodo se ha cuadruplicado, pasando de 3.900 a 14.000, que suponen un incremento del 260%. Este incremento se da en todas las disciplinas científicas e indica la sustancial aportación que han realizado los autores españoles a la literatura internacional.

(3) Este aumento no sólo ha ocurrido en número sino también en calidad como lo demuestra las citas que han obtenido los trabajos. El impacto de los artículos españoles aumenta de un 1,2 a 1,8 citas por artículo, o lo que es lo mismo, el 48% en siete años (del quinquenio 1981-1985 al quinquenio 1988-1992).

Los informes EPOC [Maltrás y Quintanilla, 1992 y 1995] señalan otras peculiaridades de la investigación española que se suman a estas características y que confirman la buena labor de los científicos españoles. Además de lo mencionado anteriormente, este informe señala que se ha producido un aumento del índice de colaboración entre investigadores y entre instituciones, sobre todo es muy significativa la colaboración con el extranjero. De esta colaboración internacional se destaca el considerable aumento de la colaboración científica de las instituciones españolas con las de otros países, tanto en el número absoluto de publicaciones, que se ha duplicado, como en la proporción que éstos representan en el total de la producción española, así como su elevada calidad. La colaboración

se concentra principalmente en los países de la Comunidad Europea y en Estados Unidos. Como resultado, la calidad de la ciencia producida con esta colaboración internacional es significativamente superior a la llevada a cabo por instituciones españolas, sin embargo, la evolución es desigual para las distintas áreas y se puede destacar la alta calidad en todas las áreas en que se colabora con los Estados Unidos. Esta colaboración internacional se relaciona fuertemente con un subconjunto de grupos españoles de elevada calidad científica.

Por **áreas**, Biología, Medicina, Química y Ciencias Agrarias, presentan altos niveles de calidad media y de grupos de excelencia, con un significativo crecimiento tanto de los indicadores de producción como de los de calidad. Las Ciencias Médicas mantienen estable su peso en la producción española.

Por **instituciones**, los informes revelan que la *Universidad* constituye la fuente más potente de producción científica, aunque con respecto al total de España se aprecia una tendencia a disminuir, quizás atribuible a la cooperación con otras instituciones nacionales y extranjeras. La calidad de la producción global de las Universidades está por debajo del nivel medio de calidad de la producción española, aunque hay diferencias significativas entre las distintas universidades.

En segundo lugar, dentro de las instituciones, destacan los *Hospitales*, con una producción científica de alta calidad que representa el 20% del total nacional y el 80% de esta producción pertenece al área médica. Le sigue el *CSIC*, con una presencia similar a los Hospitales en el último bienio, cercana al 20% y una contribución en torno al 12%. Es de resaltar la escasa importancia y calidad de la investigación de las Empresas, y el dinamismo del CSIC cuyos indicadores, tanto de producción como de calidad, aumentan por encima de la media, y la importancia creciente de la colaboración con el extranjero, tanto en términos de contribución a la producción total como por su relación con la alta calidad.

Por **áreas geográficas** se aprecia una gran concentración geográfica, ya que la mayoría de los documentos aparecen en instituciones de Madrid o Cataluña, cuyas contribuciones superan el 50%. También podemos señalar a las Comunidades de Andalucía y el País Valenciano cuya presencia individual supera el 6%.

I.3.4.1 La Biomedicina en España

Dentro del campo de la Ciencia, la investigación biomédica ha sido, tanto a nivel mundial como español, una de las áreas que más ha sido evaluada. A nivel internacional se pueden destacar los trabajos efectuados por Narin et al. [1976] sobre la literatura médica internacional en el que ofrece una clasificación de las revistas en base a medicina clínica y medicina básica; y el trabajo de Schubert et al. [1985] que estudia la producción biomédica de un grupo de países. El aumento de la producción científica española en biomedicina ha mejorado desde la década de los ochenta, reflejándose esta mejora en la posición que ocupa en el conjunto de países de la Unión Europea. La investigación biomédica incluye la investigación básica o experimental y la investigación clínica o aplicada, que son interdependientes ya que no es posible realizar una investigación de calidad sin una práctica médica de excelencia [Rodés, 2002].

En España, las investigaciones biomédicas se han llevado a cabo en un conjunto de instituciones muy diversas (universidades, centros de investigación, hospitales, empresas, etc.), pero básicamente esta investigación tiene lugar en los centros universitarios y en los hospitales, los cuales han podido participar activamente en el desarrollo de este tipo de investigaciones gracias al apoyo prestado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS) de la Seguridad Social y de otras entidades financiadoras [Espinosa de los Monteros, et al., 1998; Camí, et al., 2002].

A este propósito, la dirección del Fondo de Investigaciones Sanitarias decidió en 1996 promover una evaluación externa de distintas actividades de fomento de la investigación sanitaria que había estado llevando a cabo desde 1988 y que culminó en el *Proyecto FIS 96/1803. Evaluación del FIS como programa de I+D* [Camí, 1999]. También se puede hablar de distintos estudios como el efectuado durante el periodo 1995-1996 en el que se hacía una valoración externa de las memorias finales de las ayudas de investigación y otro muy exhaustivo y descriptivo de la etapa 1988-1995: *Una aproximación al análisis de un programa I+D. En: Rico JR, Guach MF, Calvería LE, (eds.). Madrid: Instituto Nacional de la Salud, 1996* [Camí, 1999].

De los primeros estudios que se realizaron sobre biomedicina destacan los llevados a cabo por Terrada [1973] donde estudia libros, folletos de medicina,

revistas médicas y artículos de tema médico publicados en España durante 1968; sitúa la literatura médica española dentro del panorama mundial y estudia la procedencia de las citas sobre trabajos médicos españoles y las referencias contenidas en los mismos, necesarios para cuestiones como la visibilidad, el impacto y la vida media.

Los métodos que utiliza se agrupan en dos apartados: uno, dedicado a la estadística descriptiva que estudia los libros y folletos médicos españoles, revistas médicas españolas, la literatura médica española en el panorama mundial y la circulación de las publicaciones médicas españolas en el mundo; otro, dedicado al análisis estadístico y sociométrico, que incluye la ley de Lotka, el índice firmas/trabajo, la ley de Bradford, el índice referencias/trabajo y el origen de las referencias, la vida media y el índice de visibilidad de Platz.

El otro trabajo es de Terrada et al. [1981] en el que se estudiaba la producción y el consumo de la literatura médica española durante los años 1973 a 1979, haciendo un análisis bibliométrico que incluía cinco aspectos: la producción española de la literatura médica en España, la circulación internacional de las revistas españolas, la producción española de información médica en el extranjero, el impacto internacional de la producción española de literatura médica y el consumo de la información médica en España.

Durante los cuatrienios 1986-89 [Camí, et al., 1993] y 1990-93 [Camí, et al., 1997] se realizaron unos informes promovidos por el FIS y relativos a la producción científica española en Ciencias de la Salud que fueron publicados en sendos artículos en la revista Medicina Clínica. Entre las características que señalan los autores destacan la comparación por áreas temáticas con los países de la Comunidad Europea así como el énfasis puesto en la desagregación de la producción científica desde la perspectiva de los centros que conforman el Sistema Nacional de Salud.

En el primer trabajo, como fuentes de datos utilizaron la base de datos multidisciplinar Science Citation Index pertenecientes a los años 1986-1989, donde aparecieron trabajos firmados por algún centro español y se seleccionaron artículos, revisiones, notas y cartas, documentos considerados citables por Schubert et al., ya citado, que aparecieron en mayor proporción que las

comunicaciones a congresos y otros documentos.

Los indicadores utilizados fueron el factor de impacto de las revistas de publicación, el factor de impacto medio y el factor de impacto relativo y para determinar si se trataba de trabajos de investigación básica o clínica se empleó la clasificación de revistas realizada por Narin et al. Para la comparación de la producción española con otros países de la Comunidad Europea se utilizaron una serie de indicadores cuantitativos y cualitativos elaborados por el grupo Information Science and Scientometrics Research Unit (ISSRU).

Relativizaron la producción absoluta de los países de la Comunidad Europea y la producción científica del área biomédica en las Comunidades Autónomas, provincias y centros más productivos de España en función del producto interior bruto, número de habitantes, gasto o número de personal, según el caso.

En el primer trabajo se confirma que:

* la producción científica que se publica en revistas internacionales del área biomédica crece cada año, aunque España aún represente un discreto contribuyente a la ciencia biomédica mundial con sus séptimo, octavo y noveno puestos respectivamente según se tengan en cuenta el número total de documentos publicados, el PIB y el número de habitantes.

* El 58% de la producción científica se concentra en las Comunidades Autónomas de Madrid y Cataluña. Aunque si estos datos se relativizan aparecen otras áreas también sobresalientes. Por provincias y teniendo en cuenta el número de habitantes Barcelona se acerca más a Madrid, aunque es más importante destacar cómo sobresalen las provincias de Salamanca, Granada, Valencia, Córdoba y León, cuyo papel se quedaba diluido en la visión por Comunidades Autónomas.

* La Universidad es responsable del 46% de los documentos y los Hospitales del 39%.

* Tanto en Madrid como en Barcelona la red hospitalaria constituye la principal fuente de investigación biomédica.

* La colaboración entre instituciones presenta un 67% de artículos firmados por una sola institución, el 25% lo firman dos instituciones, el 6% tres y únicamente en menos del 2% participan cuatro o más instituciones; el 13,5% de los documentos (1.727) se realizaron con la participación de países extranjeros, de los cuales, la Comunidad Europea tiene el mayor número de colaboraciones, seguida de los países de América del Norte. La colaboración es considerablemente reducida con el resto de Europa y muy reducida con Iberoamérica.

* Por áreas, la mayor producción corresponde a Bioquímica y Biología Molecular(14,7%) seguida de Farmacología y Farmacia (7,6%), Neurociencias (6,8%), Microbiología (5,7%), Fisiología (4,6%), Urología y Andrología (4,2%) e Inmunología (3,9%).

* Las revistas más utilizadas para publicar fueron: la Revista Española de Fisiología, Anales de Química C, Biochemistry Biophysics Acta y Lancet; Kidney International es la revista que más congresos recogió. Conviene recordar que la base de datos utilizada sólo recoge cinco revistas de biomedicina editadas en España las cuales se encuentran entre las más utilizadas por los investigadores biomédicos.

* Las fuentes de financiación en biomedicina son diversas y no todas proceden de los fondos públicos (FIS, CICYT, DGICYT, CDTI, Comunidades Autónomas), sino que se presupone que los fondos privados, procedentes de la industria sanitaria, pueden ser tanto o más importantes.

* La difusión de las publicaciones contrasta con las citas alcanzadas por los trabajos, lo cual puede ser el resultado de fenómenos relacionados con la calidad de los trabajos y/o el reconocimiento de las publicaciones firmadas por autores españoles.

* Las citas que alcanza la investigación básica siempre son superiores a las de la investigación clínica y epidemiológica. Del mismo modo que los artículos de revisión tienen mayor oportunidad de ser citados. Así pues, no se puede comparar directamente los resultados de la investigación en ciencia básica con los de la medicina clínica, ni los factores de impacto obtenidos en distintas áreas temáticas cada una con sus características y peculiaridades.

En el segundo trabajo, que abarcaba el periodo 1990 a 1993, se ampliaba la cobertura con documentos de la base de datos Social Science Citation Index y se tuvieron en cuenta todos los factores estudiados en el trabajo anterior.

Se establecieron dos tipos de comparaciones: internacionales y con el periodo anterior estudiado. Para las primeras, la comparación de España con los países de la Unión Europea se realizó consultando la base de datos Scisearch y para la comparación de España con el resto de los países se utilizaron los datos del estudio llevado a cabo por Braun [1995, citado por los autores].

Este artículo confirma que:

*La producción científica española en biomedicina y ciencias de la salud en revistas internacionales aumenta año tras año en cuanto a cifras cuantitativas globales.

*La producción científica española ha experimentado un importante incremento en todas las áreas durante la última década. Ha ascendido un puesto con respecto al primer cuatrienio (del 7º al 6º puesto), posición que mantiene al relativizar su producción en función del PIB o del número de habitantes.

*El incremento de artículos en ambos cuatrienios (superior al 70%) puede ser un reflejo tanto de las mayores inversiones en I+D como de la presión por publicar en revistas internacionales.

*Se amplía el número de revistas de publicación.

*La distribución geográfica de los documentos no muestra variaciones sustanciales en los dos periodos.

* En cuanto a la colaboración intercentros se observa que el 47,9% de los trabajos está firmado por un solo centro, el 31,6% por dos centros y el 13,6% por tres centros. En el caso de los congresos el 61% van firmados por un solo centro. La colaboración con países extranjeros es de un 17,8% (3.819 documentos), la mayor parte de esta colaboración tiene lugar con países de la Unión Europea, seguida de Estados Unidos. El resto de la cooperación es bastante inferior con el resto de los países europeos, con la excepción de Suecia y Suiza; la colaboración con Iberoamérica es reducida.

* Las áreas temáticas más sobresalientes fueron Bioquímica y Biología Molecular (13% de los documentos), Farmacología y Farmacia (8,4%), Neurociencias (8,4%), Medicina integral/general (7,9%) y Microbiología (5,3%).

*La universidad y el sector sanitario son los principales productores en ambos periodos.

Hay razones históricas, contextos económicos y distintas situaciones, en cuanto a organización y carga asistencial, que pueden explicar determinadas diferencias sustanciales entre centros y que ponen en duda que todas las instituciones sanitarias estén en las mismas condiciones para realizar una investigación comparable, tanto en términos de cantidad como de calidad. Además la productividad de los centros también tiene una relación directa con el tipo de investigación que se realiza. En este sentido, la mayor parte de los hospitales son multidisciplinarios y la importancia que puedan tener distintas áreas temáticas en los diferentes centros puede ser muy variable: si existen diferencias en cuanto a investigación básica y clínica, lo que puede traducirse en notables diferencias de producción en números absolutos.

*El aumento cuantitativo de la producción científica se ha acompañado de una creciente visibilidad en términos de Factor de Impacto de las revistas de publicación. Se ha observado una tendencia a publicar en revistas de mayor impacto o difusión a nivel internacional en gran parte de las áreas temáticas. Sin embargo, no se puede olvidar que en la mayor parte de las áreas temáticas el número medio de citas recibidas estuvo por debajo de lo que cabía esperar en función de su revista de publicación. Ésto no es incompatible con la calidad de investigación, ya que ésta iría refrendada por la revisión de expertos. Otros factores que pueden influir en la tasa final de citas son:

- alcance de la investigación (mayor o menor audiencia interesada)
- prestigio de los autores

*España no es una potencia mundial en investigación biomédica aunque tenga valiosos grupos de investigadores en algunas disciplinas.

*El aumento de la colaboración internacional refleja una mayor calidad de la

investigación, mayor apertura de los científicos españoles a los temas de la investigación de la comunidad científica internacional. La colaboración con los países europeos ha crecido más rápidamente que con los EEUU, a lo que han podido contribuir los programas y acciones desarrollados en el marco de la Unión Europea.

La comparación con el periodo anterior arrojaba el siguiente resultado:

*Se observa un aumento en la producción de documentos del 64% (de 12.706 documentos a 20.892). Los artículos citables aumentan un 72,9%; los congresos disminuyen del 15,35% al 10,7% y las cartas aumentan del 8,5% al 10,7%.

*Las revistas utilizadas para publicar aumentan de 1.086 a 1.346

*Las Comunidades autónomas se mantienen iguales en ambos periodos; todas las CCAA aumentan al menos un 44%.

*La relativización por número de habitantes permite observar el aumento de la productividad en todas las CCAA.

*La tasa de colaboración internacional, considerando sólo los artículos citables, asciende del 13,46% al 18,34%.

*Los principales países colaboradores fueron los mismos en ambos cuatrienios.

*Por áreas temáticas la distribución fue muy similar en ambos cuatrienios: Bioquímica, Farmacología, Medicina (que asciende del 9º al 3º puesto), Neurociencias, Microbiología, Inmunología...

*Por instituciones, todas aumentan su producción pero no en la misma proporción:

-CSIC crece un 119,3%

-sector sanitario crece un 92,9%

-universidad crece un 61,1%

Un análisis de la investigación biomédica en España fue realizado por I. Gómez, M.T. Fernández, M.A.Zulueta y J. Camí [1995] que estudiaba la producción

biomédica española en el periodo 1986-1989 y fue publicado en la revista Research Policy. En este estudio se determina la distribución geográfica, las instituciones y los centros más activos por especialidades, su impacto y el tipo de investigación básica-clínica. Observaron una gran heterogeneidad entre las comunidades autónomas, con Madrid y Cataluña a la cabeza. Este trabajo demuestra que el nivel medio de la investigación española es básica y que la investigación clínica se publica principalmente en revistas nacionales, apenas cubiertas por las bases de datos internacionales. Los resultados de la investigación médica española se publican en revistas de impacto similar a las usadas por los países de la Unión Europea, aunque el número de citas recibidas sea mucho menor.

Este artículo confirma que:

* La producción biomédica creció en la última década: de 966 documentos en 1980 a 2.618 documentos en 1989.

*Se observa una regularidad en el uso de los canales de difusión (1.086 revistas biomédicas) que indican hábitos estables de publicación de los investigadores y líneas de investigación estables.

*Se utilizaron cinco revistas españolas, dos de ellas en inglés y las otras tres publicaron artículos en inglés y en español. Se observa una tendencia a publicar en inglés.

* La universidad fue el sector más activo, seguido de los hospitales, que fueron más activos en la publicación de meeting abstracts.

* Por tipos de investigación, los hospitales realizaron más investigación clínica mientras que la universidad, el CSIC y el CSIC-universidad hicieron más investigación básica.

* Atendiendo a la distribución geográfica de la investigación, se observa una distribución bifocal con Madrid y Cataluña como las regiones más activas, seguidas de Andalucía, Comunidad Valenciana y Castilla-León. Esta distribución varía según se tenga en cuenta el número de habitantes o el PIB.

* La investigación biomédica española fue distribuida en 47 especialidades, las más activas fueron: bioquímica y biología molecular (14,7%), farmacia y farmacología (7,6%), neurociencias (6,8%), microbiología (5,7%), fisiología (4,6%), urología (4,2%), gastroenterología (3,6%), citología (3,5%), genética (3,4%) y sistema cardiovascular (3,3%).

También se llevó a cabo la presentación de un "Mapa bibliométrico de la investigación biomédica realizada en España durante el periodo 1994-2000 [Camí, et al., 2002], cuyo objetivo era, a partir de dos factores claves en el estudio de la producción científica, observar la producción científica publicada en revistas de ciencia y el volumen de citas que han recibido por parte de otras investigaciones, lo cual nos llevaría a entender la cantidad y la calidad de la producción científica en España.

Los documentos seleccionados agrupan el 75% de los textos publicados y acumulan más del 96% de las citas, tanto a nivel nacional como internacional. Se observa que, mientras que entre 1986 y 1999 la producción científica mundial creció a un ritmo cercano al 1%, España ha aumentado a un ritmo de un 12% por año, con un crecimiento global de casi un 600%.

Se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores: colaboración entre instituciones españolas entre sí y entre instituciones españolas con otros países; citas; cociente citas/documentos y tanto por ciento de citación.

Los sectores institucionales considerados fueron: Universidades, Hospitales y OPIS: CSIC, ISCIII, Empresas, Administración y ONG.

Los resultados del trabajo mostraron las siguientes conclusiones:

*La mayoría de los trabajos se publicaron en revistas, un total de 2.767 revistas distintas, de las cuales, 2.697 en inglés y 36 en español.

*Los documentos totales fueron 283.657 para el periodo 81-00, de los cuales, 130.117 (45,9%) formaban el subconjunto de biomedicina/ciencias de la salud y el impacto obtenido fue de 1.555.589 citas para el total de documentos y 731.597 para el subconjunto de biomedicina/ciencias de la salud.

*Los documentos más importantes fueron los artículos, por su frecuencia, y las revisiones y proceedings por su citación. La cantidad de citas que reciben las publicaciones depende del tipo de documentos. Las revisiones son más citadas que los artículos, hecho que se confirma con el indicador cociente citas/documentos.

*Entre 1986 y 1999 ha habido un crecimiento del 14% en cuanto a artículos científicos con una media del crecimiento anual del 1%; este crecimiento en España ha sido mejor que la media mundial ya que se ha incrementado, en el periodo estudiado, un 11,2% la tasa interanual y un 17,4% las citas registradas.

*En biomedicina y ciencias de la salud el crecimiento ha sido superior a esta media en todos los ámbitos: la producción ha crecido a un ritmo anual del 12%, pasando de 1.337 documentos citables en 1981 a 9.252 en 1999 (casi del 600%). En cuanto a citas, el crecimiento interanual ha sido algo superior, del 18,9%.

El crecimiento ha sido superior en Ciencias de la Vida que en Medicina Clínica en cuanto al número de documentos: 14,2% vs 11% pero no en cuanto al número de citas: 18,7% vs 20,7%. El mayor crecimiento de Medicina Clínica en cuanto a producción y citas se consolida en el último periodo 1994-1999 y se explica por el mayor crecimiento de la actividad científica en hospitales.

*El cociente citas/documentos así como del tanto por ciento de documentos no citados avala la mejora de la calidad de las publicaciones.

*Por sectores institucionales la distribución de la producción queda de la siguiente manera:

-universidades: 72,5%, que recogen el 70,3% de las citas

-centros sanitarios y CSIC: 19,4% son más citados

Se manifiesta un carácter distinto de las publicaciones biomédicas según el sector institucional.

*La distribución geográfica queda así:

a) *Producción*

-CCAA Madrid (sobre todo los centros sanitarios) y Cataluña agrupan más del 50% de los documentos y más del 65% de las citas

-CCAA Andalucía agrupa el 12,4% de los documentos

-CCAA de Valencia agrupa el 9,2% de los documentos

Éstas dos últimas comunidades tienen su mayor producción en las universidades.

B) *Citación*

CCAA de Cataluña la citación se centra en los hospitales

CCAA de Andalucía la citación se centra en la universidad

CCAA de Madrid, la citación se centra en los trabajos procedentes de las instituciones, sobre todo Carlos III y CSIC

*En lo que respecta a la colaboración hay que señalar que en biomedicina y ciencias de la salud lo normal es la coautoría en las publicaciones. En estas especialidades la moda se sitúa en 4 autores y son frecuentes los trabajos multicéntricos con más de uno o dos centenares de autores. Este comportamiento es frecuente también cada vez más en publicaciones del ámbito de ciencias de la vida. Por sectores institucionales, aproximadamente el 40% de las publicaciones de biomedicina y ciencias de la salud viene firmado como mínimo por dos sectores institucionales, por ejemplo, universidades y centros sanitarios.

Otro estudio fue el elaborado por Espinosa de los Monteros et al. [1998] sobre la investigación biomédica en España realizada tanto en Facultades como en Centros Sanitarios. Se realiza sobre los proyectos de investigación financiados por el FIS en el periodo 1988 y 1995 y sobre los resultados obtenidos de encuestas dirigidas a los investigadores responsables de los proyectos. El trabajo trata de conocer el esfuerzo financiador y su distribución, los campos desarrollados, su incidencia en el sistema I+D español en biomedicina y salud y el grado de cumplimiento de los objetivos en las convocatorias FIS comprendidas en esos años y detectar las características más importantes surgidas a través de las opiniones de los actores implicados en los proyectos de investigación concedidos.

Este informe fue publicado en dos partes en la revista Medicina Clínica la primera referida a instituciones sanitarias asistenciales [Espinosa de los Monteros, et al., 1998] y la segunda a centros de investigación, facultades y escuelas [Espinosa de los Monteros, et al., 1999].

(A) El trabajo relativo a la investigación en **instituciones sanitarias**, presentó las siguientes conclusiones:

*En cuanto a la distribución de proyectos de investigación:

-Hubo un total de proyectos: 2.338, cuyos responsables, 1.658 investigadores principales, trabajan en 143 hospitales. Por Comunidades Autónomas, Cataluña tiene el 36,5% del total de proyectos; Madrid el 24%; Andalucía y Valencia el 7%. Por habitantes de las Comunidades Autónomas: Andalucía pasa al puesto 15º, donde hubo un total de 172 proyectos, que representaron el 7% de los nacionales concedidos a hospitales y que se ubican en: Reina Sofía (Córdoba), Virgen del Rocío (Sevilla) y Virgen de las Nieves (Granada).

*En cuanto a la distribución de los investigadores principales según su área de especialización:

*Cirugía	70 investigadores	(8,4%)
*Neurociencia	50 investigadores	(6%)
*Hematología	48 investigadores	(5,8%)
*Neumología	43 investigadores	(5,2%)

*En cuanto a la dedicación de los investigadores principales, éstos deben compaginar, dentro de sus jornadas de trabajo, la asistencia, la investigación y la docencia, de manera que :

- el 55,8% se dedica a la asistencia hospitalaria
- el 27,5% se dedica a la investigación
- el 16,7% se dedica a la docencia

*Los tipos de investigación llevada a cabo en los centros sanitarios son:

- básica
- epidemiológica
- clínica
- servicios de salud

*La difusión de los resultados se hace básicamente en revistas internacionales,

como lo avala el que el 87% de los investigadores principales y el 61% de directores gerentes prefieran este medio mientras que sólo el 8% y 15% respectivamente prefiera las revistas nacionales.

(B) Con respecto a los **centros de investigación, facultades y escuelas** se ofrecen los siguiente resultados:

*Se concedieron 718 proyectos , de los cuales 537 fueron para investigadores principales y 127 para entidades. Estos proyectos se distribuyeron de la siguiente manera por comunidades autónomas:

- Madrid recibió el 36,5% del total de proyectos
- Cataluña recibió el 19% del total de proyectos
- Valencia recibió el 12% del total de proyectos
- Andalucía recibió el 8,1% del total de proyectos
- Castilla-León recibió el 7,5% del total de proyectos

Atendiendo a las poblaciones de las comunidades autónomas, la distribución de proyectos presenta un dato significativo: Andalucía pasa del 4º al 11º puesto.

*En su conjunto, las facultades de Medicina han ejecutado un total de 322 proyectos que equivale al 44,8% de los proyectos concedidos. Las facultades de Medicina de Andalucía no destacan en ninguno. Las facultades de Medicina han sido las grandes beneficiadas de los proyectos de investigación concedidos por el FIS. Hay que hacer constar que muchos de ellos están ligados a entidades sanitarias, lo que permite a los investigadores principales solicitar sus proyectos de investigación por una determinada facultad y luego realizarlos en hospitales o viceversa.

*Por especialidades tenemos:

- bioquímica y biología molecular
- epidemiología
- fisiología
- farmacología
- neurociencias

*Por la distribución de los investigadores según sus centros de trabajo:

- departamentos universitarios
- centros de investigación
- escuelas de enfermería o de salud

*La dedicación de los investigadores principales indica que éstos, como en el caso de los centros sanitarios, deben compaginar dentro de sus jornadas de trabajo la investigación con la docencia y la asistencia, pero los tantos por ciento sufren alguna variación, de manera que:

- el 58,4% se dedica a la investigación
- el 29,6% se dedica a la docencia
- el 12% se dedica a la asistencia médica

En los centros de investigación hay una mayor dedicación a la investigación y menor a la asistencia, como era de esperar.

En cuanto a los medios de financiación, el FIS es la fuente de financiación más importante en medicina y salud al cual le siguen, en segundo lugar, la financiación de las Comunidades Autónomas, de los proyectos de la DGICYT, de Empresas y de la CICYT; luego la financiación de fundaciones o entidades similares y, por último, los proyectos de la Unión Europea.

*El tipo de investigación ejecutada difiere de la de los centros sanitarios, ya que en el caso de las facultades, escuelas y centros de investigación se prefieren las investigaciones básicas en primer lugar, luego las clínicas, seguidas de las epidemiológicas y de las de servicios de salud.

El medio preferido para difundir las investigaciones son las revistas extranjeras (un 96% de los investigadores principales prefieren este sistema) frente a un 4% que prefiere las revistas nacionales, lo cual puede indicar interés por el reconocimiento internacional. Este hecho contribuir y publicar los resultados de las investigaciones en revistas extranjeras es consecuencia de la actual política de promoción de los científicos, basada en valorar preferentemente el número de trabajos publicados, puesto que la calidad del investigador se mide por el número de publicaciones. Esto explica las escasas colaboraciones que se mantienen con las industrias o

laboratorios, que las investigaciones realizadas no sean de interés para el sector sanitario industrial y que las prioridades de las empresas no coincidan con las de los científicos. Por otro lado, se presta poco apoyo al desarrollo tecnológico, lo que se traduce en la poca atención puesta en el desarrollo de patentes.

*En lo que se refiere a la colaboración, el 39% de los investigadores principales realiza sus investigaciones integrado en un equipo de su propio centro; el 55% las realiza dentro de un equipo de su centro pero en colaboración con equipos externos; y el 6% sólo realiza sus investigaciones integrándose en equipos externos. El que el 61% realice su investigación en colaboración con equipos externos refleja la necesidad de aunar esfuerzos, dado el carácter multidisciplinario necesario de las investigaciones, aunque pueda parecer sorprendente que el porcentaje sea inferior que el encontrado en el estudio realizado en hospitales.

*es importante la colaboración entre instituciones, que a veces se confunde con la multidependencia institucional de autores.

*la universidad colabora principalmente con los hospitales y en segundo lugar con los OPIS

*En la colaboración interregional entre comunidades autónomas, sólo distingue los documentos citables firmados por uno o más centros de dos o más comunidades autónomas distintas y, en cuanto a biomedicina, la colaboración interregional sólo alcanza al 9,12% de los documentos citables.

La colaboración internacional en biomedicina y ciencias de la salud alcanza globalmente al 23,4% de todos los documentos citables; el CSIC colabora en el 33,8% de los documentos con 45,1% de las citas; y la universidad colabora en con el 24,2% de los documentos con 39,8% de las citas

La colaboración internacional es mayor conforme se publican más documentos citables. Estados Unidos es el país que más colabora con España y en segundo lugar se sitúan Francia e Inglaterra. Desde una perspectiva continental, España colabora más con Europa en su conjunto y con el subconjunto de países de la Unión Europea, que con Estados Unidos y Canadá.

Sobre investigación biomédica también se han efectuado numerosos dedicados a diferentes especialidades entre los que mencionaremos, por citar algunos: inmunología [1987], neurociencia [Gómez, et al., 1990; López-Muñoz, et al., 1996], epidemiología [Álvarez Solar, et al., 1998], psiquiatría [López Muñoz y Rubio Valladolid, 1995; Sánchez Blanque, 1991], farmacología [Gómez, et al., 1989; Bordons, et al., 1992a, 1992b] .

I.3.4.2 Producción científica en Andalucía

En Andalucía, la Consejería de Salud ha evaluado la producción científica en ciencias de la salud dentro del contexto de las evaluaciones que se llevan a cabo a nivel nacional [Tutosaus, 1995] en la que se confirma el crecimiento continuo de la producción científica en los últimos años [Soriger Escofet, et al., 1996]. De entre los estudios que se han realizado sobre la producción científica en Andalucía en los últimos años merece la pena señalar los llevados a cabo por el equipo formado por J. Basulto, et al. [1995, 1999] realizados en las bases de datos del Science Citation Index, el primero de ellos haciendo una consulta en las tres bases (SCI, SSCI, A&HCI) y el segundo solamente el SCI y cuya intención era la de elaborar un análisis de la producción científica andaluza que permitiera confirmar la evolución del sistema andaluz de ciencia y tecnología.

Hay también otros dos trabajos, el primero en el tiempo fue realizado por Fernanda Morillo, et al. [1997] y presentado a las primeras Jornadas Andaluzas de Documentación; en este estudio se analiza la producción científica andaluza durante el periodo 1990-1995 a través de la base de datos Science Citation Index y la compara con la producción española durante el mismo periodo. El segundo trabajo sobre producción científica andaluza apareció en la Revista Española de Documentación Científica y sus autoras fueron Carmen Urdín y Fernanda Morillo [2000]. Para este estudio utilizaron las bases de datos ICYT desde 1979 hasta 1997 y SCI desde 1990 hasta 1997.

El trabajo de Soriguer Escofet et al. [1996] tiene como objetivo ofrecer una aproximación a la producción científica sobre temas relacionados con Biomedicina y Ciencias de la Salud en Andalucía durante los años 1984-1994. A partir de las bases de datos IME, EMBASE y MEDLINE, los autores realizan este estudio del cual podemos señalar:

-La producción científica en Andalucía ha experimentado un incremento paralelo al del resto de la producción nacional. Este incremento se aprecia antes en la base de datos IME que en las bases internacionales.

-Aunque Andalucía es la tercera Comunidad autónoma en número de documentos producidos, la producción andaluza es menor incluso que la que le correspondería por su PIB o por el número de habitantes.

-No se ha producido el incremento relativo deseable respecto a la producción nacional.

-Granada es la provincia que de una manera estable, desde hace al menos catorce años, produce mayor cantidad de información científica relevante.

-El FIS, de entre las fuentes de financiación pública, ha sido el que más repercusión ha tenido sobre el desarrollo de la investigación en Ciencias de la Salud en los últimos años.

-Estos proyectos financiados ocupan el tercer lugar, después de Madrid y Cataluña, en términos absolutos.

-Este tercer puesto desciende al décimo o al catorceavo cuando las distintas comunidades autónomas se ordenan en función de la proporción de ayudas concedidas sobre las solicitadas. Esto debe ser entendido como un marcador del menor grado de competitividad de los proyectos andaluces respecto de la media del resto del país.

-La financiación de proyectos por la comunidad autónoma andaluza se distribuye entre las distintas provincias andaluzas de una manera no concordante con los cambios en la producción real de los últimos catorce años analizados en este trabajo, siendo Sevilla la principal beneficiaria.

-El número de proyectos financiados parece debido a un reparto promediado sobre el total de solicitados/concedidos. La financiación media está en torno al medio millón de pesetas.

-La mayor parte de la producción científica no se hace en hospitales. Pero el aumento de trabajos procedentes de hospitales recogidos en Medline sugiere que la tendencia está cambiando y que las pautas de producción científica se están acercando a las de las comunidades autónomas de Madrid y Cataluña, donde esta producción se hace en hospitales.

Otro estudio antecedente a éste es la tesis realizada por Evaristo Jiménez Contreras [1993] cuyo objetivo, como indica él mismo, era "examinar las potencialidades de los indicadores bibliométricos, basados en la literatura, como instrumentos para orientar una política científica en la universidad". En ella se estudian las ciencias exactas y experimentales comprendidas en las Facultades de Ciencias, Farmacia y Medicina de la Universidad de Granada a partir del planteamiento de tres objetivos que permitieron describir y orientar la política científica de esta Universidad. Estos objetivos fueron:

-La localización, recopilación y ordenación de la producción y citas que permitieron obtener los datos bibliométricos sobre los que desarrollar el trabajo a partir de la consulta al Science Citation Index.

-La aplicación de una metodología bibliométrica a estos datos para obtener los indicadores y realizar las inferencias que cuantificasen las características más relevantes del proceso de difusión internacional de la literatura científica granadina.

-La interpretación del conjunto de los distintos análisis que describen la realidad científica granadina

Los resultados obtenidos con respecto a la Facultad de Medicina indican que:

*Su presencia en el SCI se sitúa en posición central entre la Facultad de Ciencias y la de Farmacia.

*El incremento en su producción se ajusta a una progresión lineal frente a la progresión exponencial de las otras dos facultades, con una velocidad de $b = 62,79$.

*El crecimiento de la Facultad de Medicina es vegetativo por lo que sufre una pérdida de peso relativo en el conjunto de la Universidad.

*El sistema de producción de trabajos de esta facultad alcanzó un punto de equilibrio que al no modificarse en ningún sentido, mantuvo los indicadores de crecimiento básicamente estables.

*El medio elegido para dar a conocer sus trabajos y que constituyen la base de su citación son las revistas. En un principio predominaron las publicaciones en revistas nacionales, después se equilibra la presencia de trabajos en revistas nacionales y en revistas extranjeras, y, por último, éstas últimas se incrementan en los últimos años en detrimento de las revistas nacionales.

*Los idiomas utilizados son el español para aquellos trabajos que se publican en revistas nacionales y el inglés para los que se envían a revistas extranjeras.

*Existe una relación entre las cantidades de trabajos y el número de citas que reciben, de manera que al crecimiento lineal del número de trabajos de la Facultad de Medicina le corresponde un aumento igualmente lineal del número de citas.

*Esta Facultad es la que mayor número de citas extranjeras ha recibido lo que puede indicar un abandono del círculo científico nacional, al menos del representado a través de las revistas de la base SCI, en beneficio del internacional.

*La relación entre los trabajos publicados y los citados varía según se trate de revistas nacionales o extranjeras; en el primer caso la cantidad de trabajos citados ronda el 65,9% (390/257), en el segundo el 57,8% (431/249).

*La relación citas acumuladas/trabajos acumulados muestra un ascenso constante, lo cual es positivo para la facultad de Medicina cuyas aportaciones anuales de trabajos obtienen cantidades proporcionalmente mayores de citas en el conjunto del periodo.

*El impacto de los trabajos de la facultad de Medicina se alcanza durante los años inmediatos a su publicación con un promedio de $0,48 \pm 0,34$. Esta desviación alta indica la amplia variabilidad en la citación de unos años a otros.

*El punto álgido de la citación se alcanza en el conjunto de las citas extranjeras a los dos años de aparecidos los trabajos, mientras que las citas nacionales alcanzan

su máxima citación al año siguiente de aparecidos los trabajos. Para el conjunto de la facultad de Medicina la vigencia teórica de los trabajos es de 22+2 años con un ajuste de $r = -0,991$, $b = 0,746$, $a = 616$, alcanzando con la secuencia de siete años. Para las citas extranjeras la vigencia teórica es de 23+2 años con un ajuste de $r = -0,980$, $b = 0,770$, $a = 390,4$; para las citas nacionales la vigencia calculada es de 20+1 años con un ajuste de $r = -0,994$, $b = 0,754$, $a = 244,2$.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO:

Transversal

PERIODO DE ESTUDIO:

El trabajo de campo estuvo comprendido entre Enero de 1988 y Diciembre de 1996

POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Se trata de un total de **1908** artículos publicados en revistas recogidas en las bases de datos Índice Médico Español (IME), Medline y Science Citation Index (SCI), cuyos autores son profesores de cualquiera de las Escuelas o Facultades de Ciencias de la Salud de la Universidad de Granada entre los años 1988 y 1996.

SUJETOS DE ESTUDIO:

Artículos publicados en revistas recogidas en las bases de datos Índice Médico Español (IME), Medline y Science Citation Index (SCI), cuyos autores son profesores de cualquiera de las Escuelas o Facultades de Ciencias de la Salud de la Universidad de Granada entre los años 1988 y 1996

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Aunque no son mencionables como criterios de exclusión es conveniente apuntar que es necesario filtrar los datos obtenidos debido a que las bases de datos mencionadas recogen también comunicaciones a congresos

FUENTES DE INFORMACIÓN:

a) Bases de datos Índice Médico Español (IME), Medline y Science Citation Index (SCI). De estas fuentes se consiguieron la mayoría de las variables bibliométricas relacionadas con los artículos y necesarias para el estudio

b) Vicerrectorado de Ordenación Académica. Se obtuvo información sobre los

investigadores

c) Investigadores. Se obtuvo información de interés para la discusión ya que ayuda a explicar algunos resultados

HIPÓTESIS:

a) el número de artículos publicados por áreas guarda relación con el número de investigadores

b) la media de citas por artículo de cada área está relacionada con el número de documentos firmados por más de una institución

c) las áreas básicas tienen una media de citas por artículo mayor que las áreas clínicas

d) el número de citas está relacionado con la media de citas por artículo

VARIABLES:

DEPENDIENTES:

a) número de artículos publicados por área (cuantitativa)

b) media de citas por artículo por área (cuantitativa)

INDEPENDIENTES:

a) ÁREAS

Tipo: Cualitativa

Categorías:

- 01 ANATOMÍA PATOLÓGICA
- 02 BIOLOGÍA CELULAR
- 03 BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
- 04 CIENCIAS MORFOLÓGICAS
- 05 CIRUGÍA
- 06 ENFERMERÍA
- 07 ESTOMATOLOGÍA
- 08 FARMACOLOGÍA
- 09 FISIOLOGÍA
- 10 FISIOTERAPIA
- 11 OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

- 12 INMUNOLOGÍA
- 13 MEDICINA
- 14 MEDICINA PREVENTIVA
- 15 MICROBIOLOGÍA
- 16 PEDIATRÍA
- 17 PSIQUIATRÍA
- 18 RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA
- 19 TOXICOLOGÍA Y MEDICINA LEGAL

b) PRODUCCIÓN

Tipo: Cuantitativa

Número de artículos publicados

c) BASES DE DATOS

Tipo: Cualitativa

Categorías:

- 01 ÍNDICE MÉDICO ESPAÑOL (IME)
- 02 MEDLINE
- 03 SCIENCE CITATION INDEX (SCI)

d) PRODUCTIVIDAD

Tipo: Cuantitativa

Trabajos/Investigador

e) COLABORACIÓN

Tipo: Cuantitativa

Categorías:

- 01 Número de trabajos realizados en colaboración unas áreas con otras
- 02 Número de trabajos realizados por las áreas en colaboración con instituciones nacionales e internacionales

f) CITAS

Tipo: Cualitativa

Número de artículos que citan los trabajos biomédicos de Granada

g) AÑOS DE INVESTIGADOR

Tipo: Cuantitativa

Teniendo en cuenta que cada una de las áreas ha tenido cada año un número diferente de investigadores (becarios, profesores adjuntos, profesores titulares, profesores a tiempo parcial, etc.) Se considera que la variable que mejor refleja los recursos es "año de investigador", siendo ésta la suma de los años que cada investigador ha aportado a ese área.

h) AÑOS DE INVESTIGADOR A TIEMPO COMPLETO

Tipo: Cuantitativa

i) AÑOS DE INVESTIGADOR CON DEDICACIÓN PLENA

Tipo: Cuantitativa

j) AÑOS DE INVESTIGADOR A 6 HORAS

Tipo: Cuantitativa

k) AÑOS DE INVESTIGADOR A 3 HORAS

Tipo: cuantitativa

l) TIPO DE ÁREA

Tipo: cualitativa

Categorías:

1= Básica

0= Clínica

m) ÍNDICE SALTON

Tipo: Cuantitativa

n) AÑOS QUE SE TARDA EN CONSEGUIR UNA CITA POR TRABAJO

Tipo: Cuantitativa

ñ) NÚMERO DE ARTÍCULOS RECOGIDOS EN IME

Tipo: Cuantitativa

o) NÚMERO DE ARTÍCULOS RECOGIDOS EN MEDLINE

Tipo: Cuantitativa

p) NÚMERO DE ARTÍCULOS RECOGIDOS EN SCI

Tipo: Cuantitativa

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

1) Análisis descriptivo:

El estudio descriptivo se realizó con cada una de las variables dependientes e independientes.

Se obtuvieron las frecuencias, las medias, las desviaciones típicas para las variables cuantitativas, así como los porcentajes y las frecuencias para las variables cualitativas.

2) Análisis bivariante:

Con este análisis se pretendió conocer las variables predictoras que mantenían una relación estadísticamente significativa de forma aislada con las variables dependientes consideradas. Todas aquellas variables nominales con más de dos categorías, se recodificaron en variables tipo DUMMY de modo que se asignó el valor 1 a la presencia del evento y 0 a la ausencia con la finalidad de obtener variables dicotómicas, evitar la pérdida de información y poder llevar a cabo una correcta regresión lineal simple y a posteriori una mejor interpretación del resultado del análisis multivariante obtenido mediante regresión lineal múltiple.

3) Análisis multivariante:

Con el fin de conocer cada uno de los factores que influyen en cada una de las variables dependientes del estudio, se creó un modelo multivariante con regresión lineal múltiple para cada variable dependiente. La estrategia para seleccionar las variables de cada modelo, se realizó en un primer paso con el método (Forward stepwise) hacia delante y con el criterio de entrada de **$P < 0,05$** para posteriormente, utilizar el método "Introducir" con el mismo criterio de entrada ($P < 0,05$). Se eligió este método por ser el que más control ofrece sobre el modelo al investigador.

II.1 MATERIAL

Las categorías de la variable áreas [Tabla 1 y Tabla 2] son las que facilitó el Vicerrectorado de Ordenación Académica, todas pertenecientes a Biomedicina; algunas de ellas estaban compartidas entre varias Facultades, como es el caso de Microbiología, Bioquímica y Farmacología, que estaban presentes en las Facultades de Medicina, Farmacia y Ciencias, de las cuales sólo se tuvieron en cuenta aquellos autores que pertenecieran a la Facultad de Medicina y cuyas líneas de investigación estuvieran relacionadas con la salud. El área de Fisioterapia no ha podido ser estudiada porque su andadura como área de investigación coincide con los primeros años de este trabajo y sus datos no eran significativos.

La información que se maneja para conseguir la evaluación más o menos exhaustiva se circunscribe a los recursos humanos y a la producción científica de las distintas áreas.

Los límites cronológicos se establecieron entre los años 1988 y 1996. Se decidió que el primer año fuera 1988 porque un trabajo anterior de similares características finalizaba su estudio en el año 1987 y, en cierto modo, se podía considerar como continuación. El límite posterior se estableció en el año 1996, porque entonces era el último año disponible en las bases de datos que se consultaron y porque este periodo de nueve años podía ser suficientemente representativo para los propósitos que se querían conseguir y, como sucedía en el trabajo precedente, no se pretendía ir añadiendo nuevos datos conforme se publicasen nuevas anualidades [Jimenez Contreras, 1993].

Los aspectos económicos de la investigación son difíciles de precisar y la información que pueden aportar no es relevante para cuestiones como determinar la producción y difusión de los trabajos de un grupo de investigación de similares características [Arunachalam, et al., 1985; Pouris, 1989; Irvine, 1989; Le Minor, et al., 1991; Zachos, 1991].

El acceso a los datos económicos siempre resulta una labor complicada y difícil por lo que trataremos este asunto de la forma más simple posible. Asumimos que todas

las áreas cuentan con unos presupuestos iniciales similares provenientes de la propia institución universitaria y con una financiación adicional de resultados de su propia trayectoria investigadora que confirma la teoría bibliométrica de que el éxito genera éxito [Price, 1973].

Tras cada investigador hay una institución que lo respalda. Si analizamos los autores más productivos podremos identificar los centros o laboratorios también más productivos. Por lo tanto, un centro de investigación viene definido por los investigadores que lo forman y por los temas en que se basan sus investigaciones. Detrás de ambos subyacen las inversiones económicas dedicadas al personal investigador y administrativo, a instrumentos de investigación, edificios, etc., que en la mayoría de los casos apenas si son divulgados [Ruiz Baños, 1997]. En consecuencia, podemos abordar las instituciones básicamente a través del comportamiento productivo de sus investigadores y de la posición estratégica de los temas que desarrolla.

Las instituciones investigadoras tienen que presentar unos resultados óptimos en sus investigaciones de manera que queden justificadas las inversiones económicas. La bibliometría tiene instrumentos adecuados que son usados para evaluar esos resultados. Esta evaluación debe orientarse hacia tres objetivos [Callon, et al., 1995]:

- 1.- Investigadores, equipos y laboratorios
- 2.- Programas de investigación y creación de un entorno favorable para conseguir los objetivos prioritarios
- 3.- Análisis global de una disciplina científica o de un campo tecnológico en su ámbito internacional

La evaluación, cualquiera que sea su objetivo, procura responder a tres preguntas [Callon, et al., 1995]:

- 1.-Cuál es la actividad de los investigadores, su volumen y su visibilidad (productividad e impacto).
- 2.- Pertinencia de la investigación entendida desde el punto de vista de la dinámica de los conocimientos o del tejido socioeconómico. Como lo explica Ruiz Baños, si los resultados de un programa de investigación no modifican

sustantivamente los conocimientos del área científica o no genera un cambio apreciable en las relaciones sociales o económicas, diremos que esa investigación es poco pertinente.

3.- Eficacia de la gestión de los recursos. Se podrá alcanzar un gran volumen de resultados, un buen impacto y una correcta pertinencia pero deberá evitarse un despilfarro de los recursos, que anularía los éxitos conseguidos.

Como se ha dicho, los instrumentos de evaluación que ofrece la bibliometría son variados. En esta tesis, se usan los indicadores de actividad como producción de trabajos, tanto en volumen como según su distribución (Leyes de Lotka, Bradford), citas recibidas, impacto, productividad, etc.

II.1.1 Información sobre los investigadores

En cuanto a los medios a emplear para poder realizar nuestro cometido, el primer objetivo a cumplir era obtener un listado oficial de todos los investigadores que en el periodo a evaluar hubieran trabajado en los diferentes centros de la Universidad de Granada en esas áreas. El Vicerrectorado de Ordenación Académica nos facilitó el listado de estos investigadores ordenado por "categoría-dedicación de un área"; este listado procedía de una base de datos creada por dicho Vicerrectorado y en la que se recogía la siguiente información: apellidos primero y segundo y nombre; categoría (profesor adjunto, catedrático, profesor titular, profesor asociado...); dedicación (tiempo completo, plena, 3 horas, 6 horas...) y nombre del área a la que pertenecía el autor. Puesto que para llevar a cabo este trabajo era necesario conocer los nombres de los miembros que formaban los grupos de investigación, la presencia de este listado suponía una parte crucial para el análisis del rendimiento de la investigación ya que nos iba a permitir combinar los datos bibliométricos con los datos de universidad [Moed, et al., 1985].

Como ya se hizo en el informe del Campus de la Salud, se ha considerado como unidad de cuenta la dedicación medida en horas docentes, asumiendo una dedicación proporcional a otras áreas, especialmente las investigadoras. El cómputo que hemos empleado es el siguiente: las dedicaciones completas equivaldrían a 8 horas, las plenas a 6 horas y las restantes según indique el tipo de contrato (3 horas, 6 horas...). Hemos considerado que ocho docentes deben tener una

equivalencia a un investigador a tiempo completo (un año investigador); en este cómputo no se han tenido en consideración a la figura del becario. De tal manera que cuando se dice que un área tiene tantos investigadores debe interpretarse que es la suma de investigadores año acumulados. Los datos referentes al cómputo de horas durante el periodo estudiado, su evolución y el tamaño absoluto de cada área se pueden ver en la tabla 4. La categoría profesional de los investigadores (catedráticos, titulares, ...) no se ha tenido en cuenta dado que al llevarse a cabo la investigación en equipo, la categorización profesional de los autores ofrece poca información sobre las actividades investigadoras [Grupo de trabajo sobre Evaluación de la producción y transferencia de la información, 1995].

La suma total de investigadores/año en cada área se presenta en la Tabla 5. En la misma tabla pueden observarse también, el equivalente a dedicación plena (EDP), que se ha obtenido sumando las horas de docencia/año y dividiéndolo por ocho, de manera que así, al dividir por ocho, se anularan las diferencias entre áreas debidas a los distintos tipos de dedicación; y el promedio de investigadores/año, obtenido de la división del número de investigadores de cada área entre nueve, que son el total de años estudiados.

Es probable que la presencia de profesores con dedicaciones parciales alteren los resultados, por eso se detalla la proporción de dedicaciones completas y parciales de cada área, [gráfico 1]. Cuando se comentan los resultados, se analiza la incidencia científica que tienen estas circunstancias en la producción de las áreas. El número total de profesores-investigadores pertenecientes a cada área y ordenados de forma decreciente se presentan en el gráfico 2 donde se puede observar el volumen de personal que cada área ha tenido durante el periodo estudiado; la media de crecimiento del personal durante el mismo periodo aparece reflejada en la tabla 6. La misma información relativa al número de profesores-investigadores pero agrupada por conjuntos se puede ver en el gráfico 3 donde se puede estudiar claramente la evolución de los recursos humanos. Todos los cálculos posteriores parten, en lo que al profesorado concierne, de los datos recogidos en estos apartados.

II.1.2 Las Bases de datos como herramienta necesaria para los estudios bibliométricos

Explicados los objetivos del trabajo y el marco documental que lo envuelve, se inicia el proceso de recogida de datos que se intentará exponer sin omitir detalle junto con las dificultades que se plantearon, todas ellas resueltas con el mayor cuidado posible. El proceso presenta dos fases: la primera trataba de la localización y recogida de los trabajos realizados por los investigadores biomédicos granadinos y la segunda, de la cuantificación del rendimiento que esos trabajos habían producido medida a través de las citas aparecidas en el campo *Citation* del SCI. La primera fase se llevó a cabo en las tres bases de datos mencionadas, que pasamos a explicar a continuación, así como la recogida de los datos efectuadas en cada una de ellas.

Los trabajos de investigación (artículos, libros, contribuciones a congresos...) publicados por los autores como resultado de su actividad investigadora sirven, mediante su análisis y cuantificación, para medir la evolución del rendimiento de la actividad científica y su impacto entre los investigadores. Para facilitar esta labor se cuenta con las bases de datos bibliográficas automatizadas que recogen la literatura científica mediante la indización de las publicaciones científicas, hecho que ha facilitado los estudios bibliométricos, que de forma manual serían imposibles de realizar. Con ellas también podemos seguir la pista en el tiempo de la literatura realizada sobre alguna materia y la difusión de ésta a través de las diferentes bases de datos [Lancaster, et al., 1985].

La información contenida en las bases está estructurada en diferentes partes que describen, cada una de ellas, las características bibliográficas de los documentos que indizan, la unión de las cuales va a facilitar la recuperación de la información. Así, la información puede ser recuperada teniendo en cuenta los datos sobre el nombre de los autores y de su afiliación institucional; o bien, características que detallan el tipo de publicación (artículo de revista, comunicación a congreso, patentes, informes, libros...); también se puede obtener la información a partir de los datos relativos a la fuente en que se publicó el trabajo de investigación (nombre de la revista, año de publicación, volumen, número, país de edición...) y a partir de otro tipo de datos que las bases de datos incluyen en cada registro que indizan (descriptores, palabras clave, códigos de clarificación...).

Además, se puede encontrar en un grupo determinado de bases de datos, las publicadas por el Institute of Scientific Information (ISI) de Filadelfia, de las que

hablaremos ampliamente, información sobre las referencias que los autores citaron en sus trabajos. Esta característica, además de permitir recuperar información a partir de las citas que se han hecho los autores entre sí, ofrecen la posibilidad de aplicar un método cualitativo a los estudios cuantitativos [Stefaniak, 1987]. Ello proporcionará información sobre los trabajos anteriores con él relacionados y el consumo de la información por parte de un investigador o grupo de investigadores, pertenecientes a un área temática.

Elegir una u otra base de datos para efectuar las consultas está ligado a las características de la base de datos y sobre todo al tipo de información que se desea obtener. Aunque, como ya se ha dicho, las bases de datos son un instrumento poderoso para efectuar los estudios bibliométricos, es preciso señalar ciertas características limitadoras que presentan, referidas principalmente a la ausencia de datos en los registros bibliográficos (afiliación, tipo de publicación, ISSN...), la no inclusión de publicaciones por no pertenecer a la lengua o el país seleccionado por el productor, retraso en la indización de publicaciones, lo cual interfiere en el estudio del estado de la cuestión de cualquier disciplina, sin olvidar la falta de normalización en las autoridades [Galbán y Vázquez, 1988; Delgado López-Cózar, 1997] (nombres de los autores, nombres de las instituciones, títulos de las revistas que pueden aparecer desarrollados o abreviados de distinta forma en varias bases de datos o incluso en la misma), además de los inevitables errores tipográficos [Stefaniak, 1987].

A pesar de todo, estaba claro que debían ser las bases de datos, principales sistemas de recuperación de información, rápidos y eficaces las herramientas que nos iban a facilitar nuestra tarea. Para la realización de este trabajo se emplearon tres bases de datos, Índice Médico Español (IME), Medline y Science Citation Index (SCI), la primera de carácter nacional y las dos segundas de carácter internacional. Al consultar la base de datos IME se pretendía recoger los trabajos publicados en revistas españolas que no eran recogidas por las otras dos bases de datos lo cual serviría de complemento a la información proporcionada por ellas y permitiría recoger la casi totalidad de la producción, puesto que no toda aparece recogida en las otras bases de datos; con las otras dos bases de datos se podría averiguar qué trabajos, además de los españoles, eran publicados por estos investigadores en revistas internacionales. Se puede señalar también como características de estas bases de datos su cobertura temática, ya que una es multidisciplinar (SCI) y dos

especializadas (Medline e IME); y su origen lingüístico, una española (IME) y dos anglosajonas (Medline y SCI), además de la consideración que de ellas se tiene como los sistemas de información bibliográfica más representativos de la comunidad biomédica tanto a escala nacional como internacional [Ruiz Pérez, et al., 1999].

II.1.2.1 Bases de datos utilizadas en este estudio

Las bases de datos que sirvieron a la elaboración del trabajo fueron, como se ha señalado: Medline, IME y SCI. La presencia o ausencia de revistas españolas en las bases de datos justifica que la búsqueda se efectúe en estas tres bases de datos, sobre todo IME que recoge la producción española en su totalidad. A continuación pasamos a describir brevemente cada una de ellas y cómo se llevó a cabo la recogida de datos.

II.1.2.1.1 MEDLINE

Características

Desde 1966 hasta la actualidad, Medline (Medical Literature, Analysis and Retrieval System Online) es una de las mejores bases de datos a nivel mundial que contienen información biomédica. Está producida por la National Library of Medicine (NLM) y cubre la literatura periódica biomédica relativa a los campos de: medicina, enfermería, estomatología, medicina veterinaria, asistencia sanitaria y ciencias preclínicas. Contiene referencias bibliográficas (autor, título, revista) y resúmenes de autor de revistas biomédicas publicadas en Estados Unidos y otros setenta países y se corresponde con los índices impresos *Index Medicus*, *Index to Dental Literature* e *International Nursing Index*. Los documentos que indiza son: artículos originales, revisiones y otro tipo de publicaciones como comunicaciones a congresos, editoriales, cartas, etc. además de un número limitado de monografías. El alcance de esta base de datos es muy extenso a pesar de las limitaciones impuestas a la hora de aceptar una revista. La decisión de indizar o no una revista la toma el director de la NLM en base a consideraciones de política y calidad científicas. Para revisar los títulos de revistas y evaluar la calidad de su contenido se ha establecido el *Literature Selection Technical Review Committee (LSTRC)*. La selección de revistas es complicada porque se intenta complacer a

todos los posibles usuarios: investigadores, médicos en ejercicio, educadores, administradores y estudiantes, cuyas necesidades varían considerablemente. La selección de revistas depende mucho del juicio de los miembros del Comité y del Director de la biblioteca.

Como guía general, se tienen en cuenta una serie de elementos críticos:

*que la materia sea predominantemente la biomedicina, aquellas cuyo contenido es una materia periférica o relacionada con la biomedicina se presentan al Comité, que juzgará la calidad del contenido y su contribución a la materia en cuestión. Si su contenido ya está cubierto, las revistas no serán indizadas.

*que su contenido científico sea meritorio y de calidad; la validez, importancia, originalidad y contribución a la cobertura del campo del contenido global de cada título son los factores clave considerados al recomendar un título para su indización.

*se tendrá también en cuenta el trabajo editorial, que se medirá a través de su objetividad, credibilidad y calidad de su contenido. Se tendrá en cuenta si la revista incluye información sobre los métodos de selección de los artículos, el proceso de revisión de colegas, erratas, guías éticas...

*cuestiones relacionadas con la calidad de producción tales como calidad de las presentaciones, gráficos e ilustraciones e, incluso, que el papel en que se imprime la revista esté libre de ácido.

*la audiencia a quienes van dirigidas: profesionales de la salud, entendiendo por tales médicos, enfermeras, dentistas, veterinarios, investigadores, así como educadores, administradores y estudiantes.

Los contenidos que se tienen en cuenta en el momento de decidir si una revista va a ser indizada en la base de datos son los siguientes:

1) informes de investigación original

- 2) observaciones clínicas originales acompañadas de análisis y discusión
- 3) análisis de aspectos filosóficos, éticos o sociales de los profesionales de la salud o ciencias biomédicas
- 4) revisiones críticas
- 5) compilaciones estadísticas
- 6) descripciones de evaluación de métodos o procedimientos
- 7) informes de casos prácticos con discusiones

Todas estas características se valorarán también para las revistas en lengua no inglesa cualquiera que sea su cobertura geográfica

La interpretación de estos criterios estará influenciada por el propósito definido en la revista. Se sugieren cuatro categorías de revistas:

*revistas de investigación original en biomedicina y ciencias de la salud

*revistas clínicas que presentan casos actuales de investigación documentados con antecedentes, discusiones, ilustraciones de nuevas técnicas, evaluaciones de prácticas actuales y comentarios.

*revistas de revisión que contengan el estado actual del conocimiento, que integren avances recientes con principios y prácticas aceptados o resuman y analicen la visión consensuada de publicaciones controvertidas en conocimiento o práctica.

*revistas de propósito general que contengan los elementos antes citados y frecuentemente contengan comentarios y análisis de publicaciones de importancia social, política y económica.

Las revistas españolas indizadas en Medline en el periodo correspondiente a los años estudiados, 1988-1996 aparecen reflejadas en la tabla 8.

Además de las buenas cualidades para recuperar información, esta base de datos puede considerarse como instrumento bibliométrico esencial para el estudio de la actividad científica en biomedicina. Si la comparamos con la base de datos del

Science Citation Index, Medline es superior en cuanto a la cobertura de disciplinas médicas debido a la indización de un gran número de documentos y revistas de publicación española [Pestaña, 1997], sirva como ejemplo que durante el periodo 1990-1994 Medline indizó artículos de treinta y seis revistas españolas frente a las doce que registra Science Citation Index durante ese mismo periodo [Ruiz Pérez, et al., 1999]. Además, cabe decir que la cobertura de revistas dedicadas a la Medicina Básica es parecida a la de la base de datos SCI pero es mucho mayor en el ámbito de la Medicina Clínica con una importante presencia de revistas nacionales y europeas en general.

Los campos recuperables de sus registros son: *Título. Título original. Autor. Afiliación del autor. Fuente. Abstracts. Principales encabezamientos del MESH. Encabezamientos adicionales del MESH. Tipo de publicación. Lengua. Año.* Esta base de datos cuenta con un tesoro preestablecido de descriptores, el MESH (Medical Subject Headings).

II.1.2.1.2 ÍNDICE MÉDICO ESPAÑOL (IME)

Características

Está producida por el Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la ciencia (IEDHC) y la Universidad de Valencia y está distribuida por el CINDOC, instituto de investigación dependiente del CSIC. Es un repertorio bibliográfico que recoge las referencias bibliográficas de los artículos publicados en revistas biomédicas españolas desde 1964. A partir de 1971 se inicia el tratamiento automático de los datos dando lugar a la creación de la actual base de datos. Dicha base de datos es de carácter bibliográfico y recopila, analiza y difunde los trabajos de investigación publicados en revistas biomédicas españolas. Se trata del único repertorio nacional dedicado a esta materia que cubre todas las disciplinas básicas, las especialidades clínicas y las áreas relacionadas con aspectos asistenciales, organizativos y metodológicos de la medicina y campos afines y recoge revistas médicas españolas especializadas en estas áreas temáticas: administración sanitaria, farmacia clínica, medicina experimental, microbiología, psiquiatría y salud pública. Si la comparamos con la base de datos Medline, llegaremos a la conclusión de que para realizar estudios bibliométricos sobre medicina española ambas bases de datos pueden considerarse complementarias puesto que entre las dos recogen

la mayor parte de las publicaciones españolas sobre esta materia (aquellas publicaciones que no recoge Medline, sí aparecen en IME) [Salvadó Pérez, et al., 1997]. Además de artículos de revista se incluyen también las comunicaciones a congresos y reuniones científicas publicados en las revista médicas españolas. La base de datos tuvo su inicio en el año 1971 y desde entonces intenta recoger e indizar todas aquellas revistas relacionadas con esta materia; sin embargo, es necesario apuntar que el número de revistas incluidas en la base de datos ha sufrido variaciones a lo largo de todo este tiempo debido tanto al aumento de la cobertura temática de la base con la incorporación de revistas de áreas relacionadas con la medicina, como a los cambios producidos en las instituciones que patrocinan al productor de la propia base de datos [López Piñero, 1993]. El procesamiento automático de los datos relativos a cada artículo posibilita el análisis bibliométrico de la literatura médica española [Cueva y Terrada, 1991].

Hacia los años 90, se inicia una nueva etapa en la que, momentáneamente, el número de revistas indizadas se reduce a casi un 50 por ciento, por lo que también el número de registros sufre un descenso, reanudándose la recuperación a partir de 1992 [Osca, 1999]. El objetivo a conseguir actualmente es controlar las revistas españolas de todas las especialidades biomédicas y obtener una representación de las mejores en cada especialidad, para ello se lleva a cabo un proceso de selección de revistas continuo en el que se incluyen en la base de datos las revistas de nueva aparición y las que en selecciones anteriores no se pudieron incluir [Osca, 1999].

Las revistas españolas indizadas en IME durante el periodo estudiado 1988-1996 se recogen en la tabla 7.

Los campos recuperables de sus registros incluyen: *Autores*, hasta un máximo de veinte con indicación de su estado profesional. *Título del artículo* con la traducción castellana para aquellos que están escritos en otro idioma. *Lugar de trabajo*. *Nombre de la revista*, abreviada según la nomenclatura internacional y datos del volumen, año y páginas primera y última del trabajo. *ISSN*. *Tipo documental de publicación*. *Idioma*. *Descriptor*. *Número de referencias bibliográficas*.

Los datos contenidos en esta base junto con los procedentes de otras bases de datos internacionales han servido para realizar estudios bibliométricos en la Biomedicina en España y para elaborar los indicadores de actividad científica

correspondientes a esa actividad [Cueva, et al., 1991].

II.1.2.1.3 SCIENCE CITATION INDEX (SCI)

Características

Las bases de datos del Institute for Scientific Information (ISI) son la herramienta más eficiente, adaptable y poderosa con que cuenta hoy la investigación para llevar a cabo estudios cuantitativos de la ciencia. Presentan la singularidad, con respecto a las demás bases de datos, de que recogen información sobre las referencias que los autores citan en sus trabajos. Recogen e indizan todos los tipos de documentos posibles (artículos, revisiones, cartas, editoriales, monografías, bibliografías, etc.), excepto folletos. Las posibilidades de búsqueda de información se amplían notoriamente ya que además de permitir el acceso a ésta por todos aquellos puntos clave que figuran en los documentos: autor, palabras del título, revista, dirección institucional, año..., como cualquier base de datos, nos permite recuperar la información por las referencias bibliográficas que contienen los documentos, lo cual ofrece una única posibilidad de indicar la difusión de la información científica y averiguar su estructura relacional [Braun, et al., 1985]. Por todo ello podemos afirmar que son un elemento insustituible para la investigación.

Otra de las peculiaridades que caracterizan a estas bases de datos es su amplia capacidad cuantitativa -son la fuente de la mayor parte de indicadores cuantitativos en los Indicadores de la Ciencia- debido, precisamente, a la información sobre las referencias citadas en los documentos que van a permitir controlar el uso y la difusión de la información científica a partir del análisis de citas (es la única fuente para los análisis de citas). Las bases de datos del ISI, además de ser utilizadas para realizar estudios cuantitativos, nos permiten estudiar la contribución de diferentes países a la literatura científica mundial [Stefaniak, 1987]

De las bases de datos producidas por el ISI, la que hemos utilizado en nuestro estudio ha sido el Science Citation Index (SCI). SCI abarca todas las materias científicas, tanto puras como aplicadas, permite buscar por los campos convencionales por los que se puede buscar en cualquier base de datos: *Autor*. *Título del artículo*. *Revista abreviada y completa*. *Año* y por estos otros campos que constituyen la novedad y que permiten efectuar los estudios bibliométricos: *Autor citante*. *Referencias citadas*. *Referencias compartidas*. *Related Records*.

Address.

El SCI ha sido concebido originalmente para la recuperación de la literatura pero las amplias capacidades cuantitativas del sistema han sido pronto reconocidas y el sistema de índices ha sido complementado por otras partes cuantitativas orientadas como el Journal Citation Report (JCR), que ofrece un informe anual con el factor de impacto de las principales revistas científicas. Uno de sus objetivos es recoger los documentos de mayor calidad de las diversas áreas científicas, sin embargo, no se puede afirmar a priori que un documento no recogido en estas bases de datos sea de menor calidad que uno no presente en las mismas.

El SCI ha llegado a ser una de las bases de datos bibliográficas más significativas del mundo. Entre sus características se podrían destacar [Braun, et al., 1985]:

- *su carácter internacional y multidisciplinar, ya que intenta recoger información de las revistas más importantes de la ciencia y la tecnología.

- *rápida actualización de la información contenida en la base porque las revistas se indizan a las pocas semanas de su publicación.

- *además de los datos bibliográficos usados comúnmente (autor, revista, etc.) procesa también las referencias bibliográficas de las publicaciones.

- *facilita la dirección institucional cada autor del trabajo.

Pese a todas las facilidades y novedades que representan las bases de datos del ISI, tienen muchos detractores (los McRoberts, entre ellos), que no están de acuerdo en que los resultados que estas bases de datos ofrecen sean del todo objetivos. Como crítica se le puede decir que recoge más documentos de investigación básica que de aplicada; y que recoge más documentos procedentes de los países de habla inglesa. También plantea otros problemas ya comentados cuando hablamos de las citas en el estado de la cuestión.

Como afirman Gómez y Sancho [1988] "la propia fuente de datos SCI muestra una clara inclinación hacia las publicaciones en lengua inglesa y de ciencia básica, principalmente del área de biomedicina. Además las revistas españolas están muy

poco representadas”.

Las revistas españolas indizadas en SCI durante el periodo 1988-1996 aparecen recogidas en la tabla 9.

II.2 MÉTODOS

II.2.1 Producción de los investigadores

II.2.1.1 MEDLINE

La búsqueda se realizó en la versión CD-ROM distribuida por Silver Platter con su sistema de recuperación de información 'Spirs' (Silver Platter Information Retrieval System) a partir del listado facilitado por el Vicerrectorado de Ordenación Académica con los nombres de todos los investigadores de la Universidad del área de Biomedicina. En un principio se pensó realizar la búsqueda a partir del campo de afiliación (ADDRESS), para controlar lo que se había publicado en Granada y posteriormente descartar todo lo que no fuera Biomedicina, pero al comprobar que no todos los registros tenían cumplimentado dicho campo, puesto que Medline sólo suministra esta información en el caso de artículos genuinos y revisiones [Pestaña, 1997], se modificó la estrategia procediendo a efectuar la búsqueda a partir del nombre cada uno de los autores de las diferentes áreas y en cada uno de los años del periodo estudiado. El inconveniente que presentaba este modo de búsqueda eran las distintas formas en que estaban registrados los nombres de los autores, es decir la falta de normalización en los apellidos [Delgado López-Cózar, 1997], por lo que para cada autor se hizo la siguiente búsqueda:

- Primer apellido Segundo apellido, Inicial nombre
- Primer apellido Segundo apellido (escritos juntos), Inicial nombre
- Primer apellido Segundo apellido (unidos por guión), Inicial nombre
- Segundo apellido, Inicial nombre, Inicial Primer apellido
- Primer apellido, Inicial nombre
- Primer apellido Segundo apellido, Inicial nombre, preposición
- Preposición, Primer apellido Segundo apellido, Inicial nombre

La información recogida para cada registro fue: autor, título del artículo, dirección institucional (si la había), revista, año y datos de volumen y página.

II.2.1.2 ÍNDICE MÉDICO ESPAÑOL (IME)

La búsqueda se llevó a cabo utilizando el software Cdknosys (para ms-dos). El propósito inicial fue elaborar una estrategia de búsqueda que posibilitara una recuperación de información lo más exhaustiva y pertinente posible. En vista de que algunos de los registros carecían del campo "lugar de trabajo", se procedió a efectuar una muestra para comprobar la proporción de registros que no tenían cumplimentado ese campo y se aplicó para ello un método aleatorio sistemático [Rodríguez Osuna, 1993; Sanz Casado, 1994]. Una vez comprobado que la mayoría de los registros tenían cumplimentado este campo se procedió a efectuar la recogida de los datos empleando para ello la siguiente estrategia:

- .EN LUG Granada
- .EN DAT (el año correspondiente)
- .EN AUT (el autor correspondiente)

La búsqueda por los nombres de los autores se efectuó teniendo en cuenta todas las variantes posibles señaladas al describir la base de datos Medline. No obstante, es inevitable que una pequeña parte de la producción se haya podido perder debido tanto a los errores tipográficos y de indización que pueda presentar la base [Stefaniak, 1987; Galbán y Vázquez, 1988] como a que los trabajos realizados durante su estancia en el extranjero no han sido recogidos por IME. La información recogida una vez efectuada la búsqueda ofrecía los siguientes datos: autores, título de los trabajos, institución a la que pertenecían los autores, nombre de la revista y datos de identificación bibliográfica.

II.2.1.3 SCIENCE CITATION INDEX (SCI)

La búsqueda se realizó en la versión SCI CD edition para MS DOS para los años 1988, 1989, 1990 y en la versión 1.1 ISI CD Edition para Windows el resto del periodo hasta 1996. Dado que la base de datos SCI registra el nombre y dirección de correo de la institución de cada autor incluyendo también el nombre del país

[Schubert, 1988], la búsqueda no planteó los problemas que habían surgido en las otras dos bases de datos con respecto a los nombres de los autores porque al tener todos los registros el campo de dirección institucional (Address) cubierto, cualquiera que fuese la posición del autor en el trabajo, bastó con introducir en dicho campo el término "Granada". Puesto que se recuperaba todos aquellos registros que se habían producido en Granada cualquiera que fuese su procedencia, se comprobaron uno por uno todos los registros y se aceptaron sólo aquellos que pertenecían al área de Biomedicina. Esta tarea se realizó manualmente dada la falta de normalización habida en los nombres de las instituciones [Delgado López-Cózar, 1997]. La información recogida del SCI incluía el nombre de los autores, institución, título del artículo, revista, año, y datos de volumen y página.

Como en las bases de datos anteriores, se cuenta con la posible pérdida de una pequeña cantidad de información que en modo alguno alteraría el resultado final. Como se puede apreciar en estudios llevados a cabo con anterioridad, la pérdida de información es tan pequeña y su distribución se reparte aleatoriamente entre toda la población que se considera que los resultados de las búsquedas no sufren una alteración importante [Braun, 1985]. Tampoco aquí se han tenido en cuenta los trabajos que estos investigadores han realizado en sus estancias en el extranjero.

II.2.2 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Con la información obtenida de las tres bases de datos se inició el proceso de reunión de los datos con el programa **ProCite**, herramienta utilísima en la gestión de referencias bibliográficas. Con este programa, una vez ordenados los registros de las tres bases de datos por orden alfabético de autor, para conocer el número exacto de trabajos publicados, teniendo en cuenta que un mismo trabajo podía estar contenido en más de una base de datos, se procedió a filtrar esta información para conseguir conocer dicho número de trabajos.

Esta operación se efectuó de dos maneras: una automática, con la opción que ProCite tiene 'ad hoc' y otra de forma manual, ya que la falta de normalización entre bases de datos hacía que aparecieran registros idénticos que ProCite no podía reconocer como tal porque presentaban irregularidades tales como: nombres en

mayúscula en una base de datos y en otra con minúscula; alteración en el orden de los nombres; nombres de los autores escritos de diferente forma en cada base de datos; títulos de revistas escritos de forma desarrollada en una base de datos y abreviada en otra, etc.

Una vez que se eliminaron los registros duplicados y con el fin de facilitar las posteriores operaciones de recuento de datos, se procedió a incluir un campo en cada registro con el nombre de la base de datos de la que era originario y otro campo que identificaba cada registro con el área a la que pertenecían sus autores para posibilitar el tratamiento posterior de esa información. Para las bases de datos IME y Medline se hizo de forma automatizada; con los datos procedentes de la base de datos SCI se tuvo que incorporar esta información manualmente.

II.2.3 Citas bibliográficas. Recogida de los datos

Con toda la información relativa a la producción de los autores granadinos ordenada y dispuesta, el siguiente paso era comprobar la difusión de estos trabajos a partir de las citas que había recibido tanto de investigadores nacionales como extranjeros. La búsqueda de las citas se hizo en la base de datos Science Citation Index y en las mismas ediciones antes mencionadas, es decir, en SCI CD edition para MS DOS para los años 1988, 1989 y 1990, y en la versión 1.1 de SCD Editions para Windows para los demás años. La búsqueda de las citas se realizó teniendo en cuenta que éstas se acumulan algunos años después de su aparición en la literatura [Zachos, 1991], por lo tanto, se decidió que la recogida de citas se prolongara un año más con respecto al límite posterior establecido y, sólo un año, porque también resultaba ser el último año disponible en las bases de datos. Por lo tanto, la recogida de citas se extendió entre 1988 y 1997. La búsqueda se efectuó por el nombre del primer autor de cada trabajo teniendo en cuenta las posibles variantes de su estructura nominal. Para no equivocarnos y estar seguros de que las variantes de cada nombre pertenecían a un mismo autor, a partir de la base de datos creada con ProCite, generamos un listado con los nombres de los autores y las diversas variantes con que aparecían éstos. Con este listado ordenamos todos los nombres de los autores alfabéticamente seguidos de las variantes de su nombre para aquellos autores que teníamos identificados. Esta operación facilitó la posterior búsqueda de datos relativos a las citas que habían obtenido sus trabajos y se evitó así las posibles pérdidas de información.

La búsqueda se realizó con la siguiente estrategia: en el año 1988 se consultaron las citas a los trabajos realizados en 1988; en el año 1989 se consultaron las citas a los trabajos realizados en 1988 y 1989; en el año 1990 se consultaron las citas a los trabajos realizados en 1988, 1989 y 1990 y así sucesivamente con todos los años. Para reconocer los trabajos citados se tomó como dato el campo "referencia", número currens que identificada a cada documento, de manera que cada cita reflejaba en sus datos, además de otros, el campo "referencia" de estos documentos. La información recogida no difirió de la recogida para la producción: autor/es (citante/s), título del artículo, revista y datos de identificación de la revista, áreas y número de referencia del registro que citaba.

Concluidas todas estas operaciones preliminares, se procedió a efectuar el estudio y analizar la producción biomédica granadina a través de sus "datos numéricos" [Moed, et al., 1988]] es decir, a través del número de publicaciones y el número de citas recibidas por esas publicaciones.

II.2.4 Tratamiento informático de los datos: Access 97

Con los datos relativos a la producción de los autores entre 1988 y 1996 y las citas correspondientes que habían recibido sus trabajos se procedió a la elaboración de una base de datos adecuada que permitiera efectuar los recuentos necesarios para conseguir dar respuesta a todos los interrogantes que se planteaban. El programa elegido fue Microsoft Access97 por tratarse de una poderosa herramienta de gestión de bases de datos relacionales que se puede utilizar para crear y tratar sistemas de bases de datos y que funciona bajo en sistema operativo Windows 95. Los elementos principales que hemos utilizado para nuestros propósitos han sido las *tablas*, creadas una para cada tipo de datos de los que componen la base de datos y estableciendo las oportunas relaciones entre ellas para poder recuperar los datos requeridos mediante las *consultas*, segundo elemento utilizado; las consultas nos permitieron localizar y recuperar los datos específicos para obtener la información válida a nuestros propósitos.

Las tablas básicas que se crearon fueron dos, una de Producción y otra de Citas, a partir de las cuales se pudo efectuar todo tipo de consultas que llevaron a resultados óptimos para poder realizar el trabajo. Además se generaron otras tablas que sirvieron de apoyo en las tareas de consulta.

La tabla de **Producción** contenía los datos relativos a los trabajos realizados por los investigadores granadinos. A cada trabajo le correspondía un registro en el cual figuraba la siguiente información, estructurada en campos para su consulta posterior:

- *nº de referencia del registro
- *título del trabajo
- *nombre de los autores
- *institución donde trabajan los autores
- *nombre de la revista
- *año de publicación, volumen, número y páginas
- *nombre de la base de datos de la que procedía el trabajo
- *área1, área2 y área3, donde se especificaba el área a la que pertenecían los autores del trabajo.

Con respecto a este último punto es necesario señalar que el área 1 siempre se cumplimentaba puesto que cada trabajo estaba asociado siempre a un área, mientras que las áreas 2 y 3 eran opcionales y completarlas dependía de si en el trabajo hubiesen colaborado dos o tres áreas.

En el momento de asignar las áreas y debido a los problemas ya comentados de falta de normalización, se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones:

1.- A cada registro se le asignaba el área de acuerdo con la dirección que figuraba en el campo institucional aunque los autores no pertenecieran a ella porque se entendía que ese trabajo lo habían realizado en colaboración con ese área.

2.- Cuando no había dirección o ésta no figuraba claramente, se procuró asignar el área o áreas a las que pertenecía los autores, si éstos eran conocidos.

3.- Los trabajos con una sola dirección perteneciente a un área se les asignaba sólo ese área aunque estuviera firmado por autores pertenecientes a otras áreas.

4.- En aquellos trabajos donde el nombre de la institución no figuraba o lo

hacía de manera muy imprecisa (Universidad de Granada, Granada, Spain) y no se reconoció a ningún autor, se les denominó como "sin área". Estos registros fueron 12 en total.

5.- El área de Inmunología fue la que más problemas presentó a este respecto puesto que dos de sus principales autores, de hecho los que más producían, firmaban sus trabajos bajo la dirección del Hospital Virgen de las Nieves, dependiente del Servicio Andaluz de Salud (SAS), y por lo tanto, ajeno a la Universidad [el SAS pasa a depender de la Universidad en Junio de 1999]. En este caso, sólo se asignaron al área de Inmunología los trabajos cuya dirección apareció como "Universidad de Granada, Hospital Virgen de las Nieves", el resto de los trabajos fueron considerados bajo el SAS.

6.- Todos los trabajos firmados desde el Hospital Clínico se han contabilizado como de la Universidad, tradicionalmente ligado a la Facultad de Medicina, y se les ha asignado el área del Departamento al que pertenecían.

La tabla de **Citas** estaba formada por todos aquellos trabajos que habían citado a los autores granadinos. Como en el caso anterior, a cada trabajo le correspondía un registro en el que figuraban los siguientes datos:

- *nº de referencia del trabajo citado
- *nombre de los autores
- *lugar de trabajo
- *título del artículo
- *año, volumen, número y páginas del artículo
- *nombre de la revista
- *áreas a las que pertenecían los autores
- *nº de identificación de la cita

En el caso de las áreas de la tabla Citas se asignaron sólo dos posibilidades, Área 1 y Área 2. Como ya ocurriera en Producción, el área 1 siempre se rellenó puesto que los trabajos pertenecía a un área. Asignar áreas a los registros cuyos autores no eran españoles ni granadinos fue la labor más compleja. La solución por la que se optó planteó tres posibilidades. En primer lugar se tuvo en cuenta la dirección que figuraba en el registro; en segundo lugar, se asignó el área a partir de la

revista donde se había publicado el trabajo, por entender que en la mayoría de los casos, eran reflejo del área a la que pudiera pertenecer el autor; y, en tercer lugar, se tuvo en cuenta el área del trabajo al que citaban. Para establecer con exactitud el área a la que pudiera pertenecer la revista, se consultó el Journal Citation Reports (JCR) del ISI en la versión 1.1 para Windows. El JCR contiene las revistas básicas de la materia ordenadas según su factor de impacto; las revistas se presentan en orden alfabético según las abreviaturas de las revistas del ISI. Para cada revista se ofrece la siguiente información:

- *ranking actual
- *título abreviado de la revista
- *ISSN
- *nº total de citas
- *factor de impacto
- *índice de inmediatez
- *artículos totales publicados por la revista ese año
- *vida media

En el journal ranking se efectuaron una serie de filtros por categorías, a cada una de las cuales le correspondía una serie de revistas. Se cotejaron las revistas del JCR con las que resultaron de la tesis y se les asignó a éstas últimas el área que se correspondía con la categoría.

En esta tabla, y para las citas que provenían de la misma Universidad de Granada, se tuvieron en cuenta todos los registros, no sólo los de las áreas de biomedicina, es decir, se computaron aquellos trabajos cuyos autores pertenecían al SAS, a la Facultad de Farmacia, a la Facultad de Ciencias y otros institutos e instituciones científicas que efectuaban la cita además de las citas realizadas por autores extranjeros.

Las otras tablas que se crearon fueron una de **Revistas**, en la que se incluía todas las revistas procedentes tanto de la tabla de producción como de la de citas, con la siguiente información:

- *código asignado a la revista
- *nombre de la revista

*si la revista era de origen nacional o extranjera

Una tabla de **Áreas** con el nombre y el número de identificación de las áreas estudiadas. Otra tabla de **Lista de autores**, en la que se recogía el nombre del autor y su número de identificación y una tabla de **AutorObra**, que contenía el número de referencia del documento, el área a la que pertenecía el autor y el número de identificación del autor.

II.2.4.1 Gráficos de producción y productividad

Para cada área se elaboró un gráfico de barras con la producción de cada año y un gráfico de dispersión con la productividad de cada área. Los datos se obtuvieron de las consultas realizadas a la base de datos Access y luego se trasladaron a Excel 2000 desde donde se realizaron los gráficos.

II.2.4.2 Gráficos de citas

Para cada una de las áreas se elaboraron gráficos de barras en los que se plasmaban las citas que habían recibido en el periodo estudiado. A partir de la consulta a la base de datos Access se obtuvieron los datos correspondientes a la citación para cada área, año por año. Estos datos se trasladaron a Excel 2000 desde donde se confeccionaron los gráficos correspondientes.

II.2.4.3 Gráficos Bradford

Se hicieron gráficos Bradford para el total de las revistas de producción, para las revistas de producción extranjeras y para las revistas de producción nacionales así como para las revistas citantes. Como en los casos anteriores, los datos se consiguieron por medio de las consultas respectivas a la base de datos Access y luego desde Excel 2000 se elaboraron los gráficos.

II.2.4.4 Gráficos Lotka

A partir de la consulta en Access se obtuvieron los datos de productividad de los autores y se plasmaron en los correspondientes gráficos con el programa Excel. se hizo gráficos de Lotka para el total de los autores, y para los autores agrupados en las correspondientes bases de datos de las que procedían.

II.2.4.5 Gráficos de Vigencia

Con el programa Excel 2000 y con los datos del indicador de vigencia se elaboró

los correspondientes gráficos que resultaron ser: uno de vigencia multidiacrónica global, otro de vigencia multidiacrónica para las revistas extranjeras y un tercero de vigencia multidiacrónica para las revistas nacionales.

II.2.4.6 Gráficos de colaboración

Se hizo un gráfico con la colaboración de cada área con las instituciones nacionales e internacionales y un gráfico para cada área con la colaboración que presentaba en relación con las demás áreas.

II.2.4.7 Otros gráficos

Los demás gráficos que se realizaron fueron los siguientes (se pueden ver en el apartado *Gráficos*):

Áreas ordenadas por productividad total, en el que se refleja la producción total de cada área ordenadas de mayor a menor. Se utilizó un gráfico de barras a partir de los datos obtenidos de la consulta efectuada a la base de datos Access. Gráfico 6.

Áreas ordenadas por producción fraccionada. Los datos que permitieron elaborar este gráfico se calcularon a partir de la colaboración de cada área. Este indicador se obtuvo sumando $1/n$ puntos para cada trabajo con un área de n colaboraciones [López Piñero y Terrada, 1992]. Gráfico 5.

Evolución de la producción por conjuntos, en donde se presentan la producción de las áreas agrupadas en los conjuntos de clínica y básica con el total de trabajos de cada conjunto año por año, en un gráfico de barras. Gráfico 4.

Profesores. En un gráfico de barras se presenta, ordenado por áreas de mayor a menor, el número de profesores correspondiente a cada área en el periodo estudiado. Gráfico 2.

Tipos de dedicación. En este gráfico vemos las dedicaciones, parcial o completa, de los profesores cada área. Gráfico 1.

Incremento de personal. Ordenado por áreas de mayor a menor, este gráfico muestra el incremento de los profesores en cada área. Gráfico 7.

Evolución de los recursos humanos por conjuntos. Para los conjuntos de clínica y básica se elaboró este gráfico de barras que presenta los recursos humanos en cada año del periodo estudiado. Gráfico 3.

II.2.5 Agrupamiento de los datos

Según se desprende del informe EPOC [Maltrás y Quintanilla, 1992], a la hora de agrupar los datos en conjuntos más o menos representativos hay que tener en cuenta los objetivos que se persiguen. En este trabajo, la agrupación de los datos se ha hecho en torno a las áreas que constituyen la investigación biomédica pensando que los resultados iban a ser más coherentes y precisos ya que éstas agrupan trabajos e investigadores, mucho más que si tomábamos como unidad a los grupos de investigación los cuales estarían supeditados a la dispersión y a los problemas de normalización.

El único problema que presentaban las áreas, y que ya comentamos, era la pertenencia de algunas de ellas a varias Facultades. Este problema se resolvió ignorando aquellos autores cuya investigación no fuera propiamente médica, y por lo tanto, ignorando las Facultades a las que pertenecían. Las áreas se han agrupado en dos conjuntos: Medicina Clínica y Medicina Básica y pueden verse en la tabla 3.

En la producción individualizada por áreas se ha efectuado el recuento de todos los trabajos en los que figuraba al menos un investigador del área tratada. De esta manera, cada trabajo se ha contabilizado como una unidad y por lo tanto, al hacer el cómputo total de cada área, el resultado es mayor que la suma total de trabajos producidos por todo el área biomédica, de lo que se puede deducir que la colaboración entre áreas multiplica los recuentos de este tipo.

En el recuento de la producción entre áreas, también se ha efectuado un recuento fraccionado para obtener la producción del conjunto de las áreas y la parte proporcional que a cada una correspondía. Esta producción fraccionada permite calcular la productividad general de la Universidad en el área de biomedicina y de los grupos que la integran. Existen diversos métodos para fraccionar la producción pero nosotros hemos elegido el indicador de recuento fraccionado de la producción

[Narin y Carpenter, 1980]. Los resultados de la producción fraccionada de cada área se presentan en la tabla 10.

La producción individualizada de cada área se expone en los gráficos correspondientes a cada una de ellas en el capítulo de *Resultados*, donde se recoge el número de trabajos realizados cada año. De la misma manera, y para cada área, se recogen en el mismo capítulo los gráficos de productividad, citas, colaboración interáreas, colaboración con instituciones nacionales, colaboración con instituciones internacionales y producción por bases de datos.

La unidad de medida que se ha tomado como base son las áreas en su tamaño absoluto aún a riesgo de que el tamaño de las áreas mayores influyera sobre el conjunto de las áreas. Esto se hizo así porque en el caso de haber ignorado el tamaño absoluto, los resultados que se hubieran obtenido podrían presentar un posible grado de desviación al igualar el tamaño de las áreas artificialmente.

II.2.6 Personal versus Producción

Para poder obtener la productividad de los autores de cada área y su evolución cronológica se ha procedido a efectuar la división entre los trabajos publicados cada año por el área, considerándose la producción bruta sin descontar las colaboraciones, y el número de investigadores pertenecientes al área, teniendo en cuenta que cada investigador/año equivaldría a 8 horas de docencia independientemente del tipo de contrato que tuviera, como ya se explicó anteriormente, con objeto de contrarrestar las diferencias que pueden aparecer entre las áreas como consecuencia de los distintos tipos de dedicación de los investigadores. Dicha productividad se puede apreciar en los gráficos que aparecen en el capítulo de resultados.

II.3 METODOLOGÍA CUANTITATIVA

II.3.1 Indicadores utilizados en este estudio

Con objeto de cumplir los objetivos que propuestos, a partir de los datos obtenidos aplicamos aquellos indicadores que nos permitiesen medir las características del trabajo biomédico granadino y realizar las inferencias pertinentes para describir la realidad investigadora granadina en este campo.

Empleamos los siguientes indicadores: producción de las áreas, productividad de las áreas, citas recibidas por las áreas, colaboración de las áreas. Además, para los datos de producción se utilizaron:

- +productividad de los autores: ley de Lotka
- +distribución de las revistas: ley de Bradford
- +colaboración: índice de similitud de Salton

y para los datos de citas:

- +relación trabajos/citas
- +vigencia a partir de la vida media
- +distribución de revistas: ley de Bradford

II.3.1.1 Indicadores de Producción

(1) Lotka

De forma resumida, la ley de Lotka indica que tomando una disciplina concreta durante un periodo de tiempo dado, pocos autores son prolíficos y justifica un porcentaje relativamente general de publicaciones en esa disciplina y muchos autores producen sólo una o dos publicaciones cada uno, o lo que es lo mismo, hay una relación inversa entre el número de documentos producidos y el número de autores que producen los documentos [Diodato, 1994].

Lotka propuso su teoría que relaciona el número de autores con su productividad [1926] de la siguiente manera:

$$x^n y = c$$

donde:

y es la porción de autores que ha hecho x contribuciones cada uno
 n y c son parámetros que dependen de la disciplina que está siendo analizada

Se sabe que el exponente al que se eleva n es variable y oscila entre 1,5 y 3 y la ley puede generalizarse mediante la siguiente expresión:

$$A_{(n)} = \frac{A_{(1)}}{n^\alpha}$$

donde:

$A_{(n)}$ número de autores que publican n trabajos

n número de trabajos que publica un autor

$A_{(1)}$ número de autores que publican un trabajo

α exponente al que se eleva n

Para un número de autores fijo la productividad es menor conforme mayor es la pendiente, por ejemplo, para $\alpha = 1,5$, pendiente muy baja, los autores son altamente productivos, para $\alpha = 2$, pendiente media, los autores presentan una productividad buena, mientras que para $\alpha = 3$, pendiente elevada, la productividad es mediocre [Ruiz Baños, 1997]. Por lo tanto podemos considerar al parámetro al que se eleva n como un buen índice para valorar la productividad de un colectivo de investigadores. En base a este índice de Lotka se distribuyen los autores de las publicaciones en tres niveles de productividad [Spinak, 1996; Ruiz Baños, 1997]: *grandes productores*, autores que producen 10 ó más trabajos y cuyo índice de productividad es igual o mayor que 1; *medianos productores*, publican entre 2 y 9 trabajos y su índice de productividad es mayor que 0 y menor que 1; *pequeños productores*, sólo tienen un trabajo y su índice de productividad es igual a 0.

Otra forma de evaluar esta productividad es a partir del número total de autores que publican un trabajo, $A(1)$. Cuanto más pequeño sea, el conjunto de autores a que represente, será más productivo; por ejemplo, para $\alpha = 3$ representa un

83,19%, para $\alpha = 2$ representa un 60,79% y para $\alpha = 1,5$ representa un 38,28% solamente [Ruiz Baños, 1997].

No siempre se ajustan los datos a la distribución de Lotka, las razones pueden ser varias, por ejemplo, que la distribución no se aplique a todos los campos del conocimiento, o que en los estudios sólo se toma el primer autor, o que se incluyan a todos los coautores [Spinak, 1996]. Esta distribución de Lotka suele ajustar bastante bien en los valores de trabajos bajos pero en los altamente productivos los ajustes se complican y por estos ajustes deficientes el valor de **A(1)** se determina con bastante error. Para probar la conformidad de la ley de Lotka, Miranda Lee Pao [1982, 1985, 1986] presenta un procedimiento de cálculo, consistente en realizar un regresión lineal a los logaritmos de los autores y de los trabajos como usualmente se lleva a cabo y con el valor del exponente α , que se considera válido, se determina un valor mejorado de **A(1)**, expresado en tanto por uno respecto del total de autores [Ruiz Baños, 1997]. Para verificar la exactitud del ajuste entre la distribución calculada y la distribución teórica de Lotka se realiza la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Este estadístico se designa con la letra **D** y es la diferencia máxima en valor absoluto entre la distribución observada de acumulación de frecuencias y los valores teóricos. Si la distribución observada se designa por $S(X)$ y la teórica por $F(X)$, entonces:

$$D = \max S(X) - F(X)$$

Si **D** es mayor que la prueba K-S la distribución observada no se ajusta a la distribución teórica [Potter, 1981].

Para estimar cuál es la fracción más productiva de la población de autores en estudio existen varios métodos [Jiménez Contreras y Moya Anegón, 1997; Ruiz Baños, 1997] pero en este caso se ha realizado mediante el cálculo de la raíz cuadrada del número total de autores, otro de los métodos, que ha permitido obtener una élite acorde con el total de autores, como se puede apreciar en el capítulo de *Resultados*. En la tabla 11 se presenta el listado de autores con una producción igual o superior a diez trabajos y en la tabla 12 se completa esta información en términos globales, sin entrar en sus nombres.

(3) Bradford

De origen inglés, Bradford era un químico que manifestó gran interés por la documentación hasta el punto que publicó un pequeño artículo, que puede considerarse como el inicio de los estudios bibliométricos, en el que recopila bibliografía sobre dos temas: lubricación y geofísica aplicada. Él se dió cuenta de que de todo el conjunto de revistas de cada disciplina había unas pocas que contenían la mayoría de los artículos de esa disciplina, es decir, eran más prolíficas, y el resto de las revistas contenían cada vez menos artículos relativos a la disciplina. La relación inversa entre el número de artículo y el número de revistas es la clave de la ley de Bradford [Diodato, 1994]. Esta teoría de Bradford se conoce como núcleo y dispersión, en el núcleo están las revistas más prolíficas y en el resto están las revistas que producen pocos artículos de la materia.

Bradford sistematizó más tarde sus observaciones formulando la ley que lleva su nombre y que él expresó de la siguiente manera: "si las revistas científicas se disponen en orden decreciente de productividad de artículos sobre un tema determinado, puede distinguirse un 'núcleo' de revistas más específicamente consagradas a este tema, y varios grupos o zonas que contienen aproximadamente el mismo número de artículos que el núcleo, o primera zona, siendo el número de revistas en el núcleo y en las zonas como $1:n:n^2 \dots$

En otras palabras, si el núcleo de n revistas contiene A artículos, se requerían K_n revistas ($K > 1$) en la segunda zona para alcanzar otros A artículos, $K^2 n$ revistas en la tercera zona, y así sucesivamente hasta $K^{i-1} n$ revistas en la zona i , conteniendo todas las zonas A artículos. Es decir, si dividimos el número total de artículos de modo que el núcleo y las zonas contengan aproximadamente los mismos, el número de revistas en cada zona aumenta en progresión geométrica" [Bradford, 1948].

Según Diodato, Bradford muestra que las revistas analizadas se pueden colocar en grupos que tienen el mismo número de artículos cada una. Los grupos son llamados zonas de Bradford: las revistas más prolíficas están en la zona llamada núcleo. Estas tres zonas contienen aproximadamente el mismo número de

artículos, requisito indispensable para la creación de una zona. La ley de Bradford describe el número de artículos producidos por un número de revistas.

Esta ley ha sido objeto de muchos comentarios posteriores en los que se analiza la distribución de Bradford y se presentan varias formulaciones alternativas para ajustar las discrepancias entre la fórmula original y los datos observados. Las discusiones han tomado varias direcciones: análisis de la ley misma, intentos de ajustar su formulación matemática, comparación con otras leyes, etc. [Spinak, 1996]. Así, por ejemplo, Brookes analiza la versión gráfica de la ley y Leimkhuler se centra en el estudio de su expresión verbal [Brookes, 1968, Leimkhuler, 1967].

En este enunciado se introduce por primera vez el concepto "núcleo", que es coincidente, según Bradford, con la primera zona resultante de dividir los artículos de una materia dada en partes iguales.

Para expresar matemáticamente la división de los trabajos en zonas de igual tamaño se puede utilizar la ecuación siguiente, según la nomenclatura de Egghe y Rousseau [Egghe, 1985; Egghe, et al., 1990; Rousseau, 1987]:

$$R(r) = iy_0$$

donde:

$R(r)$	Artículos acumulados de una materia dada
r	revistas acumuladas de una materia dada
i	número de zonas de Bradford
y_0	productividad de las revistas del núcleo

El número de publicaciones periódicas acumuladas r se determina por medio de la expresión siguiente, también según la nomenclatura de Egghe y Rousseau:

$$r_0 = (1 + k + k^2 + \dots + k^{i-1})$$

donde:

K	multiplicador de Bradford
r_0	revistas acumuladas del núcleo para una materia dada

(**K** fue representado originariamente por Bradford con la letra **n**). La fórmula más usual de encontrar en bibliografía la ecuación es:

$$r = r_0 + Kr_0 + K^2r_0 + \dots + K^{i-1}r_0$$

Además de la formulación verbal, Bradford ofreció la formulación gráfica de su ley, en la que, en un diagrama semilogarítmico, representa el número acumulado de artículos, $R(r)$, frente al número acumulado de revistas, r . En este diagrama semilogarítmico, el eje de abscisas es el logaritmo y donde se representa el número acumulado de revistas y el eje de ordenadas es donde se representa el número acumulado de artículos. De esta manera, una vez representados los datos, se observa que el conjunto de artículos se fracciona en tres partes iguales aproximadamente, una es el núcleo y las otras dos las zonas periféricas, que se corresponden con la zona recta y la inflexión de Groos.

3.1 Ecuación de Brookes

La distribución de Bradford es de carácter mixto y consiste en dos partes: una primera curvada, que describe el núcleo y que no tiene por qué coincidir con el núcleo o primera zona de Bradford, y una segunda parte que es logarítmico-lineal [Brookes, 1969 y 1971]. La expresión matemática de la fracción lineal que propone es:

$$R(r) = a \log\left(\frac{r}{s}\right)$$

donde:

- a** pendiente de la fracción recta de la distribución de Bradford
- s** parámetro de Brookes

El parámetro s es la distancia entre el origen de coordenadas y el punto de

intersección de la fracción recta prolongada hasta el eje de abscisas.

Para ajustar la fracción recta es mucho más sencillo una ecuación del tipo siguiente:

$$R(r) = a \log r + c$$

donde:

c ordenada en el origen

Esta ecuación se ha aplicado con muy buenos resultados para la evaluación de núcleos de revistas que publican los trabajos generados por la Universidad de Granada [Jiménez Contreras, 1993].

Esta ecuación anterior es una ecuación más cómoda de la ecuación de Brookes, que son , además, idénticas como demuestra Ruiz Baños [1997]:

$$R(r) = a \log\left(\frac{r}{s}\right)$$

$$R(r) = a (\log r - \log s)$$

$$R(r) = a \log r - a \log s$$

$$R(r) = a \log r + c$$

donde:

$$c = a \log s$$

3.2 La cuestión del núcleo

Según la definición originaria de Bradford el núcleo coincide con la primera zona, que podrá ser mayor o menor dependiendo del número de partes en que se divida el total de los artículos de la distribución. Es Brookes, como ya se ha dicho, el que introduce el concepto de núcleo como equivalente al conjunto de revistas de la fracción curva. En los estudios bibliométricos se acepta que las revistas situadas en esta fracción se consideran más especializadas en una materia dada. La separación entre el núcleo y la fracción lineal, si bien es intuitivamente clara, no es

admisibles desde un punto de vista teórico, ya que el paso de la zona curva a la zona recta es una transición gradual. Para ajustar la fracción recta se pueden usar indistintamente las ecuaciones vistas anteriormente. El porcentaje que se aconseja debe oscilar entre el 1% y el 2%.

3.3 La inflexión de Groos

La distribución de Bradford presenta una zona inicial o núcleo y a continuación una fracción recta y además, es posible encontrar una zona posterior a la recta en el que el número de artículos incrementa más lentamente. Esta zona se denomina inflexión de Groos [Groos, 1967].

3.4 Significado de las fracciones de la distribución de Bradford

Las tres zonas que se perciben en la distribución de Bradford pueden asociarse a tres tipos de publicaciones periódicas. Se considera que las revistas que forman el núcleo son las altamente especializadas en el tema y prácticamente todos sus artículos se refieren a él: son revistas casi monotemáticas. Las que se encuentran en la fracción recta son revistas de especialización media que comparten ese tema con otros temas, siendo básicamente de carácter pluritemático. Las revistas que aparecen en la zona de la inflexión de Groos publican sólo casualmente algún que otro artículo sobre el tema considerado.

En la tabla 13 se presenta la lista de revistas que han publicado un número de trabajos superior a cinco y en la tabla 14 se muestra de forma resumida el número de revistas restantes sin especificar el título. En la tabla 15 se relacionan las revistas que han citado los trabajos granadinos hasta un máximo de diez citas y en la tabla 16 se muestran de forma resumida las restantes revistas sin dar los títulos.

(4) Colaboración

Como se lee en el diccionario de Diodato, colaboración puede usarse sinónimamente con autoría múltiple o coautoría, sin embargo, la colaboración también se refiere al concepto general de dos o más investigadores (o investigadores de dos o más organizaciones o países) que trabajan juntos [1994]. Para Bellavista et al. [1997] puede hablarse de colaboración científica cuando dos

o más investigadores o científicos trabajan en un plan común a cuyo desarrollo contribuyen con su esfuerzo y recursos físicos e intelectuales.

Crane [1972] señala que hoy día la ciencia es tanto un proceso cognitivo como un proceso social; a partir de la colaboración podemos entender la estructura social de la comunidad científica en cualquier disciplina; esta estructura puede componerse de grandes grupos de colaboración, que Price denominó "Colegios Invisibles", o puede estar fragmentada en pequeños grupos o autores individuales [López López, 1996].

La colaboración científica está asociada a la llamada "Gran Ciencia" (Big Science) por Price, en contraposición a la "Pequeña Ciencia" (Little Science) donde lo normal era que el investigador o científico trabajase solo o en grupos reducidos. La colaboración se remonta a la época del nacimiento de la ciencia moderna (revolución científica del siglo XVII) y ha ido aumentando de forma progresiva y constante desde los comienzos del siglo XX donde se constata su incremento acelerado. Ya Price afirmó que la proporción de trabajos con varios autores había aumentado de forma tan alarmante que hacia los años 80 desaparecerían los trabajos firmados por un solo autor [Price, 1973].

El grado de colaboración nos indica, entre otras cosas, el nivel de madurez de una ciencia, se entiende que a mayor grado de colaboración corresponde menor grado de especulación, lo que indica la evolución de una ciencia hacia lo empírico y experimental [López López, 1996].

La colaboración científica es una consecuencia de la profesionalización del trabajo; actualmente, la investigación se organiza en torno a un equipo de investigación formado por un número variable de científicos dirigidos por un especialista de renombre. Esta colaboración absorbe tanto a los científicos de forma individual o colectiva como a instituciones y favorece los avances científicos.

También es frecuente asociar la colaboración científica a factores de financiación [Spinak, 1996]. La colaboración nos indica las posibles ayudas económicas que reciben los grupos de investigación; cuanta mayor colaboración haya, habrá más grupos de investigación y habrá más posibilidades de que el Estado o las empresas inviertan en ella. La colaboración es un mecanismo que permite mantener visibles

a los más productivos haciendo mejor uso del personal científico [Price y Beaver, 1966]. Los estudios de la colaboración científica envuelven tres componentes y dentro de éstos se han enfocado en [Qin, 1994]:

- Investigadores: coautoría, productividad, profesión y especialización
- Organizaciones: colaboración dentro de la misma institución, colaboración entre instituciones del mismo país y colaboración internacional
- Fuentes: apoyo financiero, fuentes documentales usadas.

La colaboración científica tiene diversas formas que van desde el contacto personal en el que se intercambian opiniones, ideas, etc. hasta la puesta en marcha de proyectos o investigaciones comunes en las que a cada institución se le encomienda la realización de una parte del trabajo que posteriormente integrará todos los resultados.

La colaboración científica viene dada por distintos elementos [Bellavista, et al., 1997]:

- Expansión de las telecomunicaciones y aumento de los viajes que permiten la difusión de los conocimientos y el contacto entre investigadores.
- La multidisciplinariedad refuerza el contacto entre investigadores de diferentes especialidades para intercambiar conocimientos y rentabilizar y compartir equipos e infraestructuras de alto coste.

Hay diferentes tipos de colaboración [Heffner, 1981; Subramanyam, 1983], en este trabajo vamos a estudiar y analizar la colaboración estructurada de la siguiente manera (ver tabla 17):

*colaboración de cada área con las demás áreas

*colaboración nacional de las áreas:

- +con instituciones españolas (ESP)
- +con instituciones andaluzas (AND)
- +con el Servicio Andaluz de Salud (SAS)

+con instituciones granadinas distintas de la universidad (GR)

*colaboración internacional de las áreas

La colaboración nacional se ha dividido en cuatro bloques. En primer lugar, se ha estudiado la colaboración de cada área con instituciones españolas, tanto universidades como hospitales y cualquier otro instituto u organismo de investigación (ESP); en segundo lugar, se ha observado la participación de estas áreas con otras instituciones andaluzas (AND); también se han considerado los trabajos que se realizaron en colaboración con el Servicio Andaluz de Salud (SAS); y por último, se han tenido en cuenta las investigaciones que cada área ha llevado a cabo con instituciones granadinas distintas de la universidad (GR).

Existen diversos indicadores que permiten medir la tasa de colaboración científica; para medir la colaboración de las áreas entre sí hemos optado por los coeficientes o índices de similitud. Los coeficientes o índices de similitud más usuales consideran dos conjuntos con un cierto nivel de intersección; la similitud entre ambos conjuntos depende siempre del tamaño de esa intersección bien respecto del tamaño total de los dos conjuntos o bien de parte de ellos [Ruiz Baños, 1997]. Los dos índices mas empleados en Bibliometría son el coseno de Salton y el índice de Jaccard [Luukkonen, et al., 1993]:

$$\text{Coseno de Salton} = \frac{C_{x,y}}{\sqrt{C_x * C_y}}$$

$$\text{Índice de Jaccard} = \frac{C_{x,y}}{C_x + C_y - C_{x,y}}$$

donde:

$C_{x,y}$ es el número observado de documentos cofirmados por las áreas X e Y

C_x es el número de documentos firmados en colaboración por el área X

C_y Es el número de documentos firmados en colaboración por el área Y

Estos índices toman valores entre 0 (cuando la intersección es nula) y 1 (cuando los conjuntos son idénticos). En general, aunque no siempre, el coseno de Salton es aproximadamente el doble del índice de Jaccard [Spinak, 1996]. La tasa de colaboración interáreas que hemos obtenido a partir del coseno de similitud de Salton se muestra en los gráficos tal a tal.

Durante los años 1973 y 1974, el SCI utilizó el índice de Jaccard para determinar los frentes de investigación. Posteriormente fue abandonado en favor del coseno de Salton [Ruiz Baños, 1997]. Si bien el coseno de Salton se utiliza en la ponderación de grafos [Braam, et al., 1991a, Braam et al., 1991b], su aplicación más extendida se encuentra en el campo de la recuperación de la información [Moya Anegón, 1995].

Ya hemos visto que la colaboración en la investigación científica es una rutina más que habitual pero no por ello exenta de problemas, sobre todo, los que se refieren al recuento de los productos resultantes. En la tabla 18 se puede ver el índice Salton de colaboración interáreas y en la tabla 19 el índice salton para la colaboración con instituciones nacionales e internacionales de las áreas.

II.3.1.2 Indicadores de Citación

(1) Relación trabajos/citas

Para establecer la relación entre los trabajos publicados y las citas que habían obtenido se optó por considerar la comparación entre los trabajos acumulados y las citas acumuladas que, como se puede apreciar en las gráficas correspondientes, nos ofrecían una información más precisa y clara del comportamiento de las citas con respecto a los trabajos que cada área había recibido y producido, respectivamente. En algunas áreas se veía claramente el momento en que alcanzaban una cita por trabajo pero en otras fue necesario calcularlo y, de esta manera, poder predecir el año en que lo conseguirían. Para ello se aplicaron las ecuaciones obtenidas tanto de los trabajos acumulados como de las citas acumuladas y así se pudo predecir el año en cuestión. Para la realización de los gráficos de citas acumuladas se obviaron aquellos años en los que no se había recibido ninguna cita con objeto de poder ajustar con precisión los datos a la

ecuación correspondiente.

(2) Vigencia

La literatura científica sufre un proceso de envejecimiento lógico debido, entre otras causas, al progreso de la ciencia así como al crecimiento de la misma [Ruiz Baños, et al, 1997]. A partir del estudio del envejecimiento de la literatura podemos, en nuestro caso, efectuar un seguimiento de los trabajos producidos por una institución, departamento, universidad, etc. Otra forma de estudiar la producción de una institución, en este caso la Universidad, es a través del estudio del envejecimiento de sus trabajos.

Para calcular la pérdida gradual de vigencia o envejecimiento de la literatura científica podemos emplear uno de estos métodos [Ruiz Baños, et al., 1997]: a partir de un determinado momento se puede seguir el impacto de la literatura de un campo a través de las citas que suscita en los años siguientes, o bien, analizar la antigüedad de las referencias que los trabajos presentan para apoyar sus métodos, afirmaciones, etc. En nuestro caso, calcularemos la vigencia a partir de las citas, es decir, efectuaremos un estudio diacrónico a partir de los trabajos que cada año citan los trabajos sometidos a consideración.

El modelo matemático que se aplica es el propuesto por BC Brookes [Brookes, 1970]. Brookes estableció una ley matemática que describe la pérdida temporal de la utilidad de un conjunto de documentos. Según él, la utilidad residual de un volumen de una revista disminuye según una función exponencial decreciente, desde el valor máximo inicial, llamado Utilidad total o inicial, hasta la utilidad nula en un tiempo infinito.

El modelo que propuso Brookes [1970], basado en funciones de utilidad que calculan la tasa de obsolescencia [Spinak, 1996], es el modelo que se aplica. Brookes estableció una ley matemática que describe la pérdida temporal de la utilidad de un conjunto de documentos: la utilidad residual de un volumen de una revista disminuye según una función exponencial decreciente, desde el valor máximo inicial, llamado *Utilidad total o inicial*, hasta la *utilidad nula* en un tiempo infinito [Ruiz Baños, et al., 1997]:

La ley de la utilidad de Brookes es:

$$U = U_0 a^t$$

donde:

U es la utilidad residual

U(0) es la utilidad inicial

a es el factor de envejecimiento anual

t es la edad de envejecimiento

“a” toma valores entre 0 y 1 por lo que la ecuación es decreciente y representa el tanto por uno a que se reduce la utilidad residual por cada año que pasa. Cuando a=1 no hay envejecimiento, cuando a=0 el envejecimiento es inmediato. (La edad de envejecimiento, t, es la diferencia, en años, entre un año considerado y el de la publicación de los documentos).

también se puede expresar como:

$$U = U_0 e^{\alpha t}$$

donde:

$$a = e^{\alpha}$$

Tomando logaritmos neperianos en ambos miembros, se deduce:

$$\alpha = \ln a$$

Tomando también logaritmos a la ley de la utilidad:

$$\ln U = \ln U_0 + t \ln a$$

teniendo en cuenta el valor de $\alpha = \ln a$:

$$\ln U = \ln U_0 + t\alpha$$

Cuando la Utilidad se reduce a una utilidad residual, U_r , en la que el conjunto documental no se considera ya como vigente, el tiempo se denominará "vigencia", v . Entonces:

$$\ln U_r = \ln U_0 + v\alpha$$

Despejando α

$$\ln U_r - \ln U_0 = v\alpha$$

$$\ln\left(\frac{U_r}{U_0}\right) = v\alpha$$

$$v = \frac{\ln\left(\frac{U_r}{U_0}\right)}{\alpha}$$

Cuando se hace una regresión con Excel eligiendo un modelo exponencial, las constantes que nos proporcionan son U_0 y α . Si establecemos un U_r dado, solamente hay que sustituir en la ecuación y se obtiene la vigencia.

Hemos calculado la vigencia de los trabajos estudiados, es decir, el tiempo que estos trabajos permanecen activos mediante las citas que reciben por parte de otros trabajos de investigación posteriores. Se realizó el cálculo de la vigencia multidiacrónica acumulando las frecuencias de citación desde la edad más antigua hasta la edad cero y se transformaron en frecuencias relativas con utilidad igual a la unidad. Esto se realizó de manera global para la totalidad de las revistas, para las revistas extranjeras y para

las revistas españolas; estos cálculos se reflejan en el capítulo de *Resultados*.

El cálculo de la pérdida de vigencia se efectúa a partir de la semi-vida, h . Se define la semi-vida como la edad en la cual la utilidad, y por tanto, el número de citas se reduce a la mitad [Ruiz Baños y Bailón Moreno, 1997]. En nuestro trabajo, dado que el número de años en estudio no se ajusta al modelo de Brookes, para calcular la vida media se ha recurrido a calcularla mediante la mediana.

II.4 METODOLOGÍA CUALITATIVA

Una vez que se tuvieron los resultados, el siguiente paso consistía en tener una entrevista con los responsables de cada área que había sido estudiada para que diesen su opinión así como las explicaciones pertinentes que pudieran clarificar la situación a la vista de los datos obtenidos. Para ello se elaboró un dossier que contenía la siguiente información:

- 1) Producción de cada área en gráficos de barras.
- 2) Gráficos de productividad para cada área.
- 3) Listado de autores más productivos. Estaba formada por aquellos autores que superaban un número determinado de trabajos, entre 10 y 15 dependiendo del área; así se consideraron para la mayoría de las áreas el número de diez trabajos, excepto Anatomía Patológica, Biología Celular, Medicina, Medicina Preventiva, Radiología y Toxicología, para las que se consideraron quince trabajos, Psiquiatría a la que se consideraron todos los autores y Enfermería que se le consideraron los autores de hasta ocho trabajos.

En este listado de Autoría se reflejaban los siguientes datos: nombre del autor, número de trabajos totales producidos por éste, número de trabajos que habían sido citados, número de citas totales para cada autor y la ratio citas/trabajo que determinaba la proporción de citas que había recibido el autor.

- 4) Listado de instituciones en que trabajaban los autores que habían citado la investigación de cada área; en este listado aparecía el nombre de la institución y

el número de citas que había hecho. Se elaboró un listado para cada área que contenía información del número total de citas hechas por cada institución hasta una cita, a partir de una cita se cortó el listado de instituciones.

5) Listado de las revistas que los investigadores habían empleado para publicar sus trabajos y el número total de trabajos aparecidos en ellas.

6) Listado de revistas desde donde se habían efectuado las citas con sus correspondientes totales.

7) Breve encuesta donde figuraban las preguntas que se les iba a formular a cada director del departamento con objeto de tener una idea aproximada de las costumbres de publicación de cada autor y de cada área, el motivo de que fueran citados por determinadas instituciones y las preferencias por publicar en determinadas revistas: nacionales, internacionales o ambas.

Antes de entrevistarnos con los directores o representantes de cada departamento lo hicimos con el decano de la Facultad al cual se le presentó la misma documentación pero agrupada en los conjuntos de medicina clínica y medicina básica.

A modo de ejemplo se presentan en tablas 20-24 los datos relativos al área de Anatomía Patológica. Los gráficos de producción y productividad de este área se puede ver en el capítulo de resultados.

III. RESULTADOS

La producción científica de la Universidad de Granada en Biomedicina fue de 1908 trabajos, con una productividad por autor para el conjunto del periodo de 0,501. Las citas recibidas por los trabajos de los investigadores biomédicos granadinos han sido de 3001 procedentes mayoritariamente de revistas extranjeras, lógico si tenemos en cuenta el pequeño número de revistas nacionales incorporados al fondo del SCI. El porcentaje de trabajos citados procedente de revistas extranjeras es del 97% (2911 citas) mientras que el que proviene de las revistas nacionales es del 3% (90 citas). Los trabajos en colaboración fueron 1010 en total, de los cuales, 479 se hicieron entre las áreas y 531 se hicieron con instituciones nacionales e internacionales. Por Bases de Datos la producción se distribuyó de la siguiente manera: 969 trabajos se recogieron de la base de datos IME, 898 se recogieron de la base de datos Medline y 823 se recogieron de la base de datos SCI.

Se presentan los resultados de la investigación organizados del siguiente modo: en primer lugar el análisis descriptivo por áreas donde se estudian los datos de investigadores, producción, productividad, citación, colaboración y producción por bases de datos de manera pormenorizada. A continuación se presenta la información organizada en los dos conjuntos en que se agrupan las áreas: medicina clínica y medicina básica, indicando para cada una de ellas información sobre los investigadores, la producción, la productividad, la citación, la relación trabajos-citas, la colaboración y producción por bases de datos. En segundo lugar, se presenta el análisis bivalente con los indicadores de productividad de los autores (ley de Lotka) para el conjunto total de autores y para los autores procedentes de cada una de las tres bases de datos; los indicadores de distribución de los artículos en las revistas (Ley de Bradford) para el conjunto total de revistas y para el conjunto de las revistas extranjeras y el conjunto de las revistas nacionales; se presentan los datos de Vigencia para el total de trabajos y para los trabajos nacionales y extranjeros; después los datos acerca de la relación trabajos-citas para el conjunto total. Por último se describe el análisis multivariante.

III.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

III.1.1 Tipo de área:

De las 18 áreas, 8 (44,4%) corresponden a áreas básicas y 10 (55,5%) corresponden a áreas clínicas

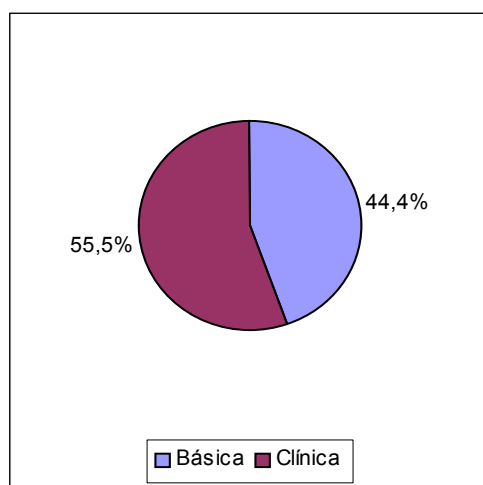


Figura 1: Tipo de área

Estadísticos por áreas:

	Nº de artículos publicados	Citas	Artículos recogidos en IME	Artículos Recogidos en MEDLINE	Artículos recogidos en SC
Media	117,5000	15,2389	52,7222	49,8889	45,2222
Desv. típ.	101,3057	12,8600	66,7231	45,0070	34,5995
Mínimo	25,00	,00	5,00	,00	,00
Máximo	483,00	43,20	285,00	208,00	132,00

	Años de investigador	Productividad	Salton nacional	Salton Internacional	Años que se tarda en tener una cita por artículo
Media	164,8333	,9277	,1783	,1164	11,2941
Desv. típ.	136,7317	,5765	0,099	0,092	6,6216
Mínimo	30,50	,14	,09	,00	3,00
Máximo	461,75	2,16	,50	,32	26,00

III.1.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR ÁREAS

III.1.2.1 ANATOMÍA PATOLÓGICA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 101 investigadores. A tiempo completo hubo 66 investigadores y a tiempo parcial hubo 35 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 176 con una media anual de 19,6 trabajos y una desviación típica de 5,2. El año de mayor producción fue 1992 con 30 trabajos y el de menor fue 1996 con 12 trabajos.

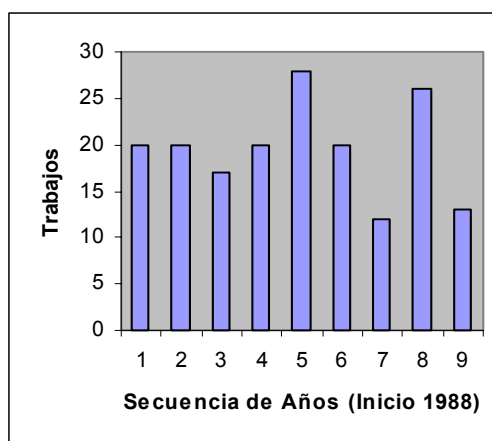


Figura 2: Anatomía Patológica. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 1,742 trabajos/investigador/año

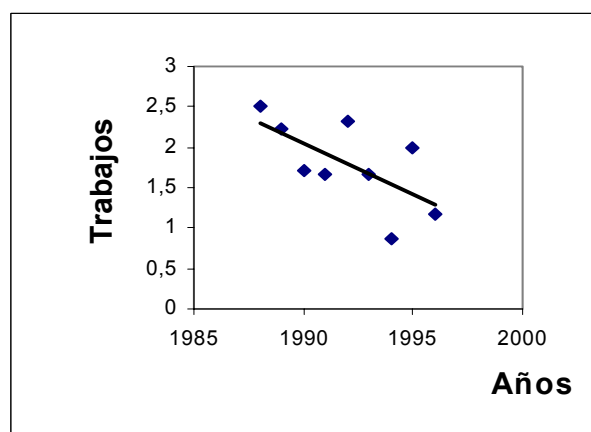


Figura 3: Anatomía Patológica. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 216 siendo la media de citas por artículo de 1,23. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,03 citas, los de Medline de 0,10 y los de SCI de 2,24. El año con más citas es 1997 con 47 citas y el menos 1988 con 1 cita.

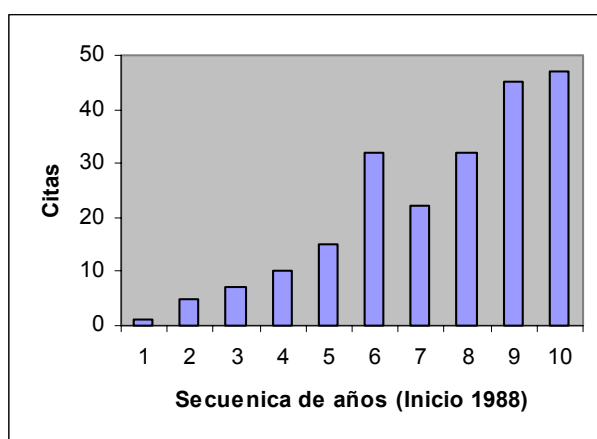


Figura 4: Anatomía Patológica. Citas

Relación entre citas y trabajos

En Anatomía Patológica el ritmo lineal del aumento de los trabajos acumulados se acompaña de otro potencial, por tanto más rápido, de aumento de las citas acumuladas. El crecimiento de los trabajos presenta un ajuste apreciable de los datos ($R^2 = 0,9958$, $b = 20,017$) y lo mismo podemos decir de las citas ($R^2 =$

0,997, $b = 1,05$). El año en que este área conseguirá una cita por trabajo será 1998.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	20	1	20	1	39,95	1,05
1989	2	20	5	40	6	59,97	5,16
1990	3	17	7	57	13	79,98	13,10
1991	4	20	10	77	23	100,00	25,37
1992	5	28	15	105	38	120,02	42,36
1993	6	20	32	125	70	140,04	64,40
1994	7	12	22	137	92	160,05	91,76
1995	8	26	32	163	124	180,07	124,71
1996	9	13	45	176	169	200,09	163,46
1997	10		47		216	220,10	208,22
1998	11					240,12	259,18
1999	12					260,14	316,53
2000	13					280,15	380,42

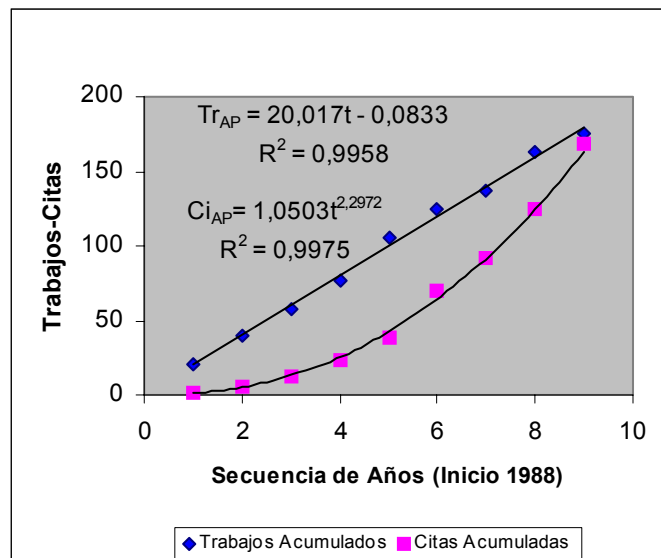


Figura 5: Anatomía Patológica. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 176 trabajos totales, 122 (69,3%) se han hecho en colaboración. De éstos, 72 trabajos (59%) se han efectuado con las áreas de la Universidad con un índice de similitud que oscila entre 0,5 y 0,024 (ver tabla 18) y 50 trabajos (40,9%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Medicina, Cirugía, Ginecología, Toxicología, Estomatología, Bioquímica, Radiología, Pediatría, Ciencias Morfológicas y Biología Celular. Con la que más ha participado ha sido Medicina con 38 trabajos, como se ve en el gráfico siguiente.

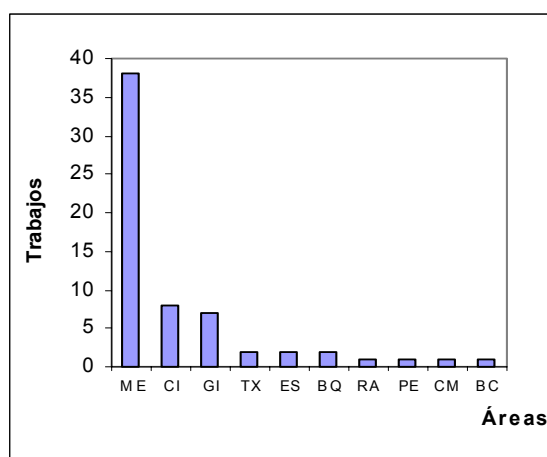


Figura 6: Anatomía Patológica. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 35, se reparten del siguiente modo: 15 (43%) con instituciones españolas, 4 (11,4%) con instituciones andaluzas, 14 (40%) con el SAS y 2 (5,7%) con instituciones granadinas. El índice Salton de colaboración nacional es de 0,257 (ver tabla 19).

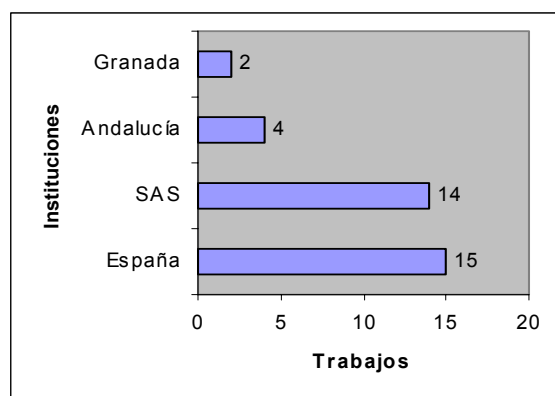


Figura 7: Anatomía Patológica. Colaboración Nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 15 trabajos, siendo Inglaterra con 4 trabajos, el país con el que más ha colaborado. Su índice de similitud internacional es de 0,169 (ver tabla 19).

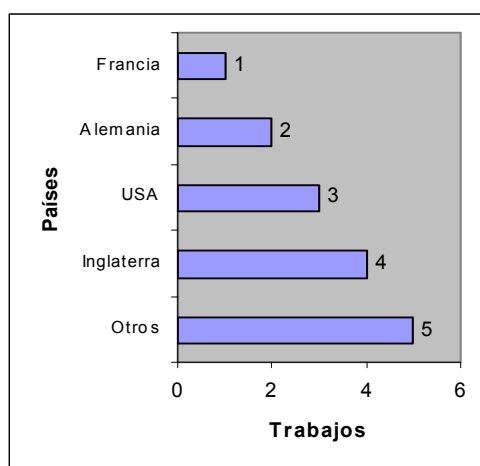


Figura 8: Anatomía Patológica. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 176 artículos publicados por Anatomía Patológica, la base de datos IME recoge 53 (30%), MEDLINE recoge 68 (38,6%) y SCI recoge 102 (58%).

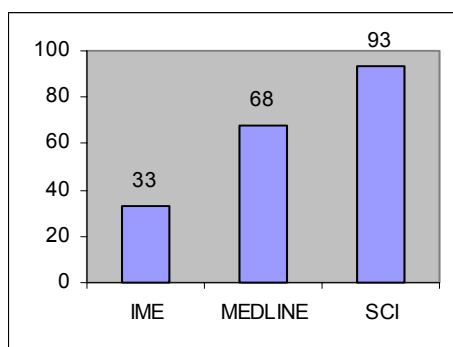


Figura 9: Anatomía Patológica. Producción por Bases de Datos

III.1.2.2 BIOLOGÍA CELULAR

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 77 investigadores. A tiempo completo hubo 76 investigadores y a tiempo parcial hubo 1 investigador.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 47 con una media anual de 5,4 trabajos y una desviación típica de 3,13. El año de mayor producción fue 1990 con 11 trabajos y los de menor 1991 y 1996 con 2 trabajos.

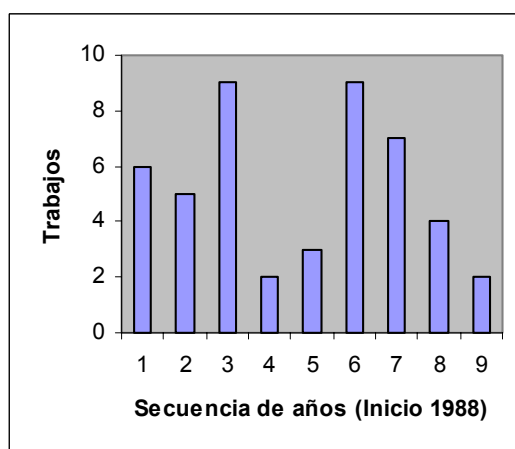


Figura 10: Biología Celular. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,610 trabajos/investigador/año

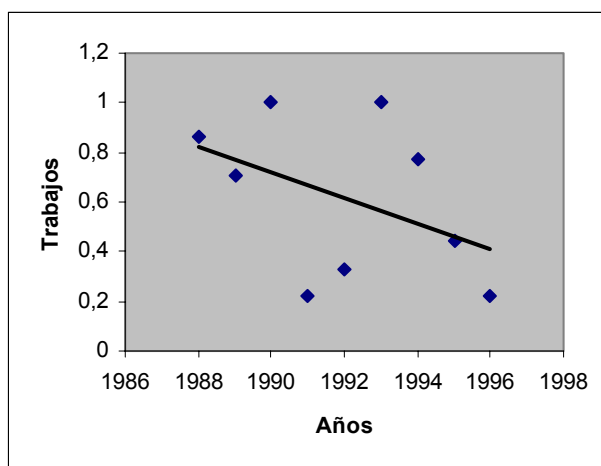


Figura 11: Biología Celular. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 64, siendo la media de citas por artículo de 1,36. Los trabajos procedentes de IME no recibieron ninguna cita, los de Medline tuvieron una media de citas por artículo de 0,48 y los de SCI de 1,79. El año con más citas es 1994 con 19 citas y los menos citados 1990 y 1991 con 0 citas.

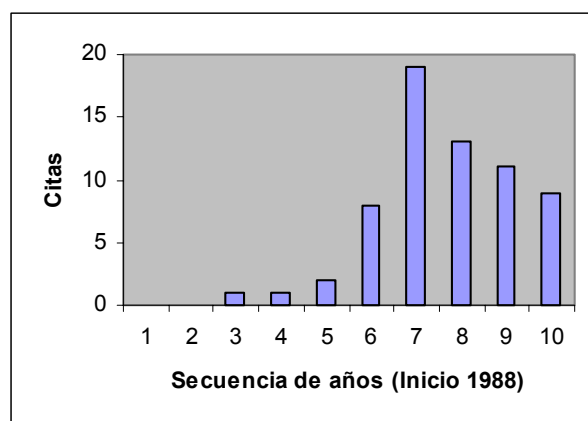


Figura 12: Biología Celular. Citas

Relación entre citas y trabajos

Los datos presentados por el área de Biología Celular presentan dos tendencias distintas para los trabajos y para las citas; así, pues, mientras los trabajos acumulados crecen de manera lineal con un buen ajuste que queda patente en $R^2 = 0,979$ y un crecimiento moderado de $b = 5,56$, las citas acumuladas presentan un ritmo de crecimiento que se ajusta a un modelo exponencial con un $R^2 = 0,974$ y una velocidad determinada por la pendiente igual a 0,0095. Este área consigue una cita por trabajo en el año 1996.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	6	0	6	0	7,18	0,01
1989	2	5	0	11	0	12,74	0,15
1990	3	11	1	22	1	18,31	0,77
1991	4	2	1	24	2	23,88	2,43
1992	5	3	2	27	4	29,44	5,92
1993	6	9	8	36	12	35,01	12,28
1994	7	7	19	43	31	40,58	22,74
1995	8	4	13	47	44	46,14	38,78
1996	9	2	11	49	55	51,71	62,11
1997	10		9		64	57,28	94,65
1998	11					62,84	138,56

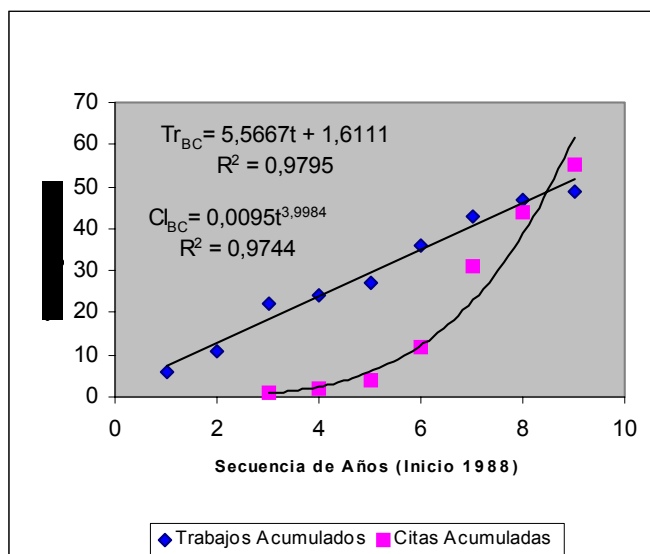


Figura 13: Biología Celular. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 47 trabajos totales, 17 (36,2%) se han hecho en colaboración, de los cuales, 12 trabajos (71%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud que oscila entre 0,23 y 0,03 (ver tabla 18) y 5 trabajos (29%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Estomatología, Cirugía, Farmacología, Anatomía Patológica, Radiología, Inmunología y Medicina. Con la que más ha participado ha sido Estomatología con 3, como se ve en el gráfico siguiente.

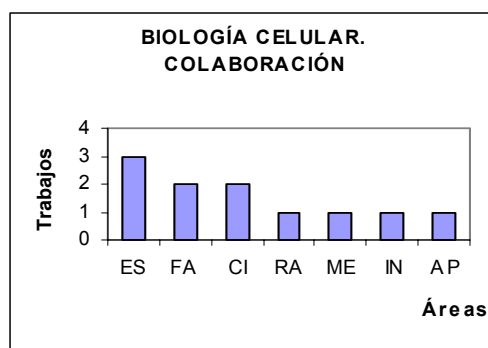


Figura 14: Biología Celular. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 4, se reparten del siguiente modo: 1 (25%) con instituciones españolas, 2 (50%) con el SAS y 1 (25%) con instituciones granadinas. El índice Salton de colaboración nacional es de 0,093 (ver tabla 19).

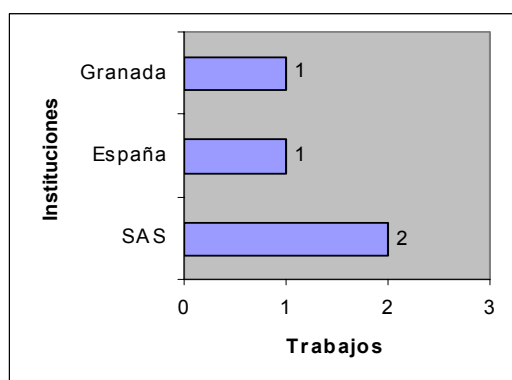


Figura 15: Biología Celular. Colaboración Nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 1 siendo Estados Unidos, con 1 trabajo, el país con el que más ha colaborado. Su índice de similitud internacional es de 0.036 (ver tabla 19).

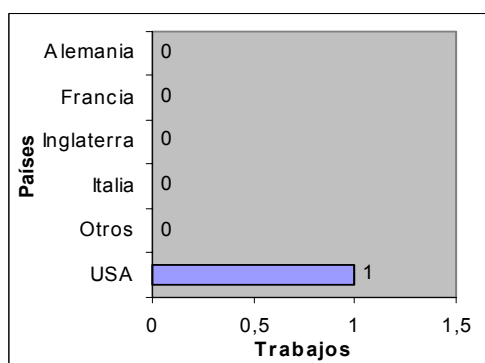


Figura 16: Biología Celular. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 47 trabajos publicados por Biología Celular, la base de datos IME recoge 9 (19%), MEDLINE recoge 29 (61,7%) y SCI recoge 28 (59,5%).

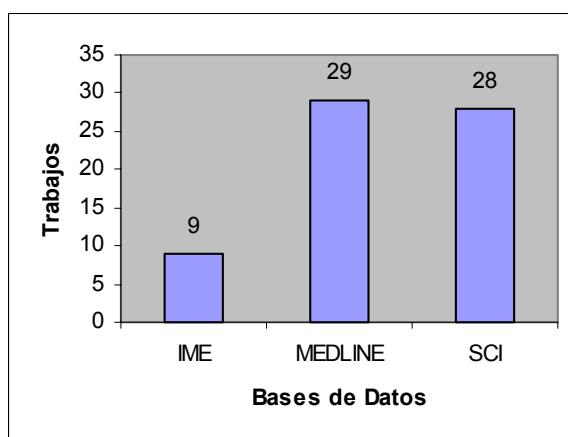


Figura 17: Biología Celular. Producción por Bases de Datos

III.1.2.3 BIOQUÍMICA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 97 investigadores. A tiempo completo hubo 88 investigadores y a tiempo parcial hubo 9 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 114 trabajos con una media anual de 12,8 trabajos y una desviación típica de 3,03. Los años de mayor producción son 1990 y 1995 con 16 trabajos y el de menor fue 1991 con 6 trabajos.

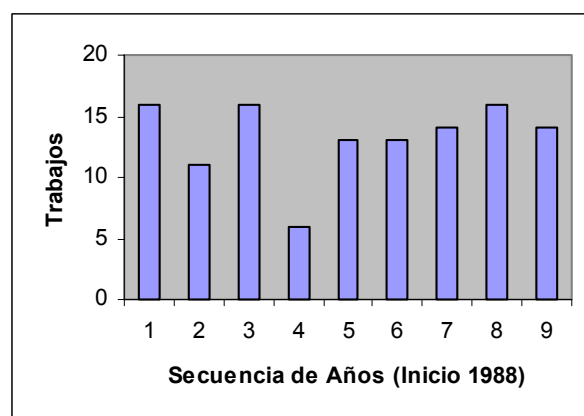


Figura 18: Bioquímica. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 1,175 trabajos/investigador/año

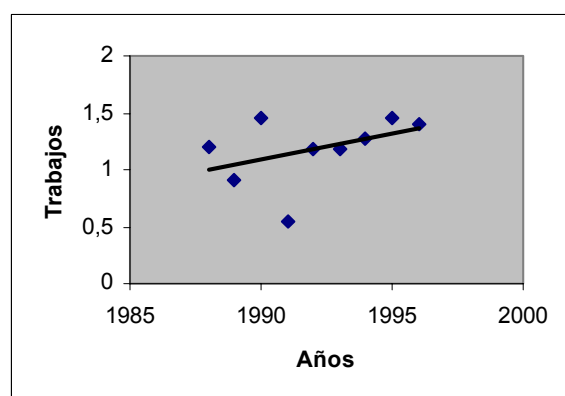


Figura 19: Bioquímica. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 305, siendo la media de citas por artículo de 2,68. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,05, los de Medline de 0,23 y los de SCI de 3,18. El año con más citas es 1996 con 68 citas y el menos 1988 con 0 citas.

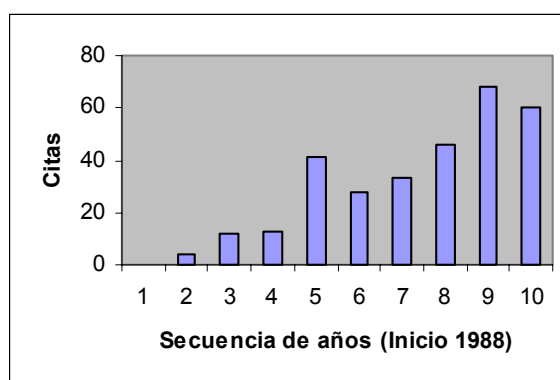


Figura 20: Bioquímica. Citas

Relación entre citas y trabajos

En el área de Bioquímica el ritmo de crecimiento de los trabajos acumulados evoluciona de forma constante y moderada adaptándose a un modelo lineal cuyos ajustes son bastante considerables ($R^2 = 0,9936$ y $b = 12,67$) mientras que las citas acumuladas crecen a un ritmo potencial, lo que significa que lo hacen de manera más rápida que los trabajos, de hecho crecen por encima de los trabajos, con unos ajustes de $R^2 = 0,9905$ y $b = 0,7366$. Este área consigue una cita por trabajo en el año 1993.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	12	0	12	0	15,89	0,74
1989	2	10	4	22	4	28,56	4,73
1990	3	16	12	38	16	41,22	14,05
1991	4	6	13	44	29	53,89	30,41
1992	5	13	41	57	70	66,56	55,35
1993	6	13	28	70	98	79,22	90,29
1994	7	14	33	84	131	91,89	136,55
1995	8	16	46	100	177	104,56	195,41
1996	9	14	68	114	245	117,23	268,06
1997	10		60		305	129,89	355,66

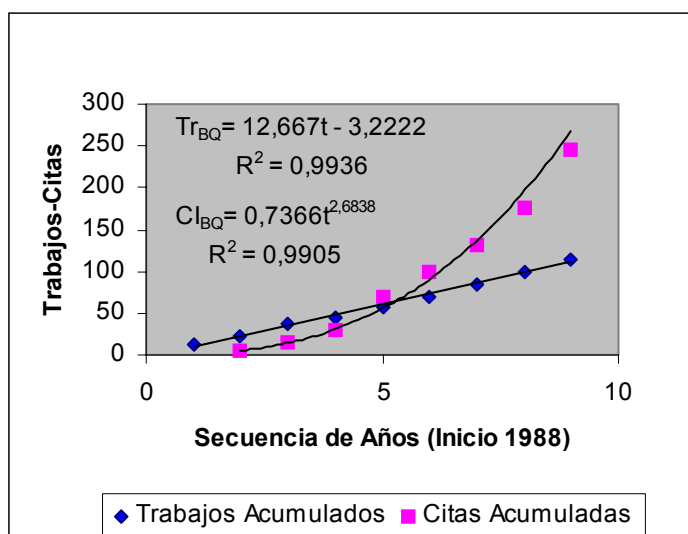


Figura 21: Bioquímica. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 114 trabajos totales, 59 (51,8%) se han hecho en colaboración, de los cuales 34 trabajos (57,6%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,23 y 0,034 (ver tabla 18) y 25 trabajos (42,4%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Fisiología, Inmunología, Anatomía Patológica, Medicina, Ginecología, Pediatría, Cirugía, Estomatología y Toxicología. Con la que más ha participado ha sido Medicina con 12 , como se ve en el gráfico siguiente.

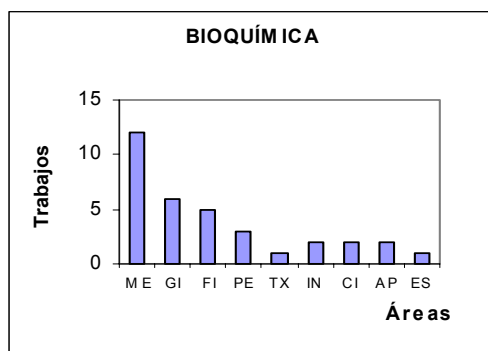


Figura 22: Bioquímica. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 21, se reparten del siguiente modo: 14 (66,7%) con instituciones españolas, 4 (19%) con instituciones andaluzas, 2 (9,5) con el SAS y 1 (4,8%) con instituciones granadinas. El índice de similitud Salton nacional es de 0,218 (ver tabla 19).

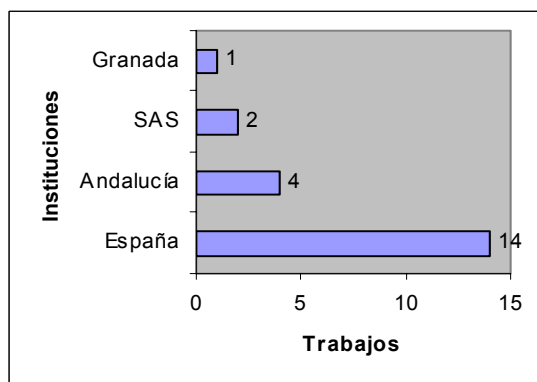


Figura 23: Bioquímica. Colaboración Nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 4 trabajos, colaborando con el mismo número de trabajos, 1, con todos los países con los que participa. El índice de similitud Salton es de 0,064 (ver tabla 19).

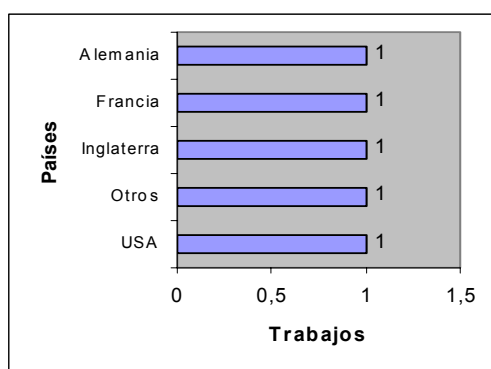


Figura 24: Bioquímica. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 114 trabajos publicados por Bioquímica, la base de datos IME recoge 18 (16%%), MEDLINE recoge 47 (41%) y SCI recoge 92 (81%).

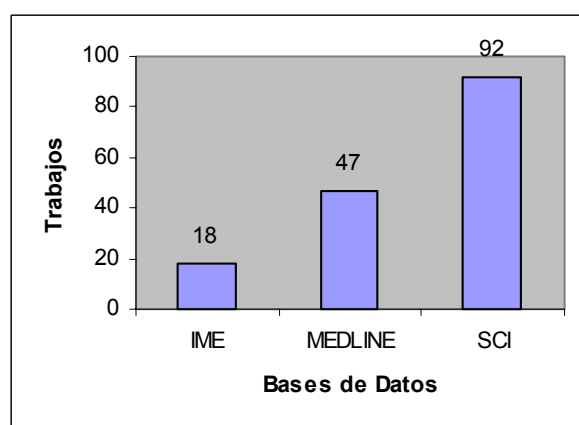


Figura 25: Bioquímica. Producción por Bases de Datos

III.1.2.4 CIENCIAS MORFOLÓGICAS

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 165 investigadores. A tiempo completo hubo 165 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 80 trabajos con una media anual de 8,9 trabajos y una desviación típica de 2,6. El año de mayor producción fue 1988 con 12 trabajos y el de menor fue 1989 con 5 trabajos.

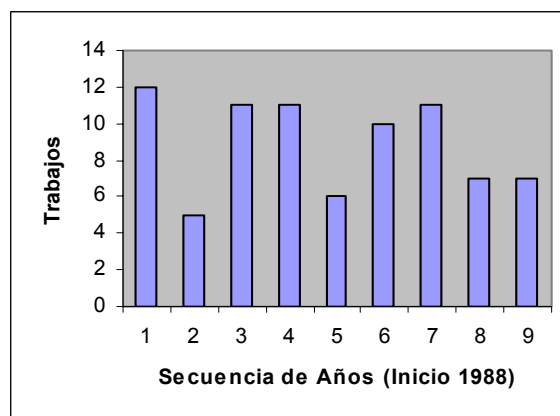


Figura 26: Ciencias Morfológicas. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,484 trabajos/investigador/año

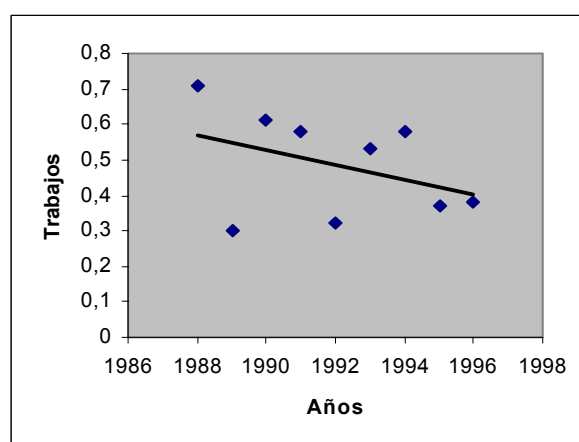


Figura 27: Ciencias Morfológicas. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 194 siendo la media de citas por artículo de 2,425. Los trabajos procedentes de IME no recibieron ninguna cita, los de Medline recibieron una media de citas por artículo de 0,9 y los de SCI de 3,28. El año con más citas es 1996 con 47 citas y el menos 1988 con 0 citas.

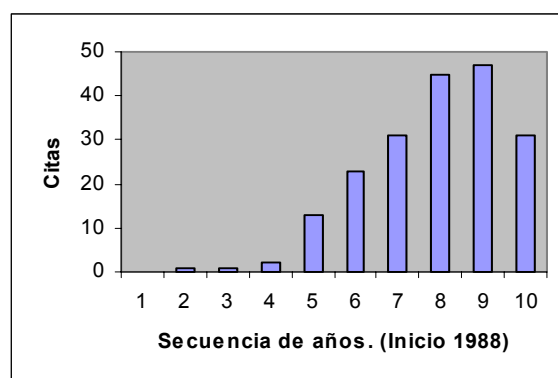


Figura 28: Ciencias Morfológicas. Citas

Relación entre citas y trabajos

En el caso del área de Ciencias Morfológicas las citas acumuladas crecen por encima de los trabajos acumulados de manera que éstos aumentan a un ritmo lineal con una velocidad de $b = 8,86$ y un ajuste bastante fuerte de $R^2 = 0,9958$ y las citas acumuladas se ajustan a una progresión exponencial de $R^2 = 0,970$ con un crecimiento de $b = 0,779$. Este área consiguió una cita por trabajo entre los años 1994 y 1995.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	0	12	0	12	0	10,64	0,51
1989	1	5	1	17	1	19,51	1,12
1990	2	11	1	28	2	28,38	2,44
1991	3	11	2	39	4	37,24	5,31
1992	4	6	13	45	17	46,11	11,58
1993	5	10	23	55	40	54,98	25,24
1994	6	11	31	66	71	63,84	55,02
1995	7	7	45	73	116	72,71	119,92
1996	8	7	47	80	163	81,58	261,36
1997	9		31		194	90,44	569,64

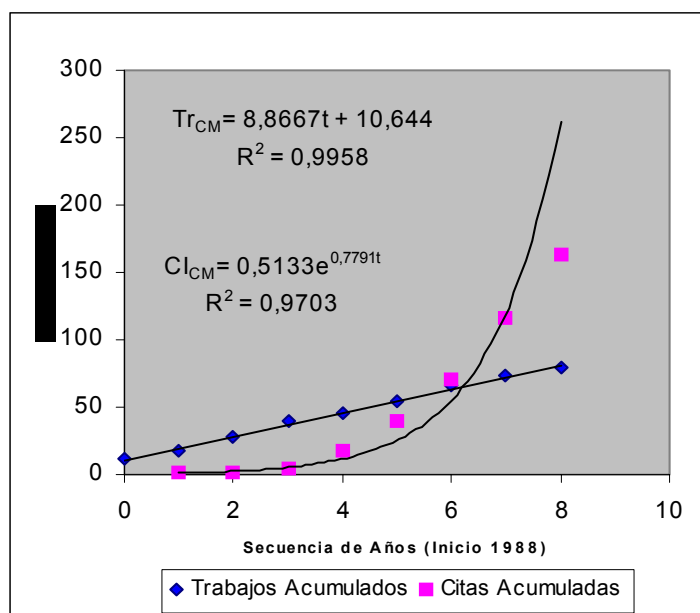


Figura 29: Ciencias Morfológicas. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 80 trabajos totales, 31 (39%) se han hecho en colaboración, de los cuales, 10 (32%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,24 y 0,04 (ver tabla 18) y 21 trabajos (68%) se han llevado a cabo con participación instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que más ha colaborado son: Medicina, Farmacología, Anatomía Patológica, Estomatología y Toxicología. Con las que más ha participado han sido Medicina y Farmacología con 2 , como se ve en el gráfico siguiente.

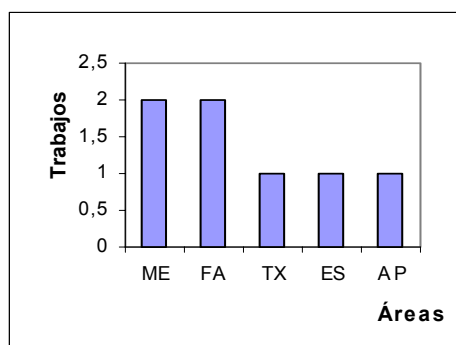


Figura 30: Ciencias Morfológicas. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 12, se reparten del siguiente modo: 2 (16,7%) con instituciones españolas, 7 (58,3%) con instituciones andaluzas, 3 (25%) con el SAS. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,136 (ver tabla 19).

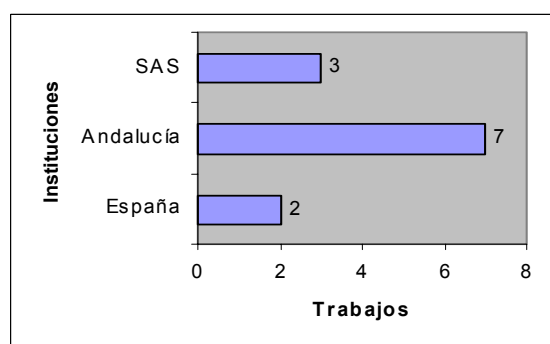


Figura 31: Ciencias Morfológicas. Colaboración Nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 9 trabajos, siendo Francia, con 4 trabajos, el país con el que más ha colaborado. Su índice de similitud Salton internacional es de 0,157 (ver tabla 19).

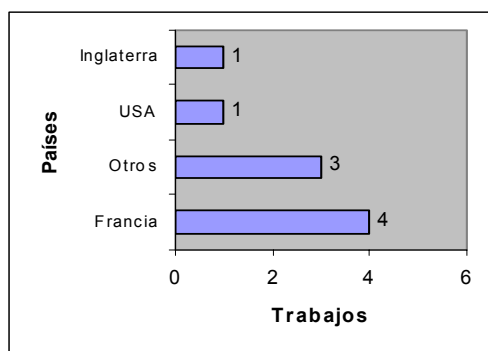


Figura 32: Ciencias Morfológicas. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 80 trabajos publicados por Ciencias Morfológicas, la base de datos IME recoge 12 (15%), MEDLINE recoge 46 (57,5%) y SCI recoge 58 (72,5%).

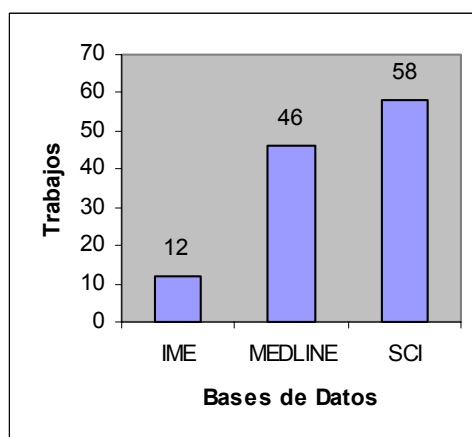


Figura 33: Ciencias Morfológicas. Producción por Bases de Datos

III.1.2.5 CIRUGÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 447 investigadores. A tiempo completo hubo 200 investigadores y a tiempo parcial hubo 247 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 163 con una media anual de 18,1 trabajos y una desviación típica de 8,8. El año de mayor producción es 1990 con 37 trabajos y el de menor 1996 con 3 trabajos.

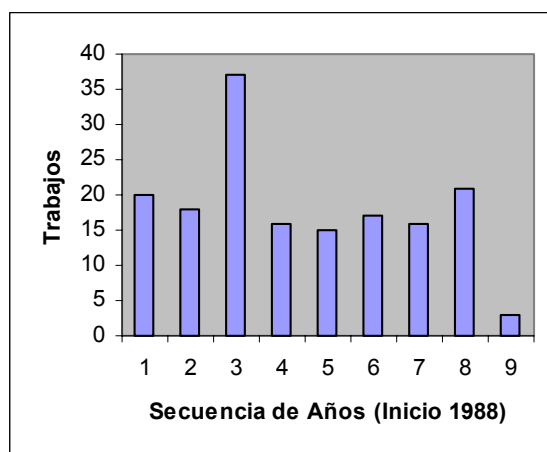


Figura 34: Cirugía. Producción

Productividad:

La productividad del área (Número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,365 trabajos/investigador/año

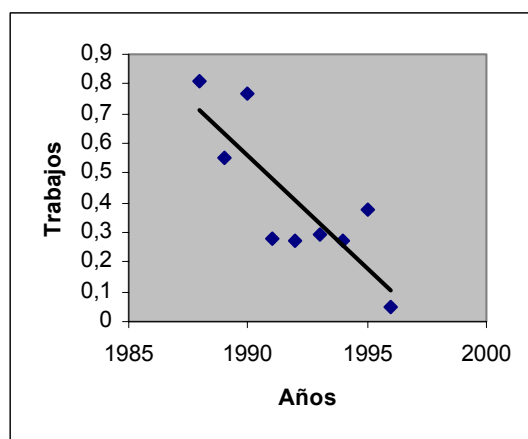


Figura 35: Cirugía. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 88 siendo la media de citas por artículo de 0,54. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,03, los de Medline de 0,52 y los de SCI de 1,8. El año con más citas es 1997 con 24 citas y los menos 1988, 1989, 1990 y 1992 con 0 citas.

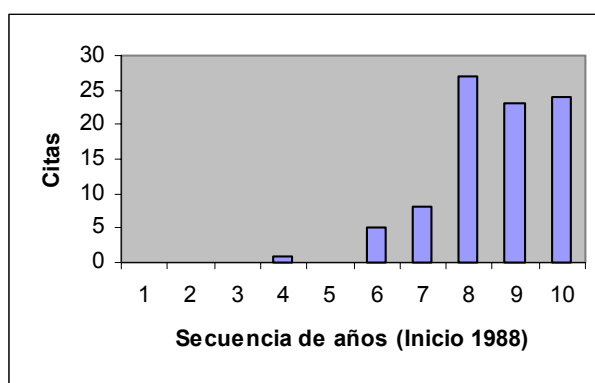


Figura 36: Cirugía. Citas

Relación entre citas y trabajos

En Cirugía los trabajos crecen conforme a un modelo lineal, por encima de las citas y éstas crecen conforme a un modelo potencial, que aunque es más rápido que el de los trabajos sería necesario esperar el paso del tiempo para comprobar cómo las citas superan a los trabajos. No obstante los ajustes de las ecuaciones son bastante fuertes con un $R^2 = 0,976$ y una pendiente igual a 18,3 en el caso de los trabajos y un $R^2 = 0,9428$ y una pendiente igual a 0,0002 en el caso de las citas que nos indica la lentitud de su crecimiento. Este área conseguirá una cita por trabajo en 1999.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	20	0	20	0	46,77	0,00
1989	2	18	0	38	0	65,07	0,01
1990	3	37	0	75	0	83,37	0,11
1991	4	16	1	91	1	101,67	0,58
1992	5	15	0	106	1	119,97	2,09
1993	6	17	5	123	6	138,27	5,95
1994	7	16	8	139	14	156,57	14,44
1995	8	21	27	160	41	174,87	31,11
1996	9	3	23	163	64	193,17	61,23
1997	10		24		88	211,47	112,21
1998	11					229,77	194,09
1999	12					248,07	320,07
2000	13					266,37	507,10

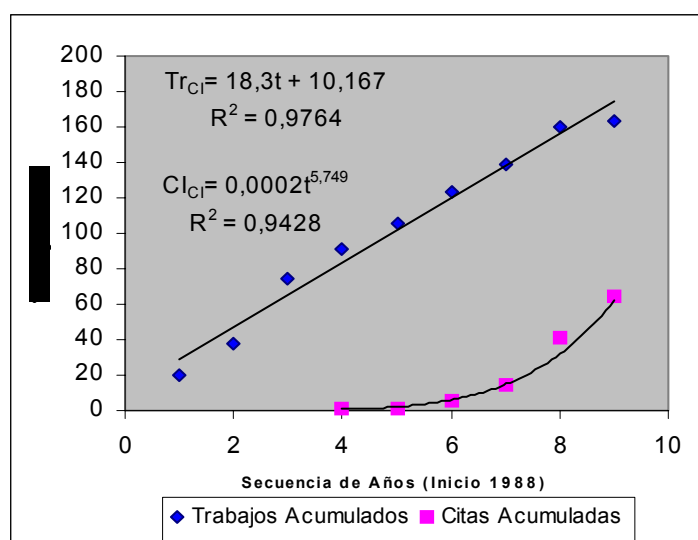


Figura 37: Cirugía. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 163 trabajos totales, 67 (41%) se han hecho en colaboración, de los cuales, 33 (49%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,2 y 0,03 (ver tabla 18) y 34 trabajos (51%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Medicina, Anatomía Patológica, Enfermería, Radiología, Biología Celular, Fisiología, Bioquímica, Medicina Preventiva, Farmacología, Ginecología y Microbiología. Con la que más ha participado ha sido Anatomía Patológica con 8, como se ve en el gráfico siguiente.

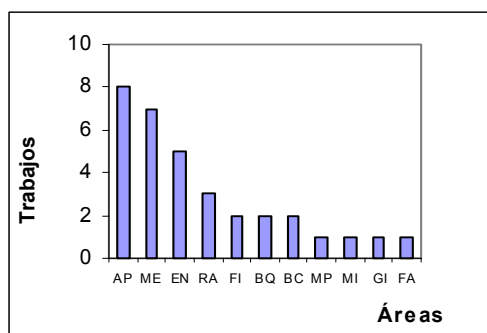


Figura 38: Cirugía. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 22, se reparten del siguiente modo: 6 (27,3%) con instituciones españolas, y 16 (72,3%) con instituciones andaluzas. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,196 (ver tabla 19).

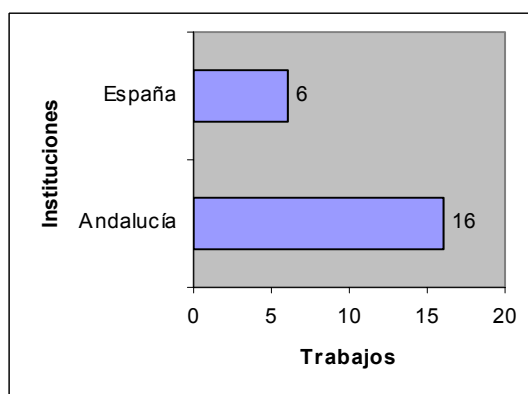


Figura 39: Cirugía. Colaboración Nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 12 trabajos, siendo los Estados Unidos, con 6 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,164 (ver tabla 19).

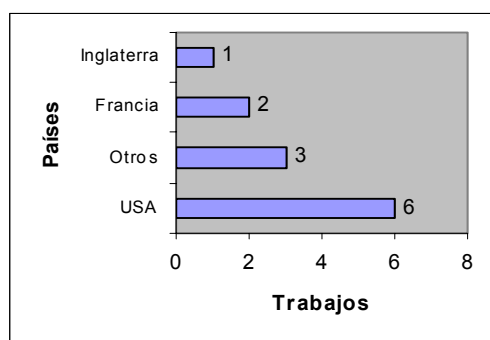


Figura 40: Cirugía. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 163 trabajos publicados por Cirugía, la base de datos IME recoge 103 (63%), MEDLINE recoge 71 (43,5%) y SCI recoge 27 (16,6%).

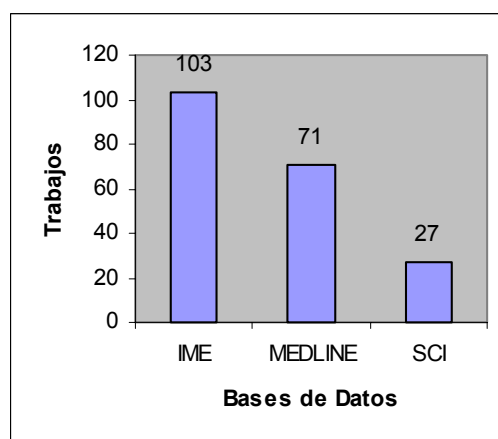


Figura 41: Cirugía. Producción por Bases de Datos

III.1.2.6 ENFERMERÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 519 investigadores. A tiempo completo hubo 281 investigadores y a tiempo parcial hubo 238 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 59 con una media anual de 6,55 trabajos y una desviación típica de 2,9. El año de mayor producción fue 1990 con 11 trabajos y el de menor fue 1996 con 1 trabajo.

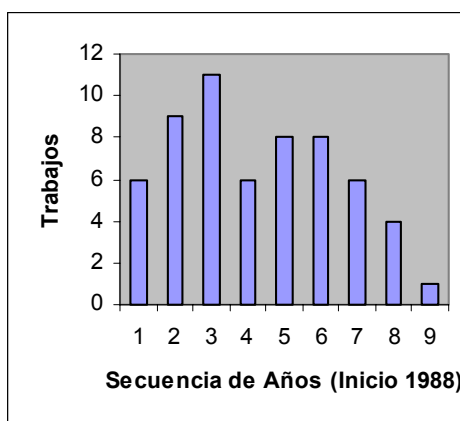


Figura 42: Enfermería. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,114 trabajos/investigador/año

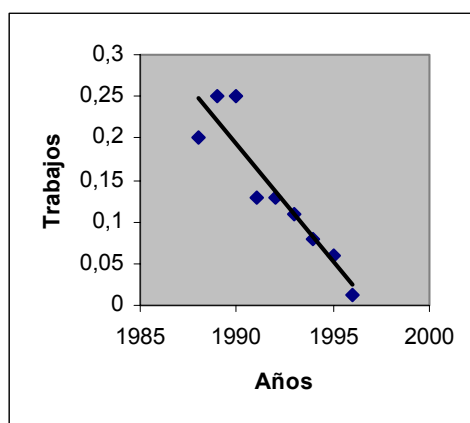


Figura 43: Enfermería. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 10 siendo la media de citas por artículo de 0,17. Los trabajos procedentes de IME no recibieron ninguna cita, los de Medline recibieron una media de citas por artículo de 0,26 y los de SCI de 1. Sólo reciben citas los años 1993 y 1995 (2 citas cada uno) y 1996 y 1997 (3 citas cada uno).

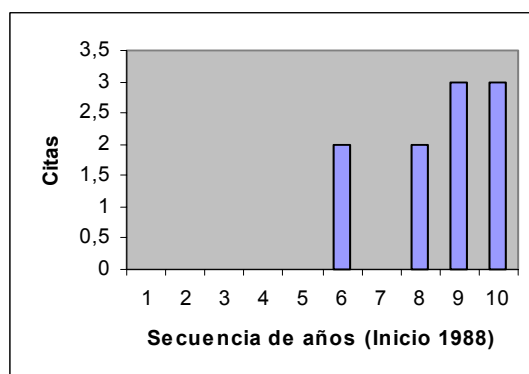


Figura 44: Enfermería. Citas

Relación entre citas y trabajos

Nos encontramos ante un área con pocos trabajos y menos citas. Los trabajos acumulados crecen muy por encima de las citas acumuladas ajustándose a un modelo lineal de $R^2 = 0,969$ con un crecimiento de $b = 6,8$ y las citas acumuladas

se ajustan a un modelo exponencial con un $R^2 = 0,863$ y un crecimiento de $b = 0,005$. En el año 2000, este área aún no había conseguido una cita por trabajo.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	6	0	6	0	0	16,91
1989	2	9	0	15	0	0	23,79
1990	3	11	0	26	0	0	30,67
1991	4	6	0	32	0	0	37,56
1992	5	8	0	40	0	0	44,44
1993	6	8	2	48	2	2	51,32
1994	7	6	0	54	2	2	58,21
1995	8	4	2	58	4	4	65,09
1996	9	1	3	59	7	7	71,97
1997	10		3		10	10	78,86
1998	11						85,74
1999	12						92,62
2000	13						99,50

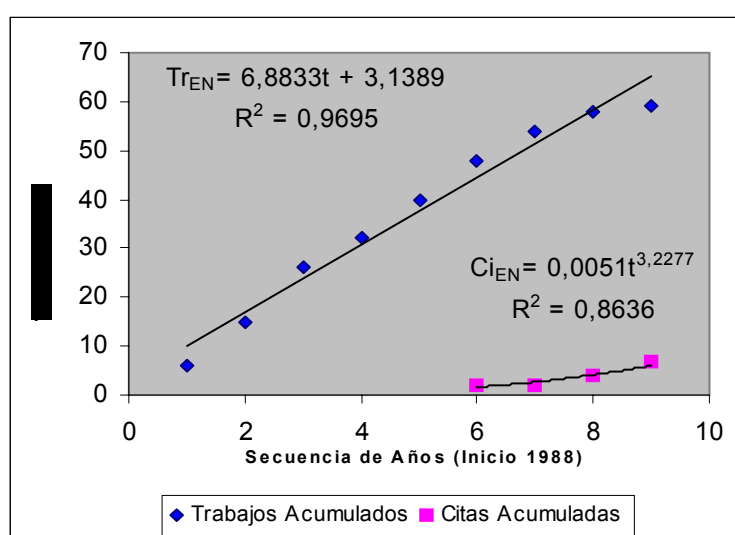


Figura 45: Enfermería. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 59 trabajos totales, 22 (37,3%) se han hecho en colaboración, de los cuales, 18 trabajos (82%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,3 y 0,05 (ver tabla 18) y 4 trabajos (18%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Microbiología, Cirugía, Ginecología, Medicina Preventiva,

Fisiología, Pediatría y Radiología. Con la que más ha participado ha sido Microbiología con 7 , como se ve en el gráfico siguiente.

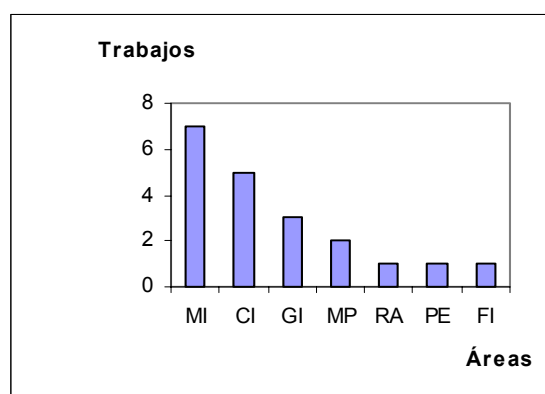


Figura 46: Enfermería. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 4, se reparten del siguiente modo: 2 (50%) con instituciones andaluzas, 1 (25%) con el SAS y 1 (25%) con alguna institución de Granada. El índice de similitud Salton nacional es de 0,104.

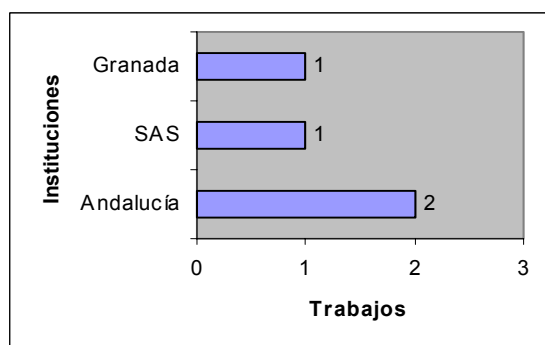


Figura 47: Enfermería. Colaboración Nacional

No tiene colaboración con instituciones internacionales.

Bases de Datos:

De los 59 trabajos publicados por Enfermería, la base de datos IME recoge 29 (49%), MEDLINE recoge 35 (59%) y SCI recoge 1 (1,7%).

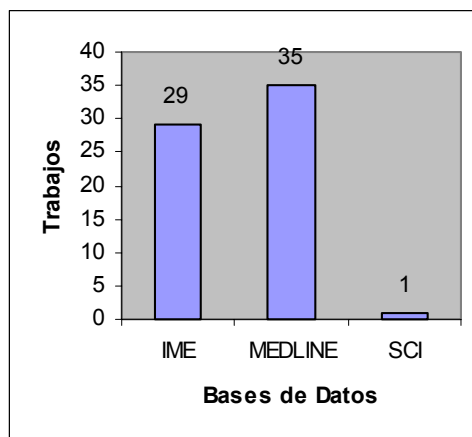


Figura 48: Enfermería. Producción por Bases de Datos

III.1.2.7 ESTOMATOLOGÍA**Investigadores:**

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 606 investigadores. A tiempo completo hubo 66 investigadores y a tiempo parcial hubo 540 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 160 con una media anual de 17,8 trabajos y una desviación típica de 5,6. Los años de mayor producción son 1990 y 1991 con 25 trabajos y el de menor fue 1988 con 8 trabajos.

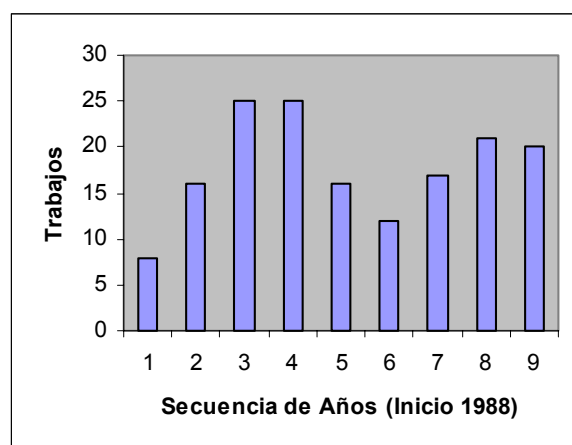


Figura 49: Estomatología. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,264 trabajos/investigador/año

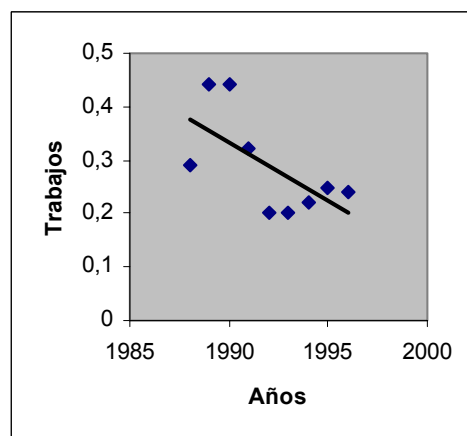


Figura 50: Estomatología. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 45 siendo la media de citas por artículo de 0,28. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,014, los de Medline de 0,25 y los de SCI de 1,09. El año con más citas es 1997 con 13 citas y los menos 1988, 1989 y 199 con 0 citas cada uno.

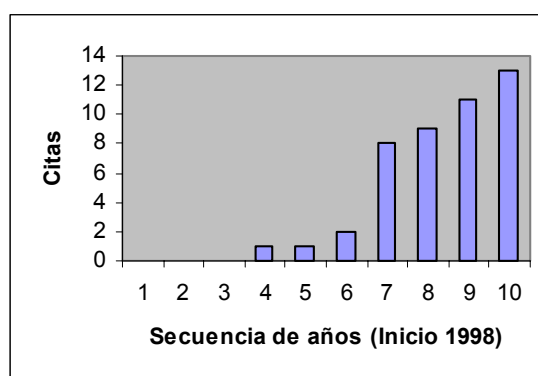


Figura 51: Estomatología. Citas

Relación entre citas y trabajos

El crecimiento de los trabajos en el área de Estomatología muestra un ascenso constante y regular por encima de las citas que se ajusta a una ecuación lineal con un coeficiente elevado: $R^2 = 0,9938$ y una pendiente de 18,733. Las citas acumuladas del área crecen a un ritmo potencial con un coeficiente de 0,984 y una pendiente de 0,0016. En el año 2000, este área aún no había conseguido una cita por trabajo.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	8	0	8	0	28,91	0,00
1989	2	16	0	24	0	47,64	0,04
1990	3	25	0	49	0	66,38	0,22
1991	4	25	1	74	1	85,11	0,82
1992	5	16	1	90	2	103,84	2,24
1993	6	12	2	102	4	122,58	5,09
1994	7	17	8	119	12	141,31	10,20
1995	8	21	9	140	21	160,04	18,60
1996	9	20	11	160	32	178,78	31,60
1997	10		13		45	197,51	50,78
1998	11					216,24	77,99
1999	12					234,97	115,39

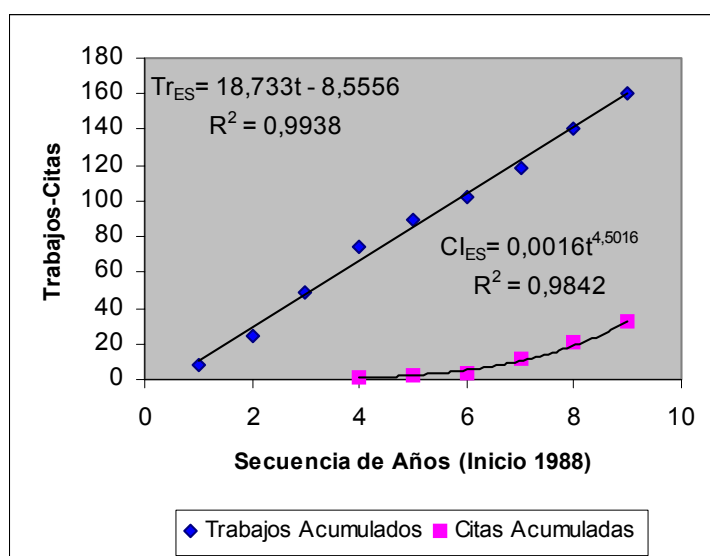


Figura 52: Estomatología. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 160 trabajos totales, 35 (22%) se han hecho en colaboración, de los cuales, 24 trabajos (69%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,4 y 0,034 (ver tabla 19) y 14 trabajos (40%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Microbiología, Biología Celular, Anatomía Patológica, Medicina Preventiva, Radiología, Bioquímica, Ciencias Morfológicas y Pediatría. Con la que más ha participado ha sido Microbiología con 11 , como se ve en el gráfico siguiente.

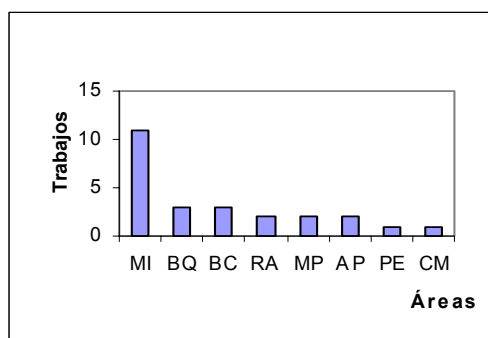


Figura 53: Estomatología. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 10, se reparten del siguiente modo: 7 (70%) con instituciones españolas, 1 (10%) con el SAS y 2 (20%) con instituciones granadinas. El índice de similitud Salton nacional es de 0,156 (ver tabla 19).

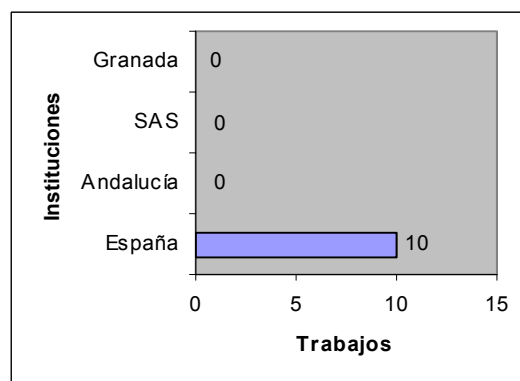


Figura 54: Estomatología. Colaboración Nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 3 trabajos realizados únicamente con Estados Unidos. Su índice de similitud Salton internacional es de 0,024.

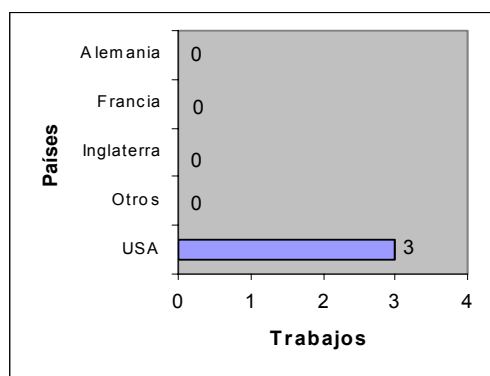


Figura 55: Estomatología. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 160 artículos publicados por Estomatología, la base de Datos IME recoge 74 (46%), MEDLINE recoge 75 (47%) y SCI recoge 23 (14%).

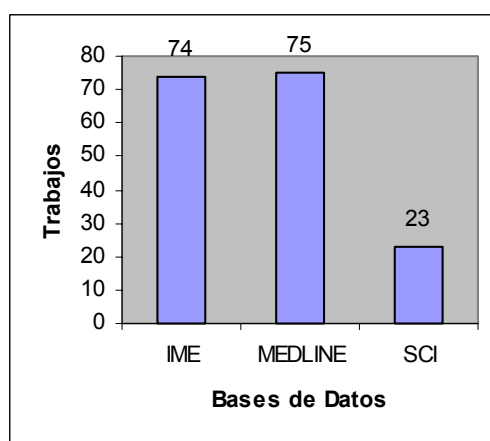


Figura 56: Estomatología. Producción por Bases de Datos

III.1.2.8 FARMACOLOGÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 76 investigadores. A tiempo completo hubo 67 investigadores y a tiempo parcial hubo 9 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 59 con una media anual de 6,5 trabajos y una desviación típica de 2,4. El año de mayor producción fue 1990 con 10 trabajos y el de menos fue 1995 con 2 trabajos.

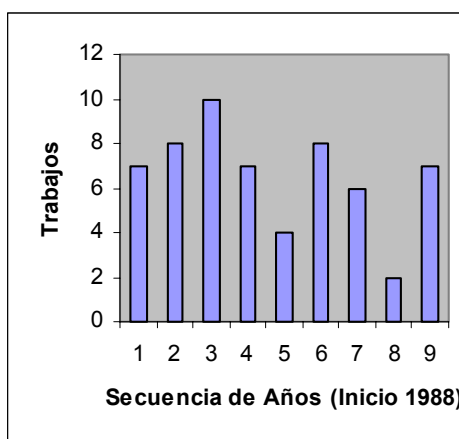


Figura 57: Farmacología. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,776 trabajos/investigador/año

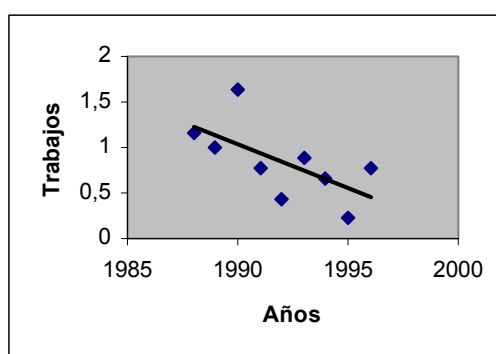


Figura 58: Farmacología. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 274 siendo la media de citas por artículo de 4,64. Los trabajos procedentes de IME no recibieron ninguna cita, los de Medline recibieron una media de citas por artículo de 0,05 y los de SCI de 6,8. El año con más citas fue 1996 con 66 citas y el menos 1988 con 2 citas.

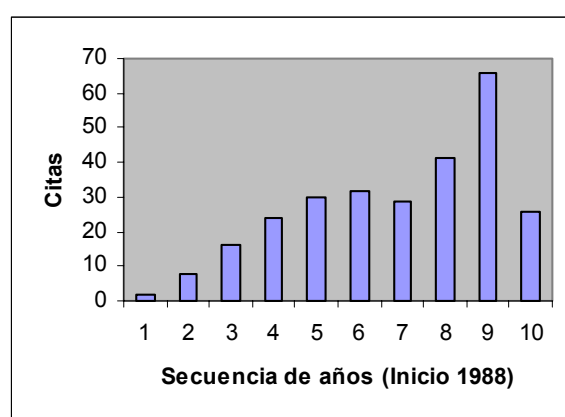


Figura 59: Farmacología. Citas

Relación entre citas y trabajos

En el área de Farmacología se puede apreciar que los trabajos han recibido un promedio creciente de citas de manera que éstas crecen muy por encima de los trabajos. Los trabajos acumulados crecen a un ritmo lineal que se acompaña de un crecimiento potencial por parte de las citas acumuladas, por tanto un ritmo mucho más rápido. Los coeficientes de ambos son elevados: $R^2 = 0,982$ para los trabajos acumulados y $R^2 = 0,997$ para las citas acumuladas. Las pendientes presentan valores de 6,35 para los trabajos y 2,21 para las citas. Este área consiguió una cita por trabajo en el año 1990.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	7	2	7	7	2	10,16
1989	2	8	8	15	15	10	16,51
1990	3	10	16	25	26	26	22,86
1991	4	7	24	32	50	50	29,21
1992	5	4	30	36	80	80	35,56
1993	6	8	32	44	112	112	41,91
1994	7	6	29	50	141	141	48,26
1995	8	2	41	52	182	182	54,61
1996	9	7	66	59	248	248	60,96
1997	10		26		274	274	67,31

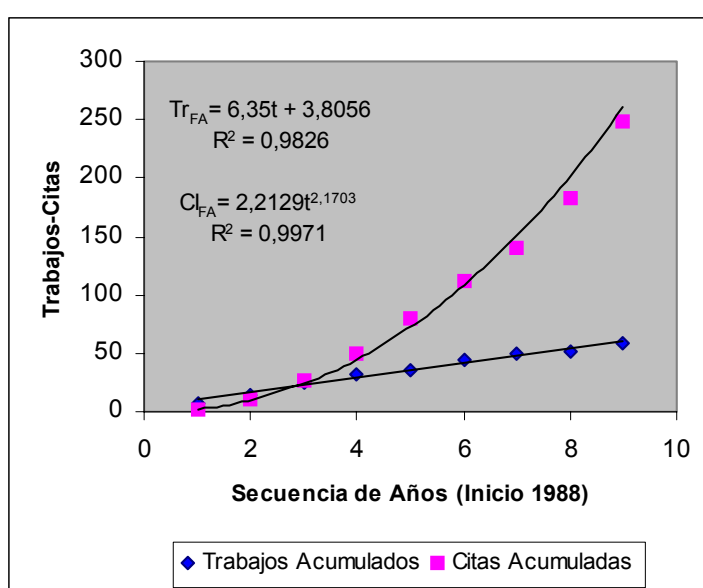


Figura 60: Farmacología. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 59 trabajos totales, 12 (20%) se han hecho en colaboración, de los cuales 7 trabajos (58%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,24 y 0,04 (ver tabla 18) y 5 trabajos (42%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Biología Celular, Ciencias Morfológicas, Cirugía, Medicina y Pediatría. Con las que más ha participado han sido Biología Celular y Ciencias Morfológicas con 2 trabajos cada una.

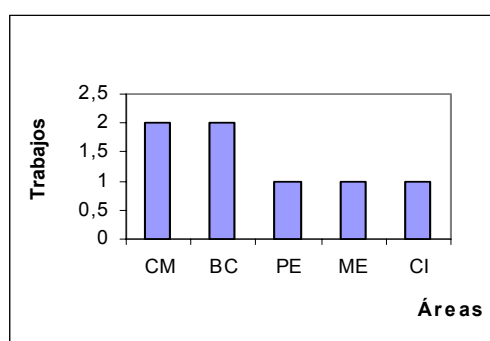


Figura 61: Farmacología. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 4, se reparten del siguiente modo: 3 (75%) con instituciones españolas, y 1 (25%) con instituciones andaluzas. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,087 (ver tabla 19).

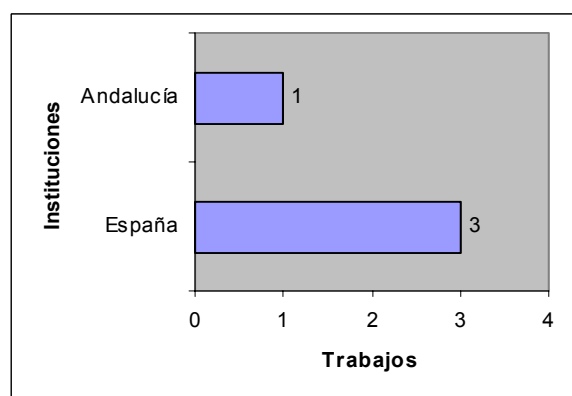


Figura 62: Farmacología. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales se reduce a 1 trabajo realizado con Francia. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,036 (ver tabla 19).

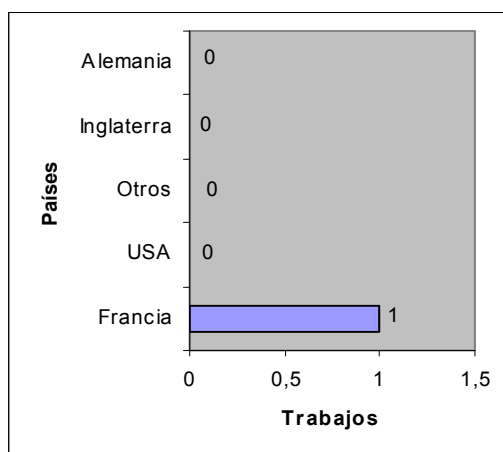


Figura 63: Farmacología. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 59 trabajos publicados por Farmacología, la base de datos IME recoge 18 (31%), MEDLINE recoge 38 (64%) y SCI recoge 40 (68%).

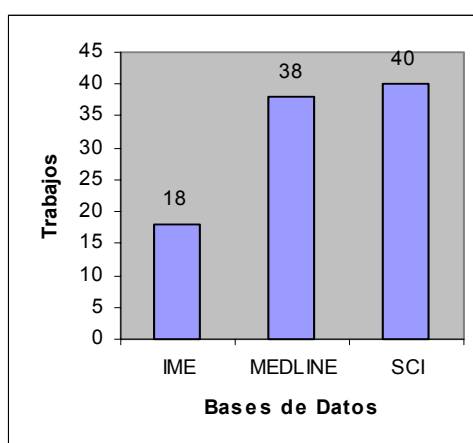


Figura 64: Farmacología. Producción por Bases de Datos

III.1.2.9 FISIOLÓGÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 223 investigadores. A tiempo completo hubo 223 investigadores.

Producción:

El recuento de todos los registros en los que aparece al dirección del área fue de 91 con una media anual de 10,1 trabajos y una desviación típica de 7,03. El año de mayor producción fue 1993 con 21 trabajos y los de menor 1988, 1990 y 1991 con 2 trabajos cada uno.

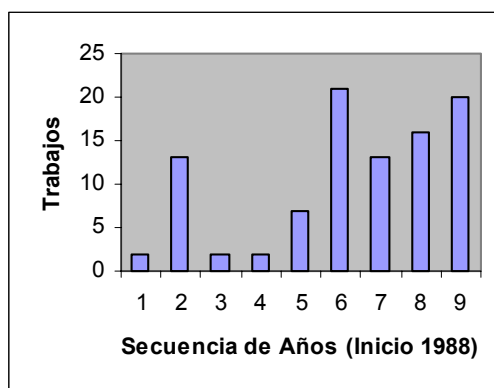


Figura 65: Fisiología. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,408 trabajos/investigador/año

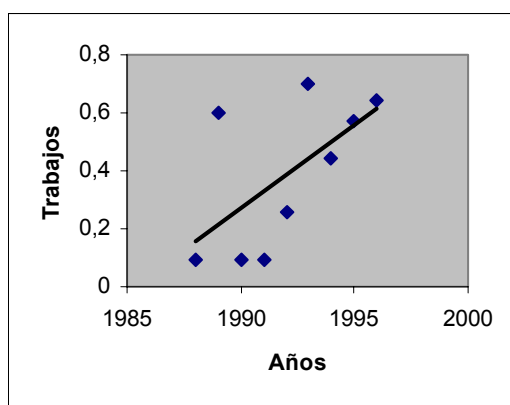


Figura 66: Fisiología. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 218 siendo la media de citas por artículo de 2,4. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,3, los de Medline de 1,1 y los de SCI de 2,4. El año con más citas es 1996 con 58 citas y los menos citados 1988 y 1989 con 0 citas cada uno.

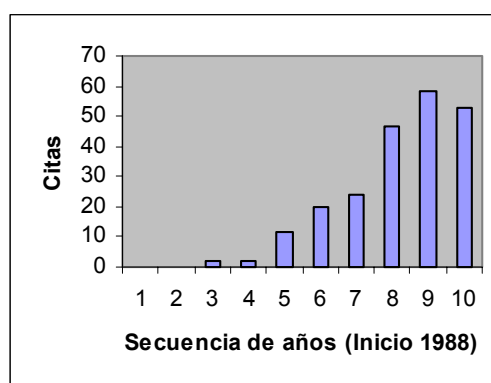


Figura 67: Fisiología. Citas

Relación entre citas y trabajos:

Para el área de Fisiología el aumento de los trabajos acumulados y el aumento de las citas acumuladas se ajustan a una ecuación potencial aunque las citas crecen por encima de los trabajos. En el caso de los trabajos se muestra una progresión ajustada: $R^2 = 0,942$ con un crecimiento de $b = 2,74$ y en el caso de las citas la progresión resulta un poco más fuerte: $R^2 = 0,989$ con un crecimiento de $b = 0,0167$. Este área consigue una cita por trabajo en el año 1994.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	2	0	2	0	2,75	0,02
1989	2	13	0	15	0	8,11	0,31
1990	3	2	2	17	2	15,28	1,70
1991	4	2	2	19	4	23,94	5,70
1992	5	7	12	26	16	33,92	14,57
1993	6	19	20	45	36	45,09	31,37
1994	7	12	24	57	60	57,35	60,00
1995	8	16	47	73	107	70,65	105,22
1996	9	18	58	91	165	84,91	172,71
1997	10		53		218	100,09	269,04

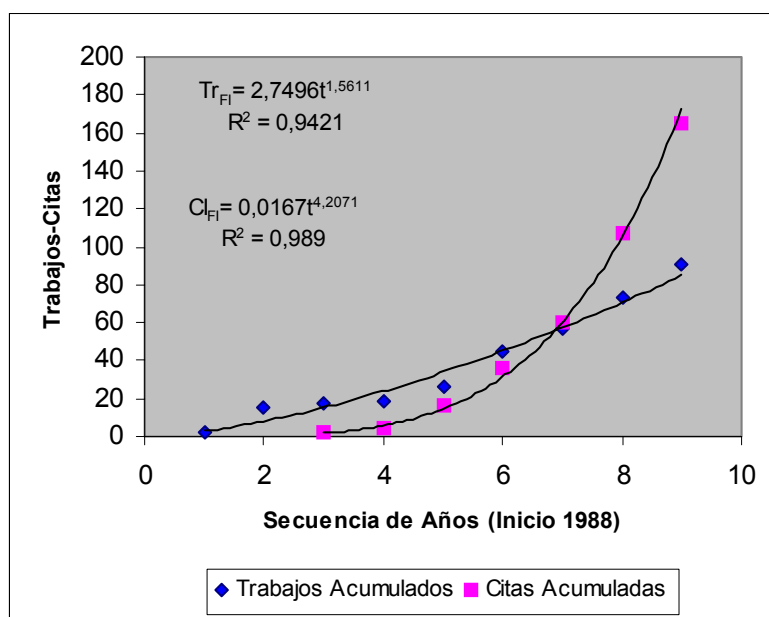


Figura 68: Fisiología. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 91 trabajos totales, 64 (70%) se han hecho en colaboración, de los cuales 24 trabajos (37,5%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,23 y 0,04 (ver tabla 18) y 40 trabajos (62,5%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Pediatría, Bioquímica, Ginecología, Cirugía, Medicina y Enfermería. Con la que más ha participado ha sido Pediatría con 6 , como se ve en el gráfico siguiente.

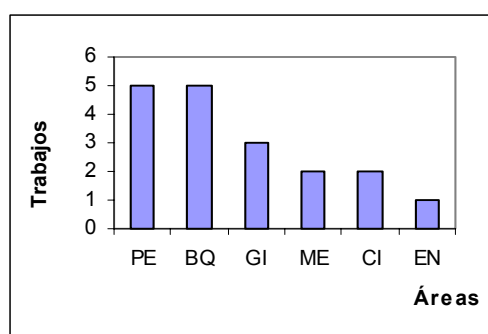


Figura 69: Fisiología. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 15, se reparten del siguiente modo: 10 (66,7%) con instituciones españolas, y 5 (33,3%) con el SAS. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,123 (ver tabla 19).

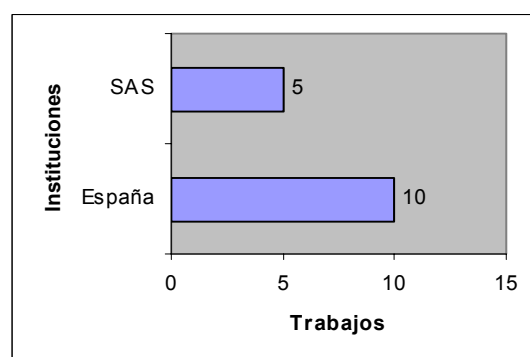


Figura 70: Fisiología. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 25 trabajos siendo Bélgica, con 12 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,315 (ver tabla 19).

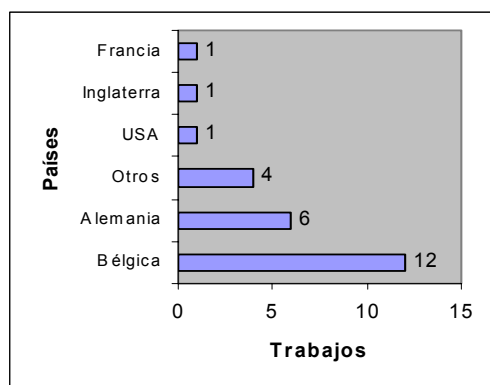


Figura 71: Fisiología. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 91 artículos publicados por Fisiología, la base de datos IME recoge 9 (9,9%), MEDLINE 27 (30%) y SCI 77 (85%).

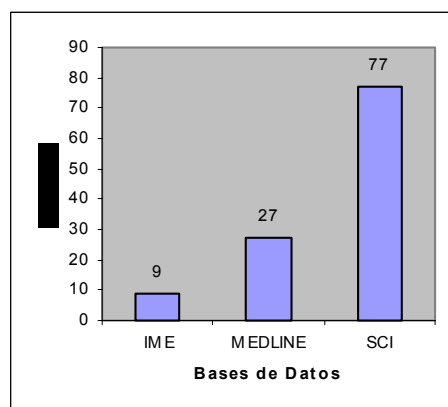


Figura 72: Fisiología. Producción por Bases de Datos

III.1.2.10 GINECOLOGÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 178 investigadores. A tiempo completo hubo 74 investigadores y a tiempo parcial hubo 104 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 138 con una media anual de 15,3 trabajos y una desviación típica de 11,2. El año de mayor producción fue 1989 con 34 trabajos y el de menor fue 1996 con 5 trabajos.

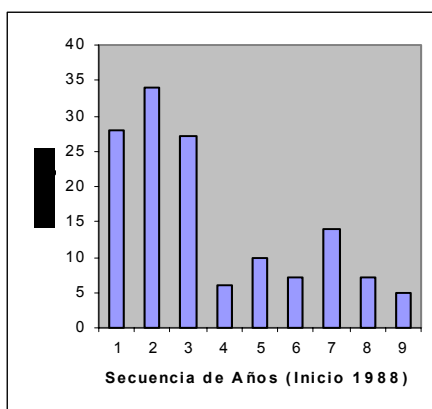


Figura 73: Ginecología. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,775 trabajos/investigador/año

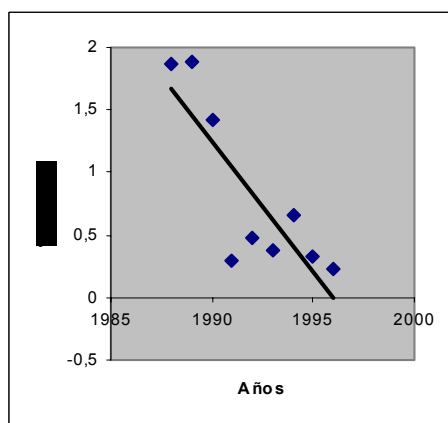


Figura 74: Ginecología. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 15 siendo la media de citas por artículo de 0,11. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,02, los de Medline no recibieron ninguna cita y los de SCI de 0,9. El año con más citas es 1997 con 6 citas y los menos 1988, 1989, 1990, 1992 y 1993 con 0 citas cada uno.

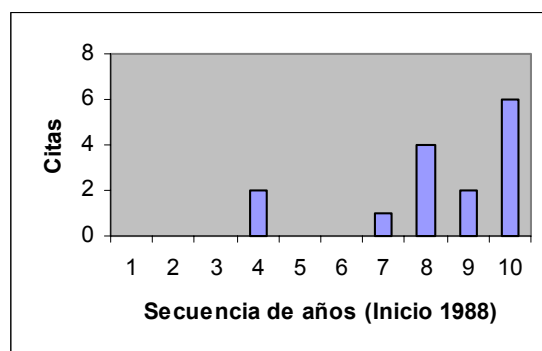


Figura 75: Ginecología. Citas

Relación entre citas y trabajos:

En el área de Ginecología los trabajos acumulados crecen por encima de las citas acumuladas ajustándose a una ecuación lineal con un $R^2 = 0,9102$ y un crecimiento de $b = 12,4$. Las citas acumuladas presentan un ritmo potencial en su aumento con un ajuste de $R^2 = 0,733$ con un crecimiento de 0,2408. En el año 2000, este área aún no había conseguido una cita por trabajo.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	0	28	0	28	0	49,07	0,00
1989	1	34	0	62	0	61,47	0,24
1990	2	27	0	89	0	73,87	0,73
1991	3	6	2	95	2	86,27	1,40
1992	4	10	0	105	2	98,67	2,21
1993	5	7	0	112	2	111,07	3,17
1994	6	14	1	126	3	123,47	4,24
1995	7	7	4	133	7	135,87	5,42
1996	8	5	2	138	9	148,27	6,72
1997	9		6		15	160,67	8,11
1998	10					173,07	9,60
1999	11					185,47	11,18
2000	12					197,87	12,85

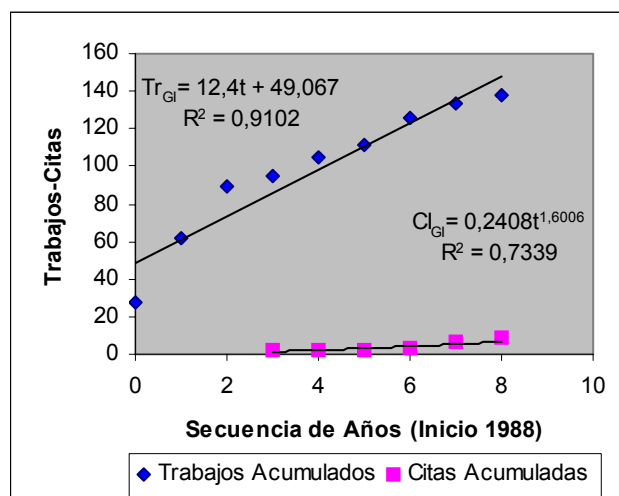


Figura 76: Ginecología. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 138 trabajos totales, 50 (36%) se han hecho en colaboración, de los cuales 31 trabajos (62%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,2 y 0,03 (ver tabla 18) y 19 trabajos (38%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Bioquímica, Anatomía Patológica, Medicina, Fisiología, Enfermería, Pediatría, Microbiología, Toxicología, Radiología,, Medicina Preventiva, Inmunología y Cirugía.

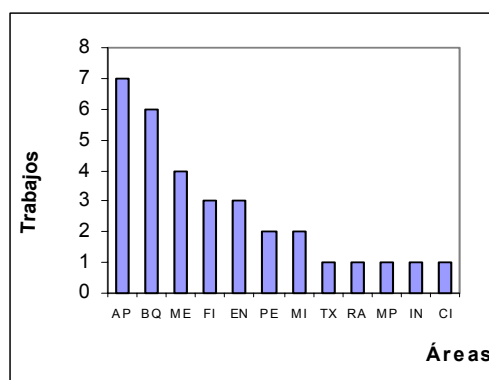


Figura 77: Ginecología. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 14, se reparten del siguiente modo: 9 (64,3%) con instituciones españolas, 4 (28,6%) con instituciones andaluzas y 1 (7,14%) con el SAS. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,167 (ver tabla 19).

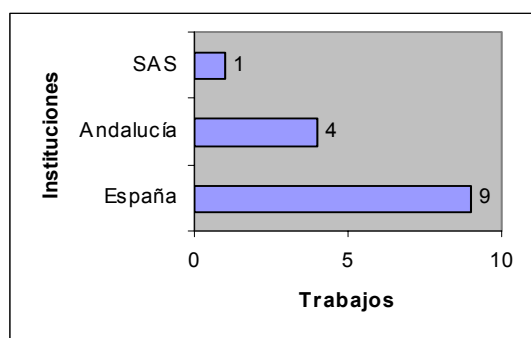


Figura 78: Ginecología. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 5 trabajos siendo Inglaterra, con 1 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,092 (ver tabla 19).

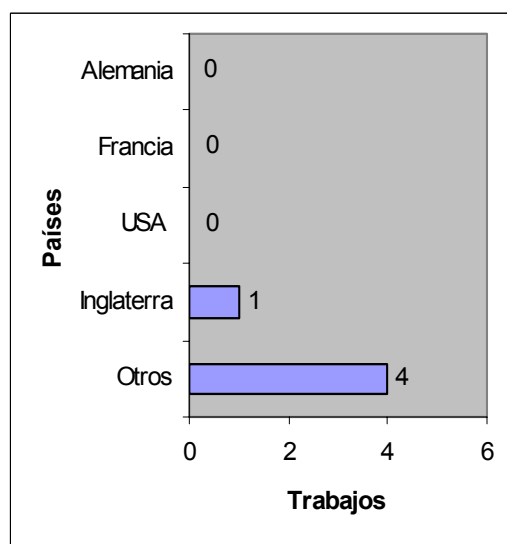


Figura 79: Ginecología. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 138 artículos publicados por Ginecología, la base de Datos IME recoge 121 (87,7%), MEDLINE recoge 5 (3,7%) y SCI recoge 15 (10,8%).

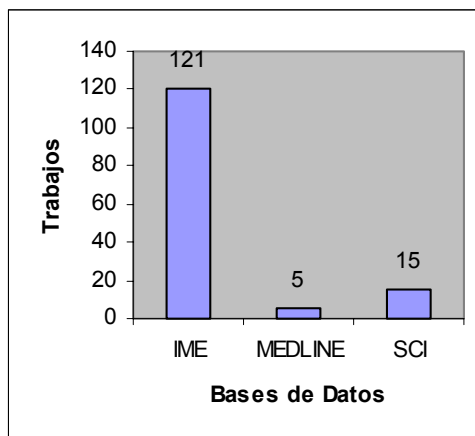


Figura 80: Ginecología. Producción por Bases de Datos

III.1.2.11 INMUNOLOGÍA**Investigadores:**

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 39 investigadores. A tiempo completo hubo 23 investigadores y a tiempo parcial hubo 16 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 45 trabajos con una media anual de 5 trabajos y una desviación típica de 3. El año de mayor producción fue 1991 con 11 trabajos y el de menor producción 1989 con 1 trabajo.

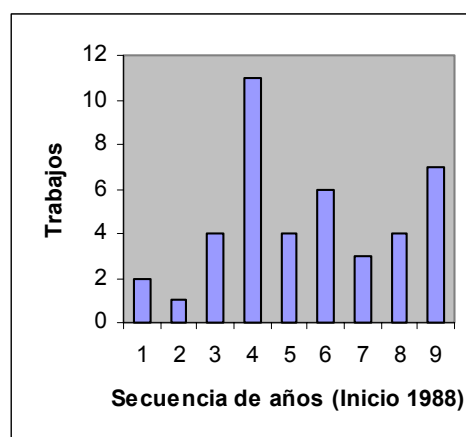


Figura 81: Inmunología. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 1,077 trabajos/investigador/año

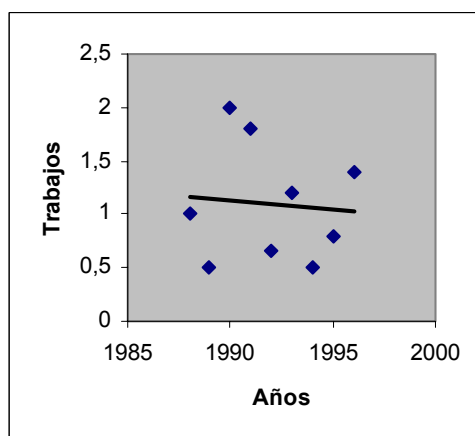


Figura 82: Inmunología. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 332 siendo la media de citas por artículo de 7,4. Los trabajos procedentes de IME y Medline no recibieron ninguna cita y los de SCI recibieron una media de citas por artículo de 8,73. El año con más citas es 1995 con 79 citas y los menos 1988 y 1990 con 0 citas.

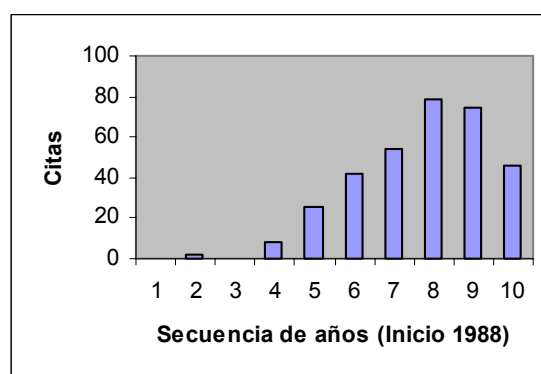


Figura 83: Inmunología. Citas

Relación entre citas y trabajos:

El crecimiento de las citas acumuladas en el área de Inmunología es superior al de los trabajos acumulados. Mientras que los trabajos crecen ajustándose a una ecuación lineal bastante buena: $R^2 = 0,9799$ con un crecimiento de $b = 5,23$, las citas acumuladas aumentan a un ritmo exponencial con un coeficiente de $R^2 = 0,945$ y un crecimiento de $b = 0,79$. Este área consiguió una cita por trabajo en el año 1992.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	0	2	0	2	0	0,04	0,88
1989	1	1	2	3	2	5,28	1,95
1990	2	4	0	7	2	10,51	4,30
1991	3	11	8	18	10	15,74	9,50
1992	4	4	26	22	36	20,98	20,98
1993	5	6	42	28	78	26,21	46,33
1994	6	3	54	31	132	31,44	102,32
1995	7	4	79	35	211	36,68	225,94
1996	8	7	75	42	286	41,91	498,94
1997	9		46		332	47,14	1101,79

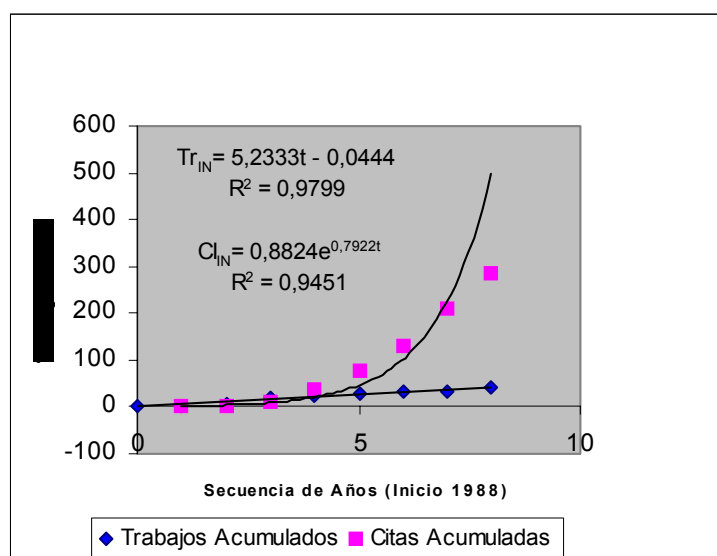


Figura 84: Inmunología. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 45 trabajos totales, 45 (100%) se han hecho en colaboración, de los cuales 6 trabajos (13,3%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,06 y 0,03 (ver tabla 18) y 39 trabajos (86,7%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Medicina, Bioquímica, Ginecología y Biología Celular. Con las que más ha participado han sido Bioquímica y Medicina con 2 , como se ve en el gráfico siguiente.

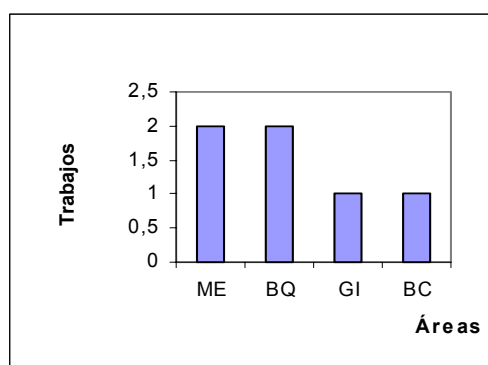


Figura 85: Inmunología. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 32, se reparten del siguiente modo: 2 (6,25%) con instituciones españolas, 2 (6,25%) con instituciones andaluzas, 27 (84,4%) con el SAS y 1 (3,125%) con instituciones granadinas. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,266 (ver tabla 19).

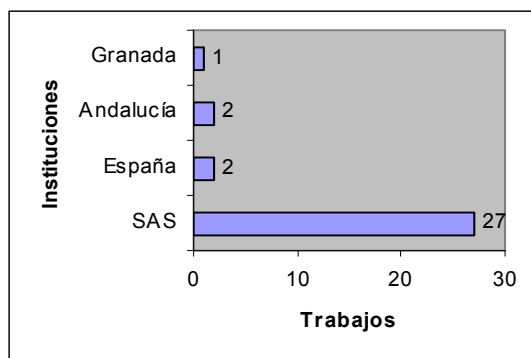


Figura 86: Inmunología. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 7 trabajos siendo Inglaterra, con 2 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,089 (ver tabla 19).

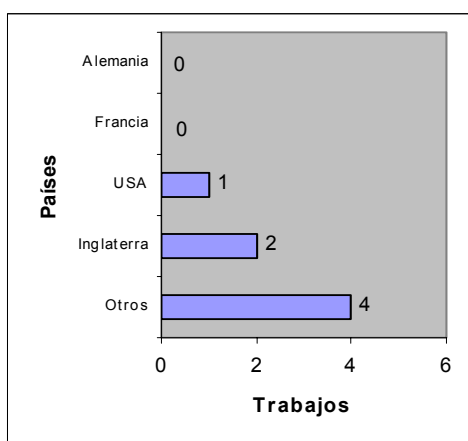


Figura 87: Inmunología. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 45 artículos publicados por Inmunología, la base de datos IME recoge 5 (11,1%), MEDLINE recoge 21 (46,7%) y SCI recoge 38 (84,4%).

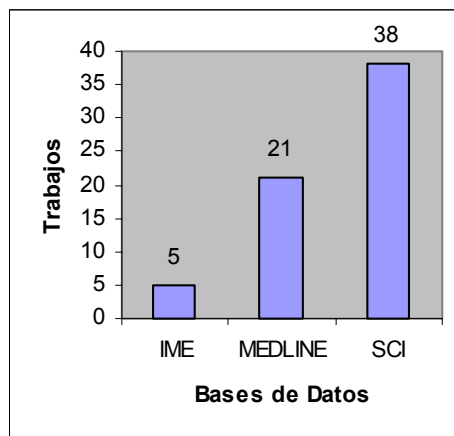


Figura 88: Inmunología. Producción por Bases de Datos

III.1.2.12 MEDICINA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 598 investigadores. A tiempo completo hubo 259 investigadores y a tiempo parcial hubo 339 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 483 con una media anual de 53,6 trabajos y una desviación típica de 10,2. El año de mayor producción fue 1993 con 66 trabajos y el de menor 1996 con 37 trabajos.

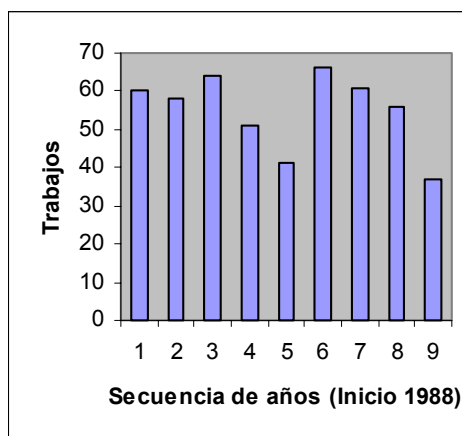


Figura 89: Medicina. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,808 trabajos/investigador/año

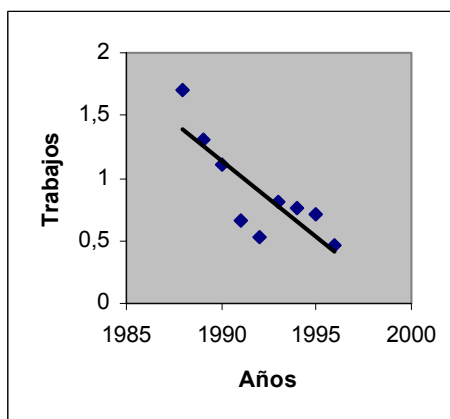


Figura 90: Medicina. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 432 siendo la media de citas por artículo de 0,89. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,10, los de Medline de 0,17 y los de SCI de 2,8. El año con más citas es 1997 con 116 citas y los menos citados 1988 y 1989 con 3 citas cada uno.

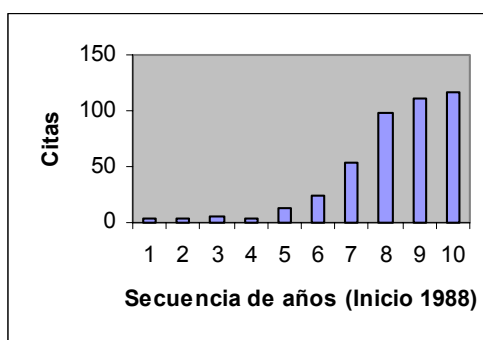


Figura 91: Medicina. Citas

Relación entre citas y trabajos:

La acumulación de trabajos en el caso de Medicina es más o menos constante creciendo por encima de las citas y mostrando una progresión lineal muy ajustada: $R^2 = 0,997$ con un crecimiento de 53,6. Las citas acumuladas crecen ajustándose a una ecuación exponencial con un $R^2 = 0,995$ y un crecimiento de $b = 0,58$. Este área consigue una cita por trabajos en el año 1997.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	60	3	60	3	64,60	3,05
1989	2	57	3	117	6	118,20	5,46
1990	3	63	5	180	11	171,80	9,78
1991	4	48	4	228	15	225,40	17,52
1992	5	41	13	269	28	279,00	31,38
1993	6	64	24	333	52	332,60	56,21
1994	7	60	54	393	106	386,20	100,70
1995	8	55	98	448	204	439,80	180,40
1996	9	35	112	483	316	493,40	323,16
1997	10		116		432	547,00	578,92
1998	11					600,60	1037,07
1999	12					654,20	1857,82
2000	13					707,80	3328,10

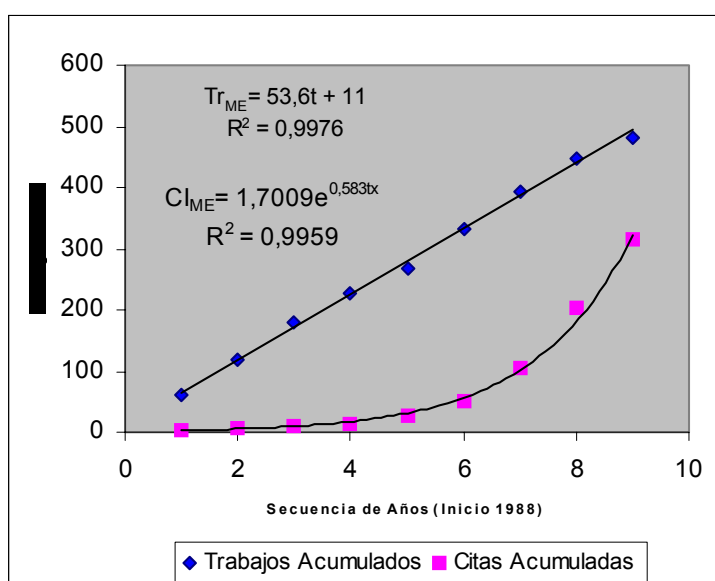


Figura 92: Medicina. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 483 trabajos totales, 218 (45,13%) se han hecho en colaboración, de los cuales 85 trabajos (39%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,5 y 0,02 (ver tabla 18) y 133 trabajos (61%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Toxicología, Psiquiatría, Farmacología, Medicina Preventiva, Biología Celular, Pediatría, Ciencias Morfológicas, Inmunología, Fisiología, Ginecología, Microbiología, Cirugía, Radiología, Bioquímica, Anatomía Patológica. Con la que más ha participado ha sido Anatomía Patológica con 42 , como se ve en el gráfico siguiente.

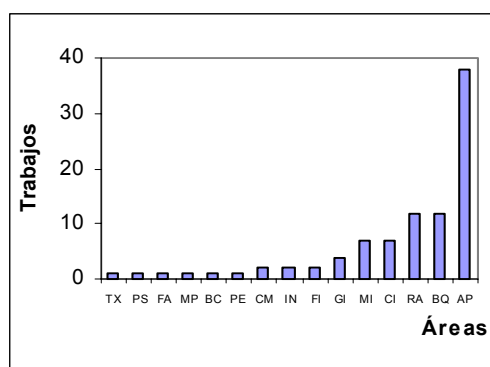


Figura 93 Medicina. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 111, se reparten del siguiente modo: 59 (53,2%) con instituciones españolas, 34 (31%) con instituciones andaluzas, 15 (13,5%) con el SAS y 3 (2,7%) con instituciones granadinas. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,499 (ver tabla 19).

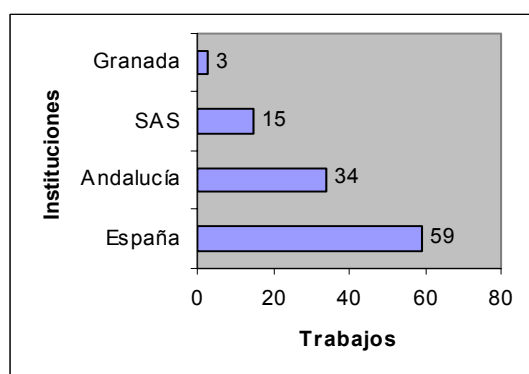


Figura 94: Medicina. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 22 trabajos siendo Estados Unidos, con 11 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,152 (ver tabla 19).

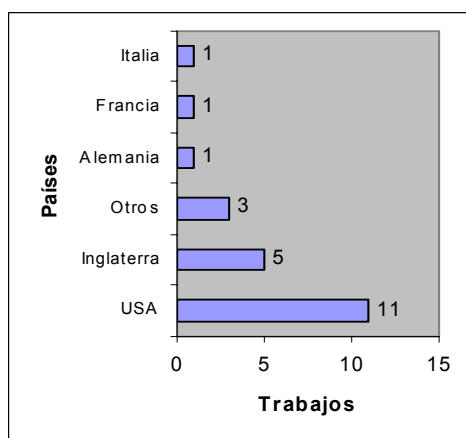


Figura 95: Medicina. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 483 artículos publicados por Medicina, la base de datos IME recoge 285 (59%), MEDLINE recoge 208 (43%) y SCI recoge 132 (27,3%).

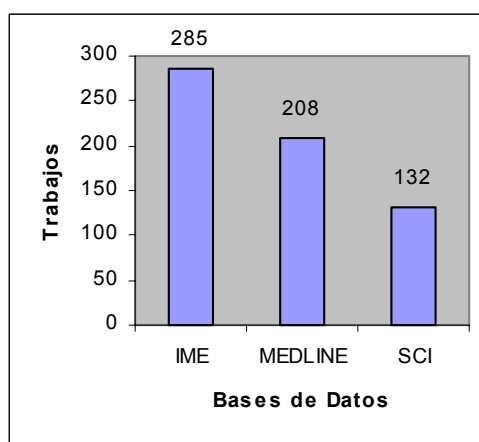


Figura 96: Medicina. Producción por Bases de Datos

III.1.2.13 MEDICINA PREVENTIVA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 107 investigadores. A tiempo completo hubo 77 investigadores y a tiempo parcial hubo 30 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 100 con una media anual de 11,1 trabajos y una desviación típica de 4,4. El año de mayor producción fue 1991 con 21 trabajos y el de menor 1992 con 6 trabajos.

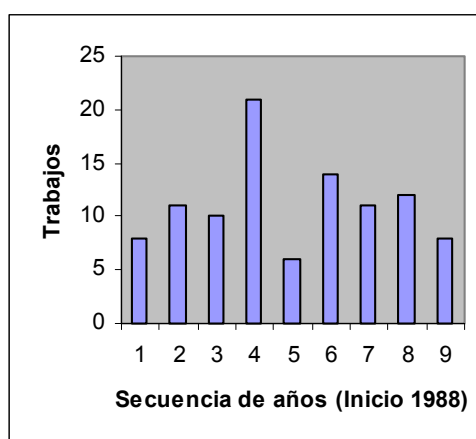


Figura 97: Medicina Preventiva. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,934 trabajos/investigador/año

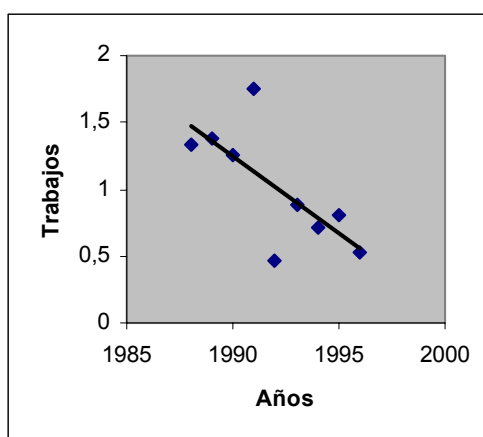


Figura 98: Medicina Preventiva. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 291 siendo la media de citas por artículo de 2,91. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,02, los de Medline de 0,5 y los de SCI de 7,6. El año con más citas es 1997 con 71 citas y los menos 1990 1988 y 1989 con 0 citas.

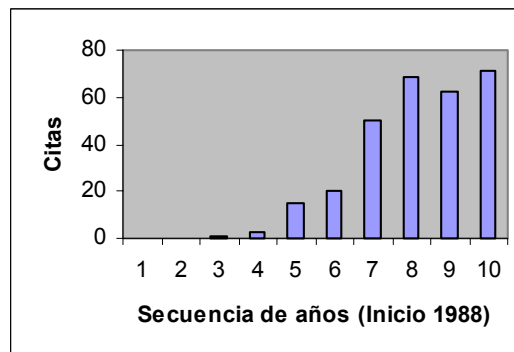


Figura 99: Medicina Preventiva. Citas

Relación entre citas y trabajos:

En el caso de Medicina Preventiva las citas acumuladas crecen por encima de los trabajos acumulados. Éstos muestran una progresión lineal del aumento con un ajuste bastante bueno: $R^2 = 0,992$ y con un crecimiento de 11,81; las citas acumuladas crecen a un ritmo potencial cuyo $R^2 = 0,992$ y su crecimiento es $b = 0,0043$. El año en que este área consigue una cita por trabajo es 1995.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	8	0	8	0	14,90	0,00
1989	2	11	0	19	0	26,72	0,14
1990	3	10	1	29	1	38,53	1,10
1991	4	21	3	50	4	50,35	4,72
1992	5	6	15	56	19	62,17	14,58
1993	6	14	20	70	39	73,99	36,60
1994	7	10	50	80	89	85,80	79,73
1995	8	12	69	92	158	97,62	156,50
1996	9	8	62	100	220	109,44	283,71
1997	10		71		291	121,25	483,02

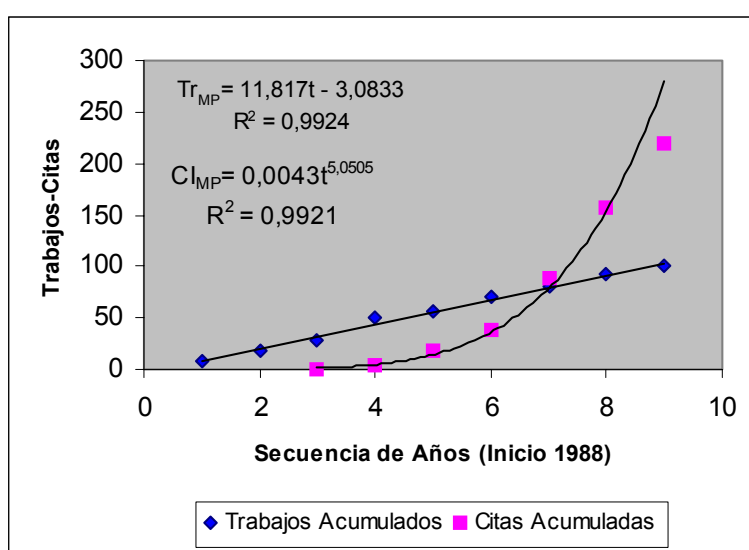


Figura 100: Medicina Preventiva. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 100 trabajos totales, 69 (69%) se han hecho en colaboración, de los cuales 16 trabajos (23%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,3 y 0,03 (ver tabla 18) y 53 trabajos (77%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Estomatología, Enfermería, Medicina, Ginecología y Cirugía. Con las que más ha participado han sido Enfermería, Estomatología y Medicina con 2 trabajos cada una.

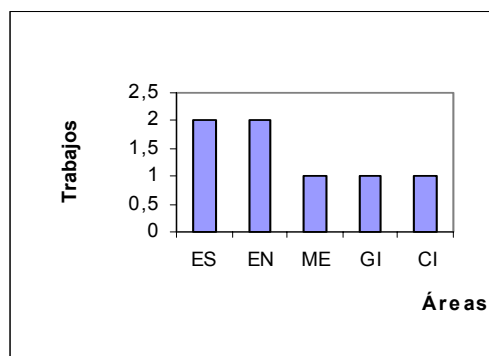


Figura 101: Medicina Preventiva. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 36, se reparten del siguiente modo: 11 (30,5%) con instituciones españolas, 9 (25%) con instituciones andaluzas, 8 (22,2%) con el SAS y 8 (22,2%) con instituciones granadinas. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,257 (ver tabla 19).

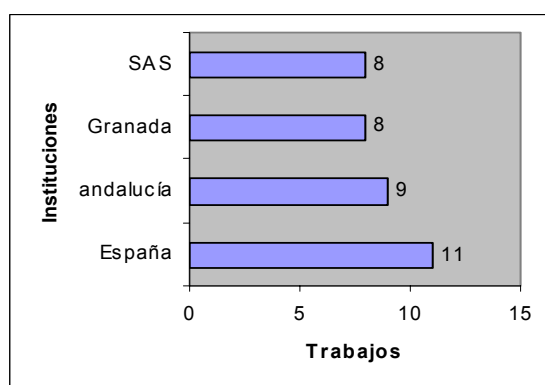


Figura 102: Medicina Preventiva. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 17 trabajos siendo Estados Unidos, con 4 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,186 (ver tabla 19).

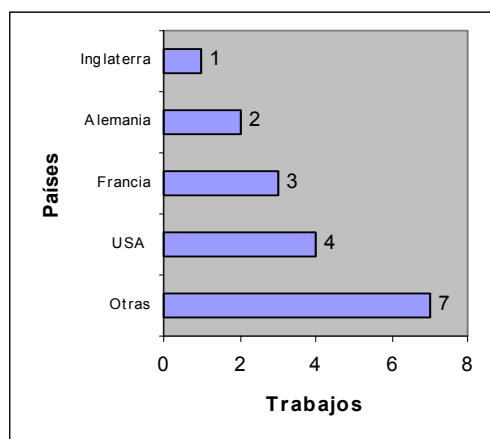


Figura 103: Medicina Preventiva. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 100 artículos publicados por Medicina Preventiva, la base de Datos IME recoge 55 (55%), MEDLINE recoge 61 (61%) y SCI recoge 34 (34%).

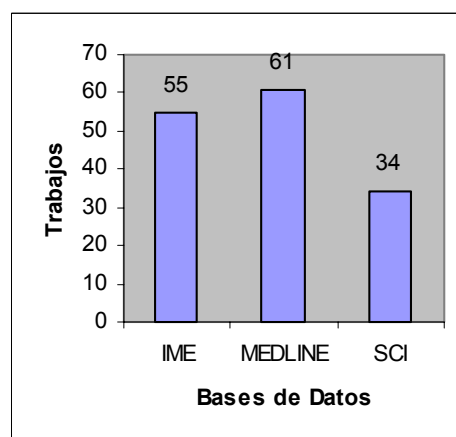


Figura 104: Medicina Preventiva. Producción por Bases de Dtos

III.1.2.14 MICROBIOLOGÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 71 investigadores. A tiempo completo hubo 59 investigadores y a tiempo parcial hubo 12 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 136 con una media anual de 15,1 trabajos y una desviación típica de 4,7. Los años de mayor producción fueron 1993 y 1995 con 22 trabajos y el de menor 1989 con 10 trabajos.

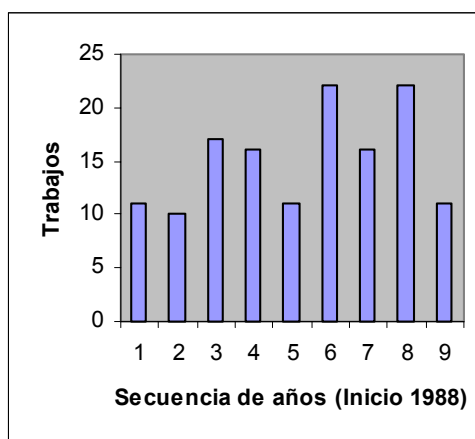


Figura 105: Microbiología. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 1,915 trabajos/investigador/año

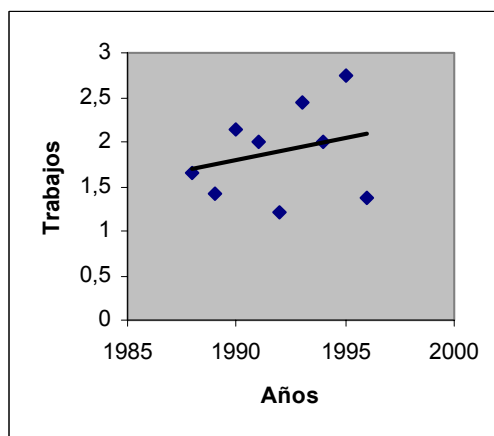


Figura 106: Microbiología. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 86 siendo la media de citas por artículo de 0,63. Los trabajos procedentes de IME recibieron unamedia de citas por artículo de 0,23, los de Medline de 0,2 y los de SCI de 1,14. El año con más citas es 1996 con 24 citas y los menos 1988 y 1989 con 0 citas.

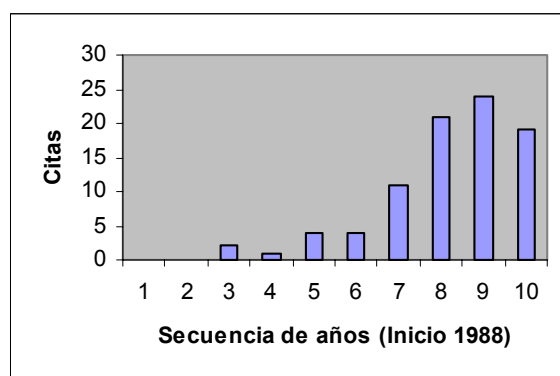


Figura 107: Microbiología. Citas

Relación entre citas y trabajos:

La acumulación de trabajos y de citas en el caso de Microbiología presentan ajustes diferentes de manera que los trabajos crecen conforme a un modelo lineal, por encima de las citas y éstas crecen conforme a un modelo exponencial. No obstante los ajustes de las ecuaciones son bastante fuertes con un $R^2 = 0,994$ y una pendiente igual a 16,25 en el caso de los trabajos y un $R^2 = 0,995$ y una pendiente igual a 0,607 en el caso de las citas. El año en que este área consigue una cita por trabajo es 1998.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	11	0	11	0	26,39	0,56
1989	2	10	0	21	0	42,64	1,03
1990	3	17	2	38	2	58,89	1,89
1991	4	16	1	54	3	75,14	3,46
1992	5	11	4	65	7	91,39	6,35
1993	6	22	4	87	11	107,64	11,66
1994	7	16	11	103	22	123,89	21,40
1995	8	22	21	125	43	140,14	39,28
1996	9	11	24	136	67	156,39	72,09
1997	10		19		86	172,64	132,32
1998	11					188,89	242,87
1999	12					205,14	445,78
2000	13					221,39	818,22

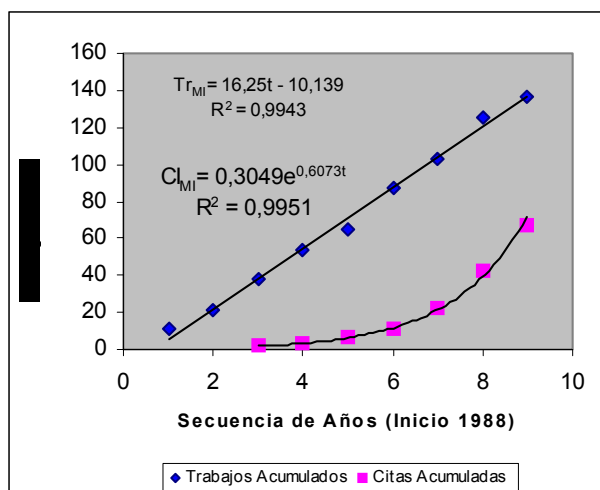


Figura 108: Microbiología. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 136 trabajos totales, 54 (40%) se han hecho en colaboración, de los cuales 31 trabajos (57,4%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,4 y 0,03 (ver tabla 18) y 23 trabajos (42,6%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que más ha colaborado son: Estomatología, Medicina, Enfermería, Ginecología y Cirugía. Con las áreas que más ha participado han sido Medicina y Enfermería con 7 , como se ve en el gráfico siguiente.

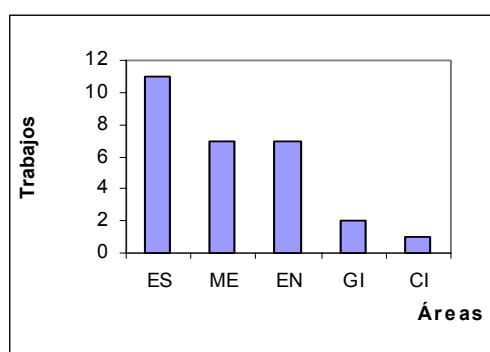


Figura 109: Microbiología. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 13, se reparten del siguiente modo: 7 (53,8%) con instituciones españolas, 3 (23,1%) con instituciones andaluzas y 3 (23,1%) con el SAS. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,141 (ver tabla 19).

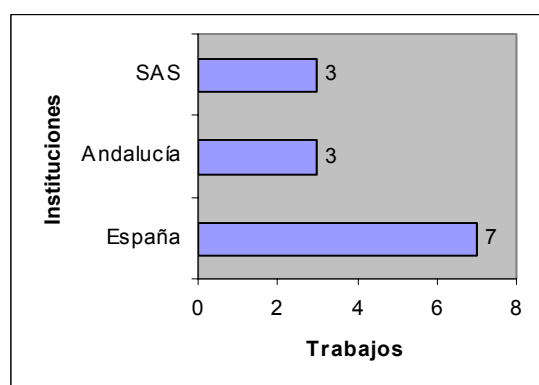


Figura 110: Microbiología. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 10 trabajos siendo Inglaterra, con 5 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,166 (ver tabla 19).

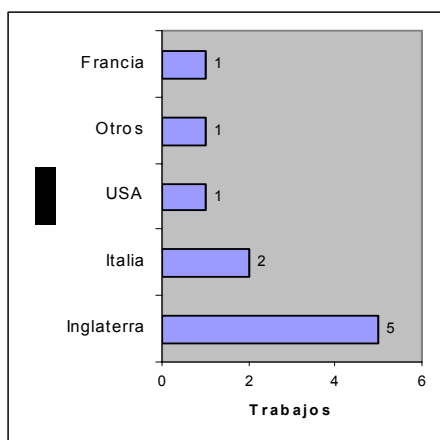


Figura 111: Microbiología. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 136 artículos publicados por Microbiología, la base de Datos IME recoge 47 (35%), MEDLINE recoge 57 (42%) y SCI recoge 56 (41%).

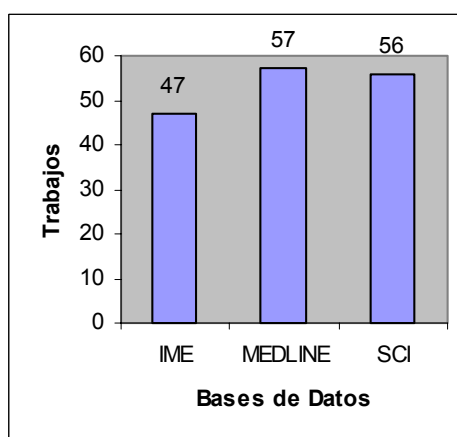


Figura 112: Microbiología. Producción por Bases de Datos

III.1.2.15 PEDIATRÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 152 investigadores. A tiempo completo hubo 83 investigadores y a tiempo parcial hubo 69 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 95 con una media anual de 10,5 trabajos y una desviación típica de 4,8. El año de mayor producción fue 1989 con 19 trabajos y el de menor fue 1992 con 3 trabajos.

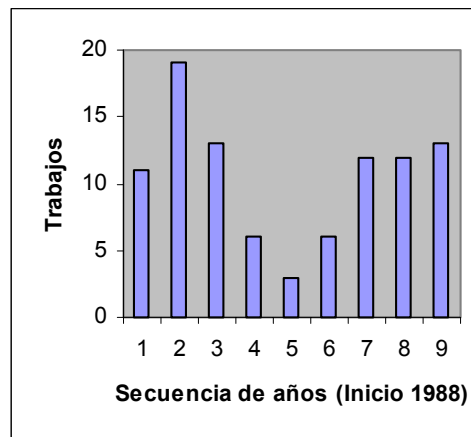


Figura 113: Pediatría. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,625 trabajos/investigador/año

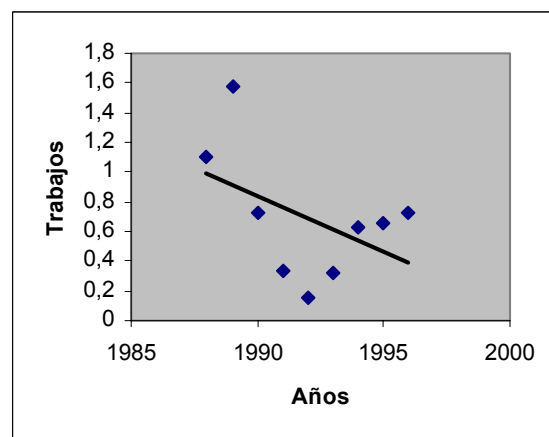


Figura 114: Pediatría. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 22 siendo la media de citas por artículo de 0,23. Los trabajos procedentes de IME no recibieron citación, los de Medline recibieron una media de citas por artículo de 0,08 y los de SCI de 0,95. El año con más citas es 1996 con 8 citas y los menos 1988, 1989 y 1990 con 0 citas cada uno.

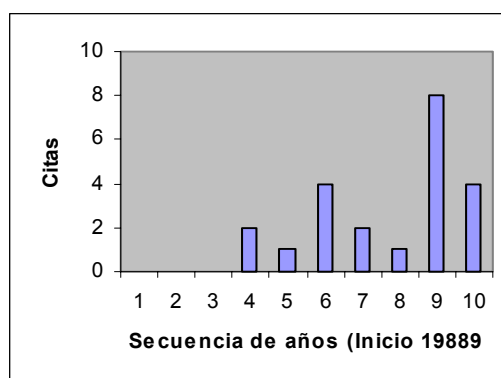


Figura 115: Pediatría. Citas

Relación entre citas y trabajos:

El área de Pediatría presenta un crecimiento lineal de los trabajos acumulados que crecen por encima de las citas mostrando una progresión lineal bien ajustada: $R^2 = 0,966$ con un crecimiento de $b = 9,25$. Las citas acumuladas se ajustan a una progresión potencial de $R^2 = 0,965$ y un crecimiento de $b = 0,0497$. En el año 2000, esta área aún no había conseguido una cita por trabajo.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	11	0	11	0	17,44	0,05
1989	2	19	0	30	0	26,69	0,31
1990	3	13	0	43	0	35,94	0,91
1991	4	6	2	49	2	45,19	1,95
1992	5	3	1	52	3	54,44	3,52
1993	6	6	4	58	7	63,69	5,70
1994	7	12	2	70	9	72,94	8,57
1995	8	12	1	82	10	82,19	12,20
1996	9	13	8	95	18	91,44	16,67
1997	10		4		22	100,69	22,03
1998	11					109,94	28,35
1999	12					119,19	35,69
2000	13					128,44	44,11

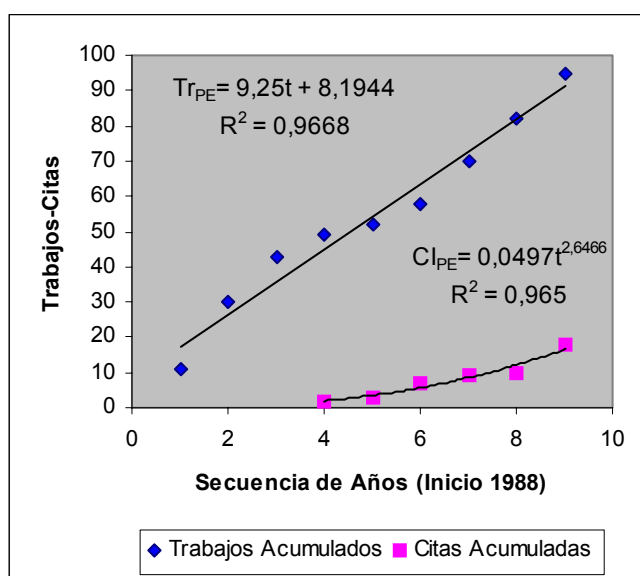


Figura 116: Pediatría. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 95 trabajos totales, 32 (34%) se han hecho en colaboración, de los cuales 20 trabajos (62,5%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,14 y 0,02 (ver tabla 18) y 12 trabajos (37,5%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que más ha colaborado son: Fisiología, Radiología, Bioquímica, Ginecología, Medicina, Farmacología, Estomatología, Enfermería, Anatomía Patológica. Con la que más ha participado es Fisiología con 6, como se ve en el gráfico siguiente.

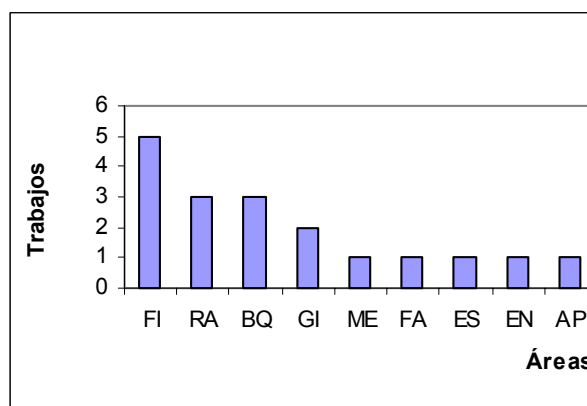


Figura 117: Pediatría. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 12, se reparten del siguiente modo: 5 (42%) con instituciones españolas, 4 (33%) con el SAS y 3 (25%) con alguna institución granadina. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,179 (ver tabla 19).

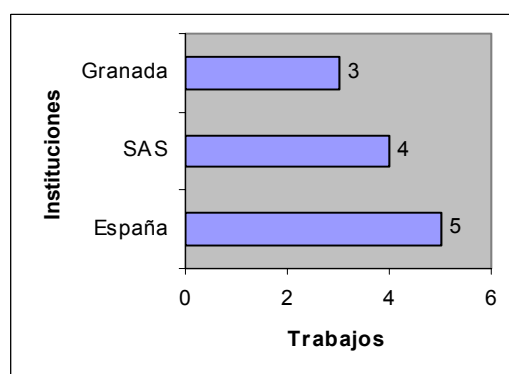


Figura 118: Pediatría. Colaboración nacional

No tiene colaboración con ninguna institución internacional

Bases de Datos:

De los 95 artículos publicados por Pediatría, la base de datos IME recoge 61 (64%), MEDLINE recoge 36 (38%) y SCI recoge 20 (21%).

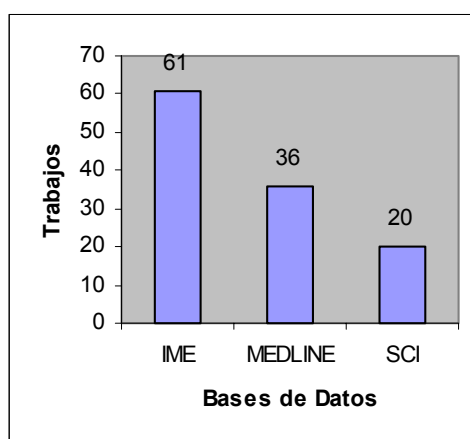


Figura 119: Pediatría. Producción por Bases de Datos

III.1.2.16 PSIQUIATRÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 110 investigadores. A tiempo completo hubo 71 investigadores y a tiempo parcial hubo 39 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 25 con una media anual de 2,7 trabajos y una desviación típica de 2,2. El año de mayor producción fue 1988 con 6 trabajos y el de menor 1991 con 1 trabajo. Durante 1992 y 1993 no tuvo ninguna producción.

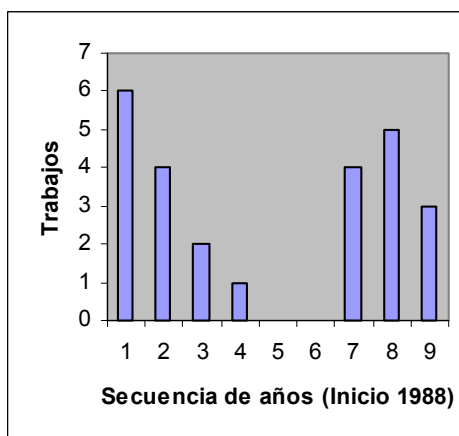


Figura 120: Psiquiatría. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,227 trabajos/investigador/año

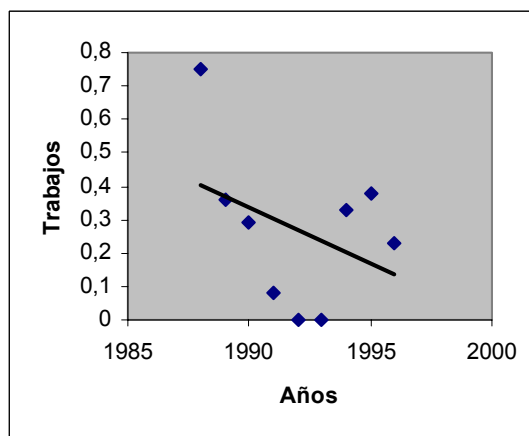


Figura 121: Psiquiatría. Productividad

Citas:

Los trabajos de este área no han recibido ninguna cita.

Colaboración:

De los 25 trabajos totales, 5 (20%) se han hecho en colaboración, de los cuales 1 trabajos (20%) se han efectuado con algunas áreas de la

Universidad con un índice de similitud Salton de 0,11 (ver tabla 18) y 4 trabajos (80%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. El área con la que ha colaborado ha sido Medicina con 1 trabajo.

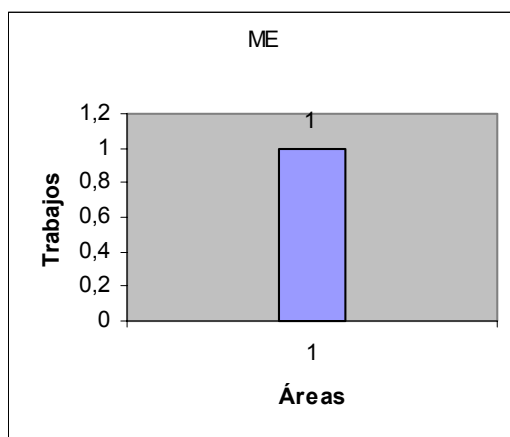


Figura 122: Psiquiatría. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 4, se reparten del siguiente modo: 2 (50%) con instituciones españolas y 2 (50%) con instituciones andaluzas. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,104 (ver tabla 19).

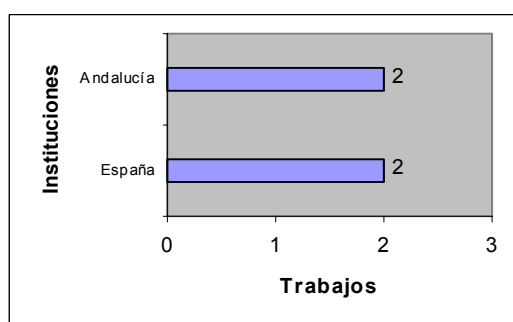


Figura 123: Psiquiatría. Colaboración nacional

No tiene colaboración con ninguna institución internacional

Bases de Datos:

De los 25 artículos publicados por Psiquiatría los 25 han sido recogidos por la base de datos IME

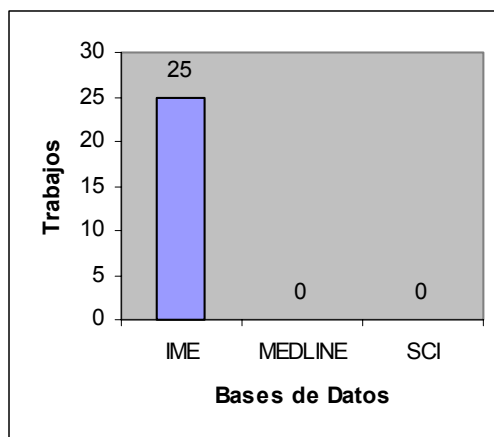


Figura 124: Producción por Bases de Datos

III.1.2.17 RADIOLOGÍA**Investigadores:**

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 147 investigadores. A tiempo completo hubo 67 investigadores y a tiempo parcial hubo 80 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 68 con una media anual de 7,5 trabajos con una desviación típica de 2,7. El año de mayor producción fue 1995 con 12 trabajos y el de menor fue 1993 con 4 trabajos.

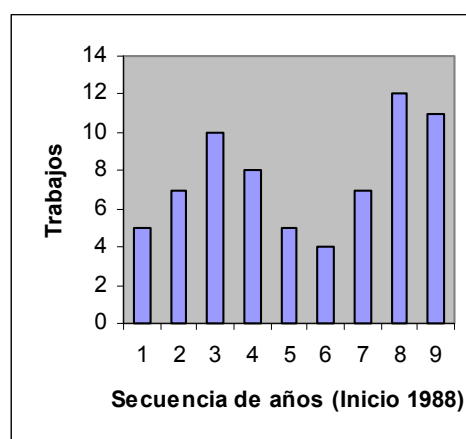


Figura 125: Radiología. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,462 trabajos/investigador/año

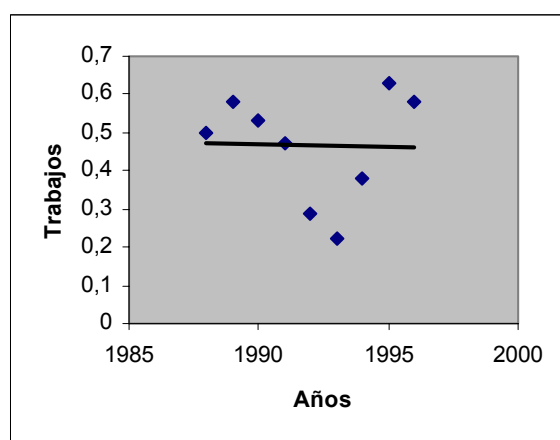


Figura 126: Radiología. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 209 siendo la media de citas por artículo de 3,1. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,03, los de Medline de 0,3 y los de SCI de 6,3. El año con más citas es 1997 con 106 citas y los menos 1988, 1989 y 1992 con 0 citas.

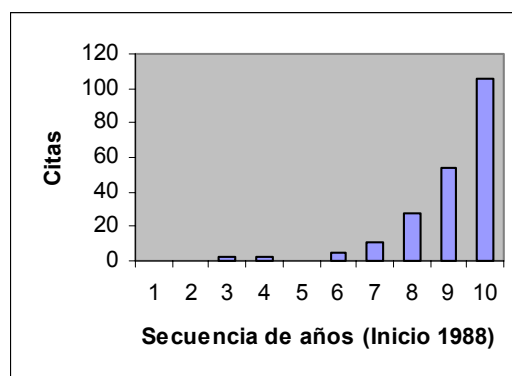


Figura 127: Radiología. Citas

Relación entre trabajos y citas:

En los trabajos acumulados y las citas acumuladas de este área se puede apreciar cómo las citas crecen por encima de los trabajos a un ritmo exponencial con un ajuste muy bueno: $R^2 = 0,972$ y un crecimiento de 0,636. El ritmo de crecimiento de los trabajos muestra una ecuación potencial con un $R^2 = 0,991$ y una pendiente igual a 5,39. Este área consigue una cita por trabajo en 1996.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	5	0	5	0	5,39	0,53
1989	2	7	0	12	0	11,87	0,99
1990	3	9	2	21	2	18,83	1,88
1991	4	8	3	29	5	26,13	3,55
1992	5	5	0	34	5	33,69	6,71
1993	6	4	5	38	10	41,47	12,69
1994	7	7	11	45	21	49,42	23,99
1995	8	12	28	57	49	57,54	45,34
1996	9	11	54	68	103	65,80	85,69
1997	10		106		209	74,18	161,95

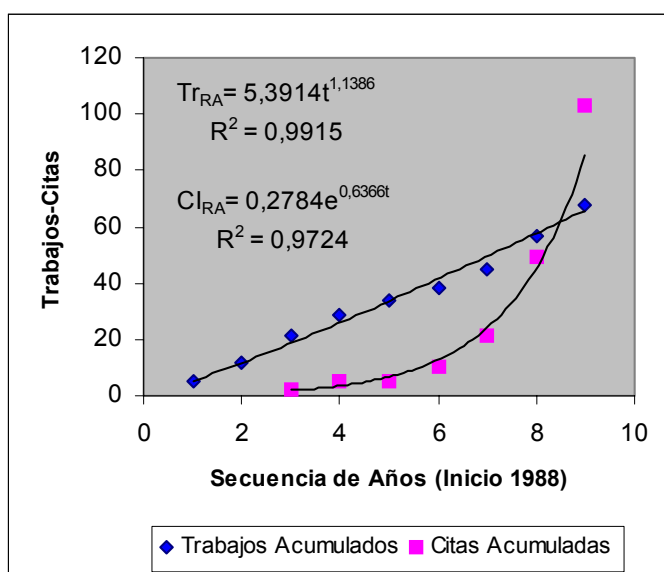


Figura 128: Radiología. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 68 trabajos totales, 46 (68%) se han hecho en colaboración, de los cuales 24 trabajos (52%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,4 y 0,024 (ver tabla 18) y 22 trabajos (48%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Medicina, Pediatría, Cirugía, Estomatología, Ginecología, Enfermería, Biología Celular y Anatomía Patológica. Con la que más ha participado ha sido Medicina con 12 , como se ve en el gráfico siguiente.

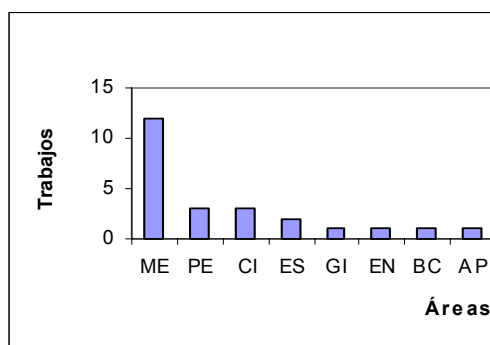


Figura 129: Radiología. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 9, se reparten del siguiente modo: 2 (22,2%) con instituciones españolas, 3 (33,3%) con instituciones andaluzas y 4 (44,4%) con el SAS. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,099 (ver tabla 19).

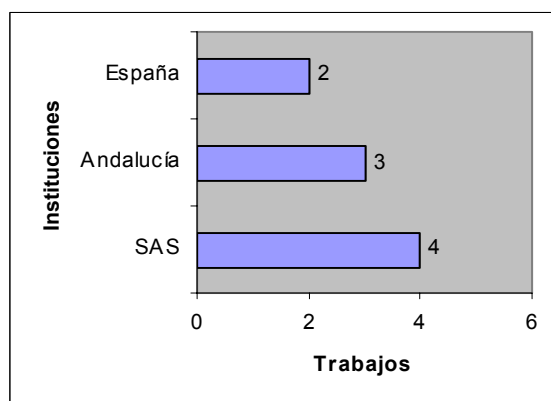


Figura 130: Radiología. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 13 trabajos siendo Inglaterra, con 6 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,221 (ver tabla 19).

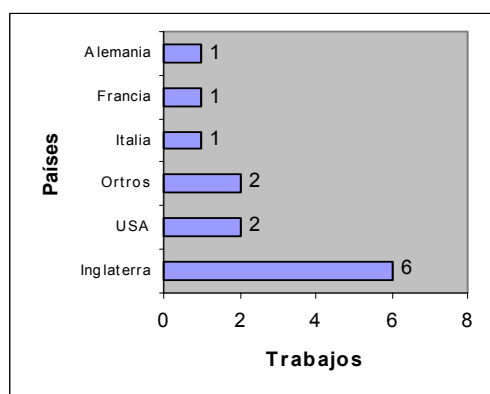


Figura 131: Radiología. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 68 artículos publicados por Radiología, la base de datos IME recoge 34 (50%), MEDLINE recoge 19 (28%) y SCI recoge 32 (47%).

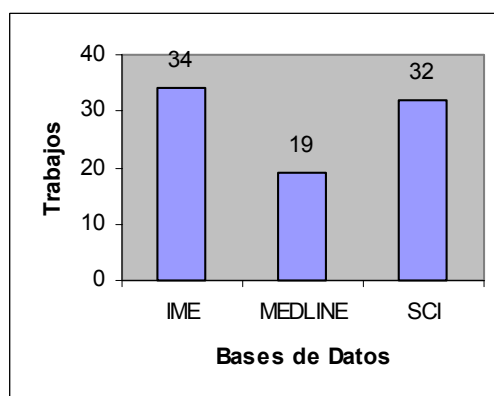


Figura 132: Radiología. Producción por Bases de Datos

III.1.2.18 TOXICOLOGÍA

Investigadores:

El total de recursos humanos de este área en el periodo estudiado fue de 96 investigadores. A tiempo completo hubo 60 investigadores y a tiempo parcial hubo 36 investigadores.

Producción:

Los artículos publicados por este área son 77 con una media anual de 8,5 trabajos y una desviación típica de 3,8. Los años de mayor producción fueron 1988 y 1994 con 14 trabajos cada uno y los de menor fueron 1990, 1991 y 1996 con 5 trabajos cada uno.

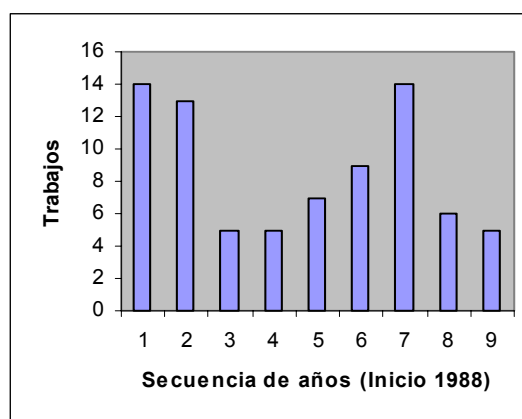


Figura 133: Toxicología. Producción

Productividad:

La productividad del área (número de trabajos dividido entre el número de investigadores) ha sido de 0,802 trabajos/investigador/año

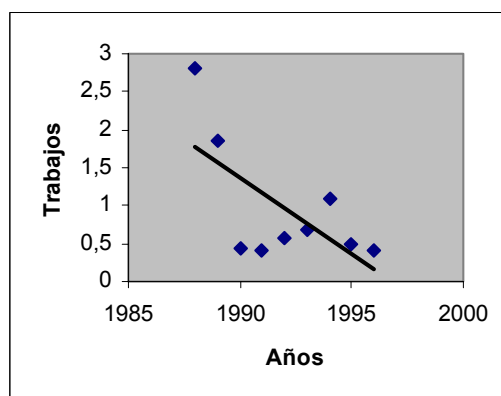


Figura 134: Toxicología. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 151 siendo la media de citas por artículo de 1,9. Los trabajos procedente de IME no recibieron citación, los de Medline recibieron una media de citas por artículo de 0,31 y los de SCI de 2,8. El año con más citas es 1997 con 44 citas y el menos 1988 con 0 citas.

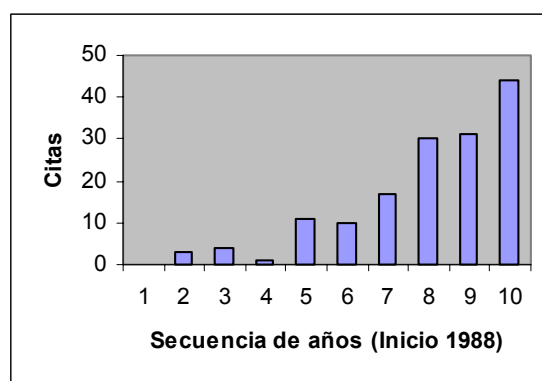


Figura 135: Toxicología. Citas

Relación entre citas y trabajos:

En el caso del área de Toxicología las citas acumuladas crecen por encima de los trabajos acumulados de manera que éstos aumentan a un ritmo potencial con una velocidad de $b = 14,21$ y un ajuste bastante fuerte de $R^2 = 0,9837$ y las citas acumuladas se ajustan a una progresión exponencial de $R^2 = 0,986$ con un crecimiento de $b = 0,507$. El año que este área consigue una cita por trabajo es 1995.

Año	Años	Trabajos	Citas	TrabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	1	14	0	14	0	15,49	2,12
1989	2	13	3	27	3	23,34	3,52
1990	3	5	4	32	7	31,19	5,84
1991	4	5	1	37	8	39,04	9,70
1992	5	7	11	44	19	46,89	16,12
1993	6	9	10	53	29	54,74	26,76
1994	7	13	17	66	46	62,59	44,45
1995	8	6	30	72	76	70,44	73,82
1996	9	5	31	77	107	78,29	122,60
1997	10		44		151	86,14	203,62

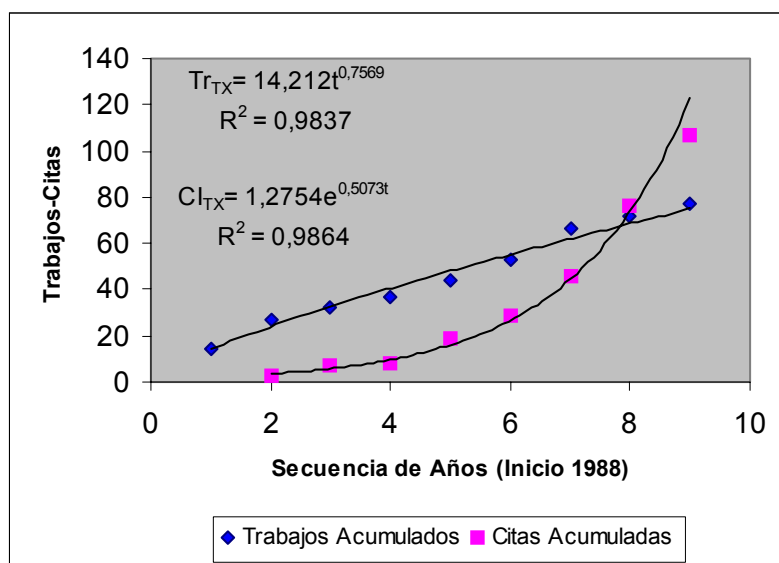


Figura 136: Toxicología. Relación trabajos-citas

Colaboración:

De los 77 trabajos totales, 34 (44%) se han hecho en colaboración, de los cuales 6 trabajos (18%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad con un índice de similitud Salton que oscila entre 0,13 y 0,04 (ver tabla 18) y 28 trabajos (82%) se han llevado a cabo con participación de instituciones nacionales e internacionales. Las áreas con las que ha colaborado son: Anatomía Patológica, Bioquímica,, Ciencias Morfológicas, Ginecología y Medicina. Con la que más ha participado ha sido Anatomía Patológica con 2 , como se ve en el gráfico siguiente.

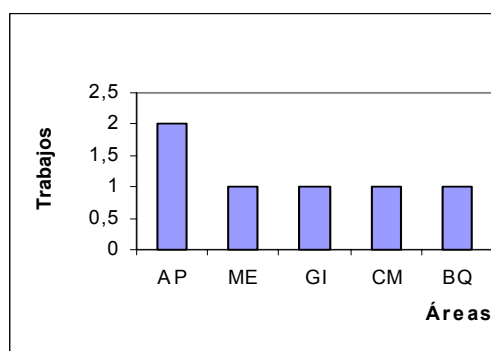


Figura 137: Toxicología. Colaboración Interáreas

Los trabajos de colaboración con instituciones nacionales, 13, se reparten del siguiente modo: 5 (38,5%) con instituciones españolas, 6 (46,2%) con instituciones andaluzas y 2 (15,4%) con instituciones granadinas. El índice de similitud Salton de colaboración nacional es de 0,127 (ver tabla 19).

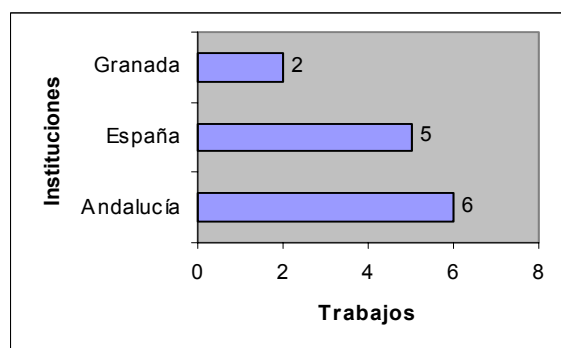


Figura 138: Toxicología. Colaboración nacional

La colaboración con instituciones internacionales ha sido de 15 trabajos siendo Estados Unidos, con 5 trabajos, el país con el que más ha colaborado. El índice de similitud Salton de colaboración internacional es de 0,226 (ver tabla 19).

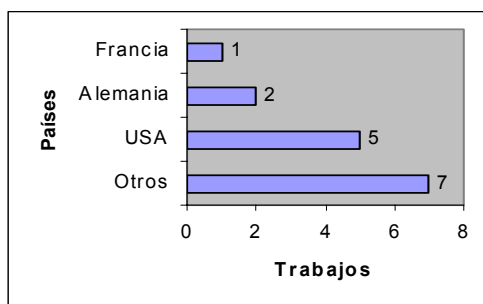


Figura 139: Toxicología. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 77 artículos publicados por Toxicología, la base de datos IME recoge 11 (14,3%), MEDLINE recoge 55 (71%) y SCI recoge 48 (62%).

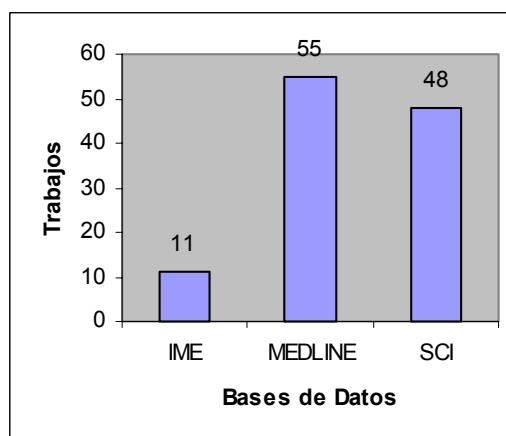


Figura 140: Toxicología. Producción por Bases de Datos

III.1.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR CONJUNTOS

III.1.3.1 MEDICINA CLÍNICA

Producción:

El recuento de los registros de todas las áreas clínicas fue de 1368 con una media de 136,8 trabajos y una desviación típica de 129,5. El área de mayor

producción fue Medicina con 483 trabajos y la de menor fue Psiquiatría con 25 trabajos.

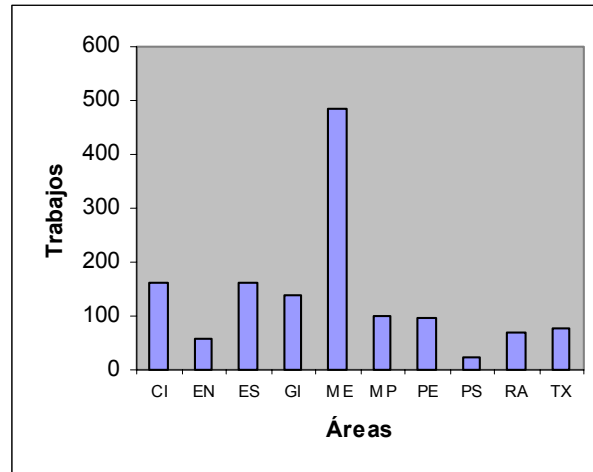


Figura 141: Medicina Clínica. Producción

Productividad:

La productividad de las áreas que forman el conjunto de las clínicas ha sido de 0,5 trabajos/investigador/año

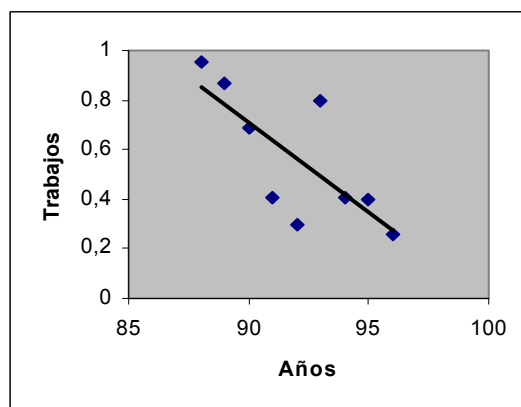


Figura 142: Medicina Clínica. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 1263 siendo la media por artículo de 0,92. Los trabajos procedentes de IME recibieron una media de citas por artículo de 0,05, los de Medline de 0,28 y los de SCI de 3,2. El área más citada ha sido Medicina con 432 citas y la menos Psiquiatría con 0 citas.

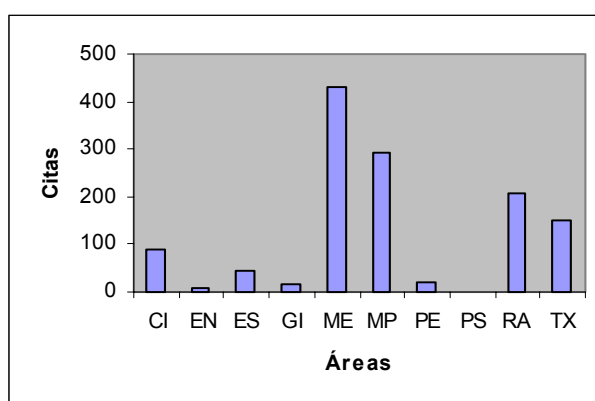


Figura 143: Medicina Clínica.Citas

Colaboración:

De los 1368 trabajos totales, 578 (42,3%) se han hecho en colaboración, de los cuales 258 (44,6%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad y 320 (55,4%) se han llevado a cabo con instituciones nacionales e internacionales.

Los trabajos a nivel nacional han sido 235 (73%) y se reparten del siguiente modo: 106 (33%) con instituciones españolas, 76 (24%) con instituciones andaluzas, 34 (11%) con el SAS y 19 (6%) con instituciones granadinas.

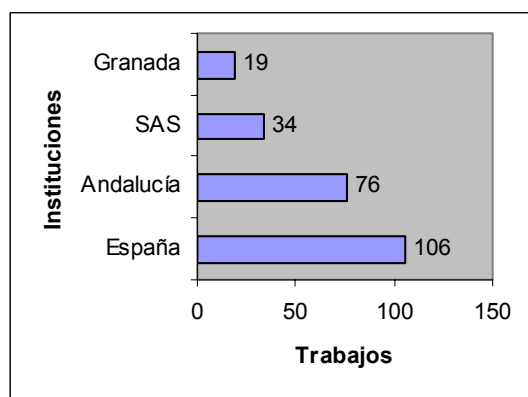


Figura 144: Medicina Clínica. Colaboración Nacional

Los trabajos a nivel internacional han sido 87 (27%) siendo Estados Unidos el país con el que más ha colaborado.

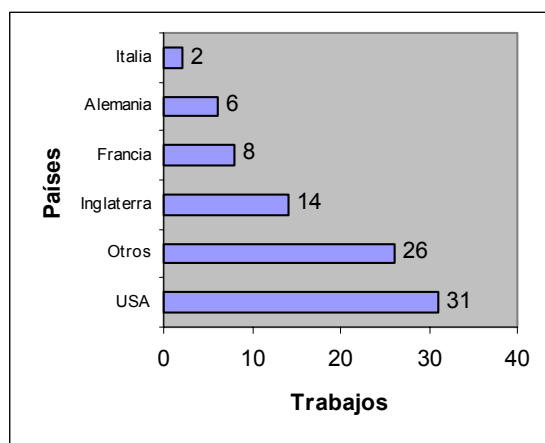


Figura 145: Medicina Clínica. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 1368 artículos publicados por Medicina Clínica, la base de datos IME recoge 798 (58,3%), MEDLINE recoge 565 (41,3%) y SCI recoge 332 (24,3%).

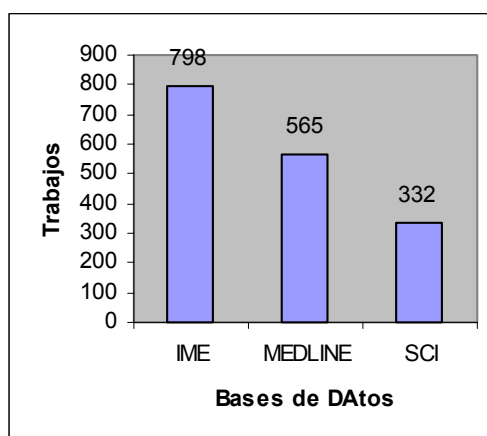


Figura 146: Medicina Clínica. Producción por Bases de Datos

III.1.3.2 MEDICINA BÁSICA

Producción:

El recuento de los registros de todas las áreas básicas fue de 745 con una media de 93,125 trabajos y una desviación típica de 46,63. El área de mayor producción fue Anatomía Patológica con 176 trabajos y la de menor fue Inmunología con 42 trabajos.

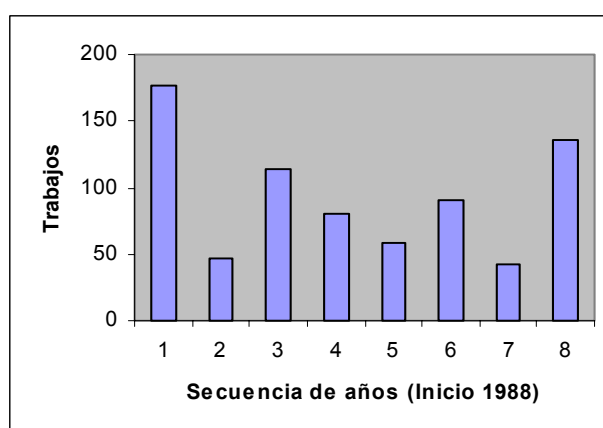


Figura 147: Medicina Básica. Producción

Productividad:

La productividad de las áreas que forman el conjunto de las básicas ha sido de 0,878 trabajos/investigador/año

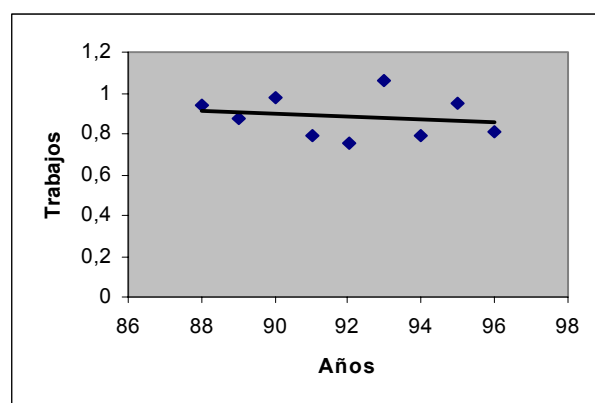


Figura 148: Medicina Básica. Productividad

Citas:

El número total de citas fue de 1689 siendo la media de 2,3. Los trabajos procedentes de IME recibieron unamedia de citas por artículo de 0,1, los de Medline de 0,24 y los de SCI de 3,3. El área más citada es Inmunología con 332 citas y la menos Biología Celular con 64 citas.

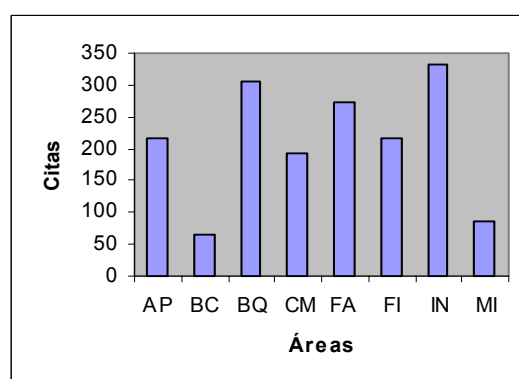


Figura 149: Medicina Básica. Citas

Colaboración:

De los 745 trabajos totales, 429 (57,6%) se han hecho en colaboración, de los cuales 221 (51,5%) se han efectuado con algunas áreas de la Universidad y 208 (48,5%) se han llevado a cabo con instituciones nacionales e internacionales.

Los trabajos a nivel nacional han sido 136 (65,4%) y se reparten del siguiente modo: 54 (26%) con instituciones españolas, 56 (27%) con el SAS y 5 (2,4%) con instituciones granadinas.

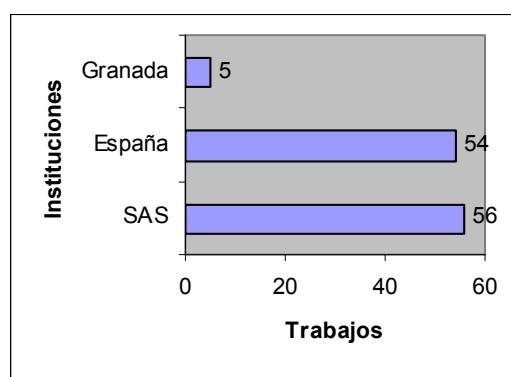


Figura 150: Medicina Básica. Colaboración Nacional

Los trabajos a nivel internacional han sido 73 (35%) siendo Inglaterra el país con el que más ha colaborado.

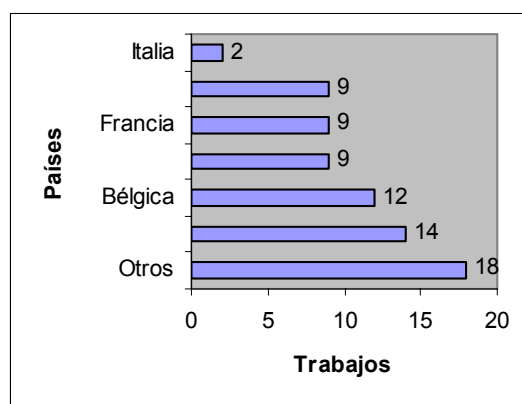


Figura 151: Medicina Básica. Colaboración Internacional

Bases de Datos:

De los 745 artículos publicados por Medicina Básica, la base de datos IME recoge 171 (23%), MEDLINE recoge 333 (45%) y SCI recoge 491 (66%).

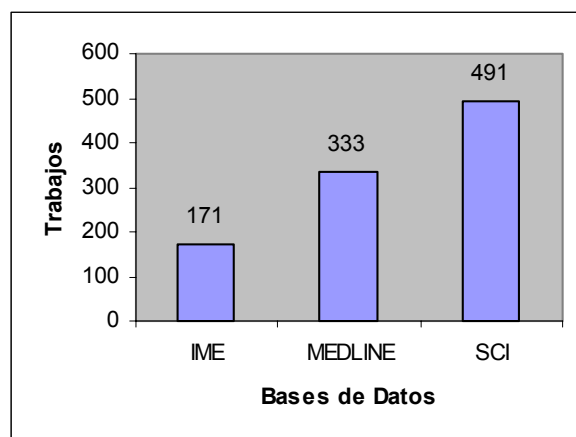


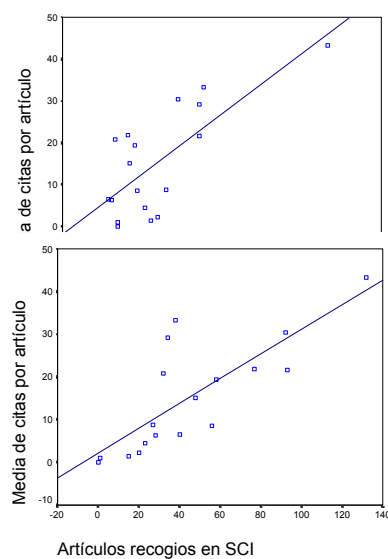
Figura 152: Medicina Básica. Producción por Bases de Datos

III.3 ANÁLISIS BIVARIANTE

III.3.1 Media de citas por artículo:

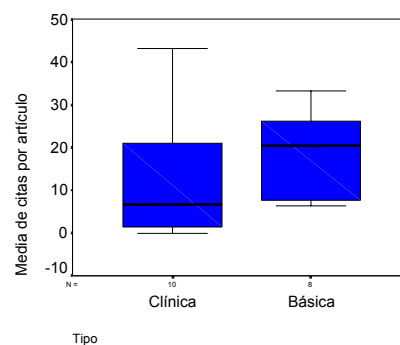
En el gráfico de la derecha se aprecia una fuerte relación lineal ($R=0,73$) con el índice **Salton** nacional. La "P" obtenida es **P=0,000**

De igual manera, en el gráfico de la derecha, se observa otra relación lineal



alta con la **base de datos SCI (R=0,77)** lo que quiere decir que a mayor artículos recogidos por esta base de datos, mayor es la media de citas por artículo. La significación obtenida es de **P=0,000**

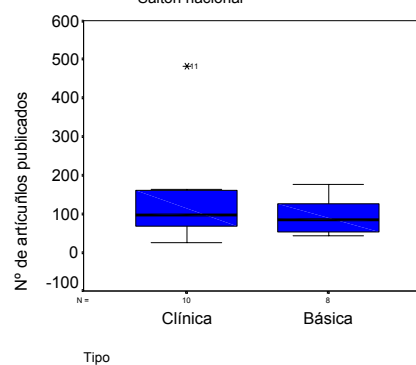
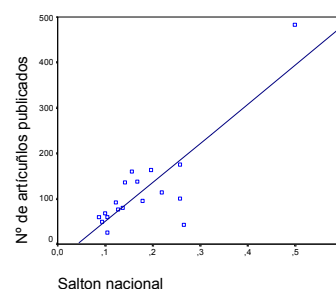
En el diagrama de cajas de la derecha, se observa cómo se distribuye la "media de citas por artículo" en los dos tipos de área, apreciándose una mayor homogeneidad en las áreas básicas



III.3.2 Número de artículos por área

Esta variable tiene una fuerte relación lineal (**R=0,84**) con el índice Salton nacional. La significación obtenida es de **P=0,00**

En este diagrama, se ve cómo está distribuido el 50% de las observaciones centrales en los dos tipos de áreas. El intervalo intercuartílico del número de artículos publicados por el área es menor en el caso de las áreas básicas



III.3.3 LEY DE LOTKA

III.3.3.1 LOTKA GLOBAL DE AUTORES

En el caso de la producción biomédica granadina, considerada en su **totalidad**, es decir, sin pormenorizarla por bases de datos sino atendiendo a los resultados obtenidos de las tres bases de datos conjuntamente, nos ofrece un R^2 de 0,9205 y una pendiente de 1,7.

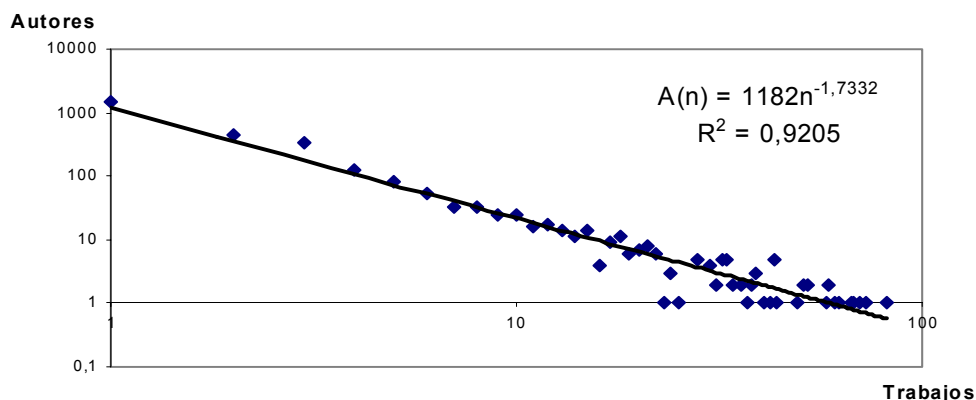


Figura 158: Lotka Global de Autores

Aplicado el test K-S, y para una confianza de 0,01, el resultado nos indica que esta distribución se ajusta a los datos teóricos. La diferencia máxima observada, 0,03079, es mayor que la diferencia entre los valores observados y calculados, 0,0256.

La lista de autores productivos en esta temática, calculada mediante la raíz cuadrada del número total de autores, está formada por los investigadores que han publicado 28 trabajos o más y pueden considerarse como especialistas:

Nombre	Tr
Escobar Jimenez, F.	82
Maroto Vela, M. C.	73
Garcia del Moral	70
Naranjo Sintés, R. J.	68
Piedrola de Angulo, G.	67
Gutierrez Fernandez,	62
Delgado Rodriguez, M.	61
Galvez Vargas, R. G.	59
Nogales Fernandez, F.	59
Rodriguez Cuartero, A.	58
Gonzalez Gomez, F.	52
Villanueva Cañadas, E.	52
Vara Thorbeck, R.	51
Muñoz Torres, M.	51
Molina Font, J. A.	49
O'Valle Ravassa, F. J.	44
Zuluaga Gomez, A.	43
Aneiros Cachaza, J.	43
Aranega Jimenez, A.	43

Gil Extremera, B.	43
Lardelli Claret, P.	43
Linares Solano, J.	42
Rosell Pradas, J.	41
Campos Muñoz, A.	39
Pedraza Muriel, V.	39
Serrano Ortega, S.	39
Cuadros Lopez, J. L.	38
Alvarez, L.	36
Vargas, F.	36
Rodriguez-Contreras	34
Garrido, F	34
Bernal Zamora, M. C.	33
Caballero Plasencia, A.	33
Acuña Castroviejo, D.	33
Salvatierra Mateu, V.	33
Salamanca	33
Gomez Morales, M.	32
Cerezo, S.	32
Aguilar Peña, D.	32

Bueno Cavanillas, A.	32
Tercedor Sanchez, J.	32
Liebana Ureña, J.	31
Ruiz de Almodovar	31
Padilla Vinuesa, M. C.	30
Aranega Jimenez, A.	30
Perez Blanco, F. J.	30
Baeyens, J. M.	30
Garcia, F.	28
Olea Serrano, N.	28
Malde Veiga, J. L.	28
Guerrero Fernandez-	28
Muñoz Hoyos, A.	28

Las áreas a las que pertenecen los autores más productivos se presentan en la siguiente tabla y de la forma ordenada en que se ha venido presentando los datos:

TABLA 1: Áreas de los autores más productivos del Lotka global

Área	Autores
Medicina	10
Anatomía Patológica	7
Ginecología	6
Microbiología	6
Medicina Preventiva	5
Cirugía	4
Ciencias Morfológicas	3
Radiología	3
Bioquímica	2
Pediatría	2
Biología Celular	1
Farmacología	1
Inmunología	1
Toxicología	1

III.3.3.2 LOTKA AUTORES BASE DE DATOS IME

En el caso de la producción los biomédica granadina, obtenida a partir de la consulta a la base de datos **IME**, nos ofrece un $R^2 = 0,8964$ y una pendiente de 1,8.

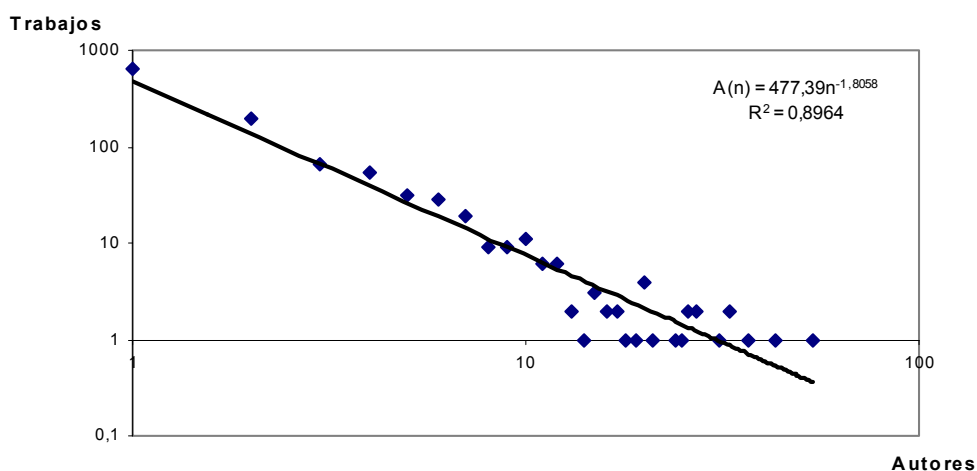


Figura 159: Lotka IME con élite

Aplicado el test K-S, y para una confianza de 0,01, el resultado nos indica que esta distribución se ajusta a los datos teóricos. La diferencia máxima observada, 0,04879, es mayor que la diferencia entre los valores observados y calculados, 0,02663.

Los autores que forman la élite son aquellos investigadores que han publicado 12 ó mas trabajos y se han calculado mediante la raíz cuadrada del número total de autores de la base de datos **IME**. Son los autores más productivos y pueden considerarse como especialistas:

Nombre	Tr
Naranjo Sintés, R. J.	54
González Gómez, F.	43
Cuadros López, J. L.	37
Linares Solano, J.	33
Salvatierra Mateu, V.	33
Serrano Ortega, S.	31
Padilla Vinuesa, M. C.	27
Salamanca Ballesteros, A.	27
Malde Veiga, J. L.	26
Escobar Jiménez, F.	26

Piedrola de Angulo, G.	25
Maroto Vela, M. C.	24
Gutierrez Fernandez, J.	21
Navarrete, L.	20
Molina Font, J. A.	20
Arteaga Checa, M. S.	20
Tercedor Sanchez, J.	20
Vara Thorbeck, R.	19
Delgado Florencio, V.	18
Muñoz Hoyos, A.	17
Rosell Pradas, J.	17
Nogales Fernandez, F.	16
Sabatell Lopez, R. M.	16
Gutierrez Salmeron, M. T.	15
Lopez-Cantarero Ballesteros, M.	15
Pedraza Muriel, V.	15
Bravo Perez, M.	14
Martinez Sampere, J. J.	13
Muñoz Torres, M.	13
Delgado Rodriguez, M.	12
Uberos Fernandez, J.	12
Fernandez Soto, M. L.	12
Galdo Muñoz, G.	12
Garcia Puche, J. L.	12
Gonzalez, F.	12

Las áreas a las que pertenecen los autores más productivos se presentan en la siguiente tabla y de la forma ordenada en que se ha venido presentando los datos:

TABLA 2: Áreas de los autores más productivos del Lotka de IME

Área	Autores
Ginecología	10
Medicina	8
Pediatría	4
Microbiología	3
Cirugía	3
Anatomía Patológica	2
Radiología	2
Estomatología	1

III.3.3.3 LOTKA AUTORES BASE DE DATOS MEDLINE

La producción los biomédica granadina que procede de la consulta a la base de datos **Medline**, nos ofrece un $R^2 = 0,9381$ y una pendiente de 1,7 como se observa en la gráfica:

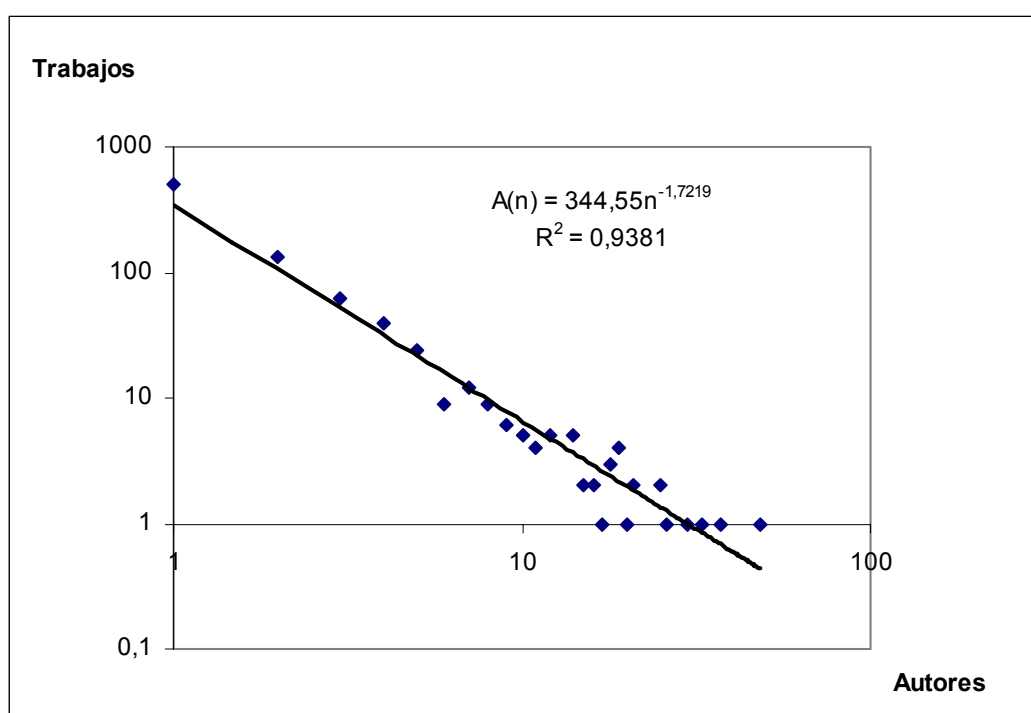


Figura 88: Lotka Medline con élite

Aplicado el test K-S, y para una confianza de 0,01, el resultado nos indica que esta distribución se ajusta a los datos teóricos. La diferencia máxima observada, 0,05604, es mayor que la diferencia entre los valores observados y calculados, 0,0356.

La élite de autores biomédicos granadinos de la base de datos **Medline** está formada por los siguientes investigadores que han publicado 12 ó mas trabajos:

Nombre	Tr
Rodriguez Cuartero, A.	45
Galvez Vargas, R. G.	36
Zuluaga Gomez, A.	33
Delgado Rodriguez, M.	29
Maroto Vela, M. C.	26
Vara Thorbeck, R.	25
Rodriguez-Contreras Pelayo,	25
Escobar Jimenez, F.	21
Gonzalez Martinez, F.	21
Piedrola de Angulo, G.	19
Rosell Pradas, J.	19
Molina Font, J. A.	19
Martinez Torres, J. L.	18
Gil Extremera, B.	17
Perez Blanco, F. J.	17
Caballero Plasencia, A. M.	17
Ceballos Salobrena, A.	16
Guerrero Fernandez-Marcote,	15
Rico Irlas, J.	15
Gutierrez Fernandez, J.	14
Mijan Ortiz, J. L.	14
Villanueva Cañadas, E.	13
Lardelli Claret, P.	13
Muñoz Torres, M.	13
Aneiros Cachaza, J.	12
De la Fuente Serrano, A.	12
Ruiz Extremera, A.	12

Las áreas a las que pertenecen los autores más productivos se presentan en la siguiente tabla y de la forma ordenada en que se ha venido presentando los datos:

TABLA 3: Áreas de los autores más productivos del Lotka de MEDLINE

Áreas	Autores
Medicina	8
Cirugía	7
Medicina Preventiva	4
Microbiología	3
Pediatría	2
Anatomía Patológica	1

Biología Celular	1
Estomatología	1
Radiología	1

III.3.3.4 LOTKA AUTORES BASE DE DATOS SCI

La producción los biomédica granadina, obtenida a partir de la consulta a la base de datos **SCI**, nos ofrece un $R^2 = 0,9211$ y una pendiente de 1,9 como se observa en la gráfica:

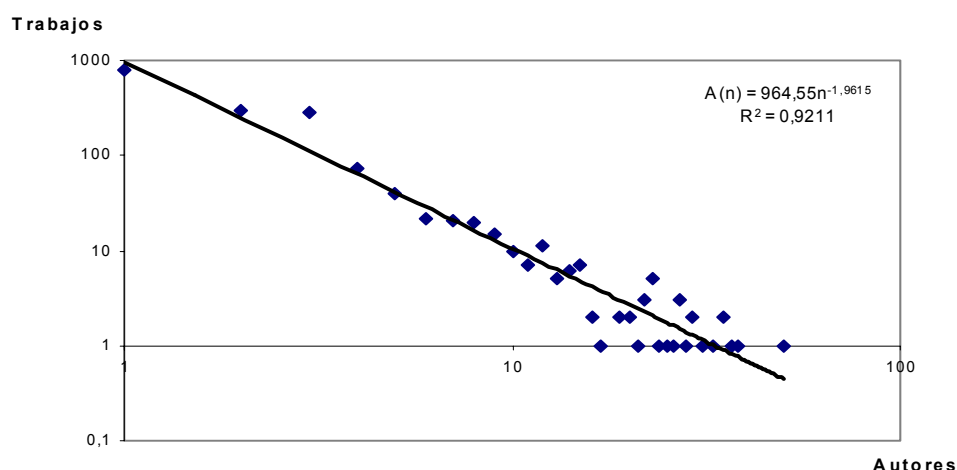


Figura 161: Lotka SCI con élite

Aplicado el test K-S, y para una confianza de 0,01, el resultado nos indica que esta distribución no se ajusta a los datos teóricos. La diferencia máxima observada, 0,04015, es menor que la diferencia entre los valores observados y calculados, 0,1178.

Como los autores muy productivos por ser los más atípicos se alejan en mayor medida de la ley de Lotka, para compensar esta desviación se han efectuado los cálculos de nuevo eliminado estos autores, lo cual, ha permitido ajustar mejor los datos, como se observa en el $R^2 = 0,9593$ y en la pendiente de 2. La eliminación de estos autores se ha hecho teniendo en cuenta el cálculo que se ha explicado en el

capítulo de Material y Métodos en la página 100. Los resultados se pueden apreciar en la siguiente gráfica:

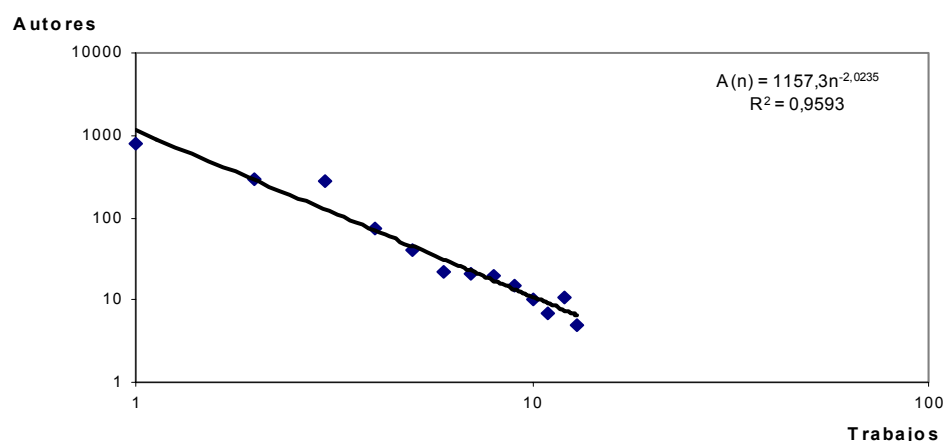


Figura 162: Lotka SCI sin élite

La élite de autores biomédicos granadinos de la base de datos **SCI** está formada por los siguientes investigadores que han publicado 14 ó mas trabajos:

Nombre	Tr
García del Moral Garrido, R.	50
Aranega Jimenez, A.	38
Villanueva Cañadas, E.	37
Nogales Fernandez, F.	35
Escobar Jimenez, F.	35
Vargas, F.	33
Garrido, F	31
Alvarez, L.	29
Acuña Castroviejo, D.	29
Aneiros Cachaza, J.	28
Gutierrez Fernandez, J.	27
O'Valle Ravassa, F. J.	27
Baeyens, J. M.	27
Aranega Jimenez, A. E.	26
Muñoz Torres, M.	25
Lardelli Claret, P.	24
Maroto Vela, M. C.	23
Cerezo, S.	23
Ruiz de Almodovar Rivera, J.	23
Piedrola de Angulo, G.	23
Aguilar Peña, D.	23
Campos Muñoz, A.	22
Olea Serrano, N.	22
Pedraza Muriel, V.	22
Fernandez, J. E.	21
Melguizo, C.	20
Delgado Rodriguez, M.	20
Jodar Gimeno, E.	19
Ruiz Cabello, F.	19
Luna, J.	17
Gomez Morales, M.	16
Prados, J.	16
Gil Extremera, B.	15
Bueno Cavanillas, A.	15
Del Pozo Gavilan, E.	15
Galvez Vargas, R. G.	15
Velez, C.	15
Medina Cano, M. T.	15
Haro, J. M.	15
Concha Lopez, A.	14
Garcia Olivares, E.	14
Pla, A.	14
Villalobos Torres, M.	14
Garcia, F.	14
Hernandez, A. F.	14

Las áreas a las que pertenecen los autores más productivos se presentan en la siguiente tabla y de la forma ordenada en que se ha venido presentando los datos:

TABLA 4: Áreas de los autores más productivos del Lotka de SCI

Áreas	Autores
Anatomía Patológica	8
Ciencias Morfológicas	7
Medicina	5
Medicina Preventiva	4
Microbiología	4
Radiología	4
Toxicología	4
Inmunología	3
Bioquímica	3
Farmacología	2
Biología Celular	1
Fisiología	1

III.3.4 LEY DE BRADFORD

III.3.4.1 BRADFORD PARA CONJUNTO GLOBAL DE REVISTAS

En el **conjunto de las revistas de producción** el valor del coeficiente de regresión al cuadrado del ajuste del número acumulado de artículos frente al logaritmo decimal de las revistas es de 0,9984, que podría calificarse como muy bueno. El valor de la pendiente es de 423,63, que significa que en la fracción recta se obtienen del orden de más de 400 artículos conforme multiplicamos por 10 el número de revistas consultadas. Esta productividad puede considerarse adecuada. El valor de la constante es -663,84. Así pues, la fracción recta de la distribución puede calcularse mediante la expresión: $R(r) = 423,63 \log(r) - 663,84$. Para marcar

lo que se puede considerar como zona recta se ha considerado para el ajuste los puntos $r=36$ como inicio de la recta y $r=101$ como final.

El **núcleo** se ha determinado como aquella zona que se inicia en la revista más productiva y termina en aquella en que el número de artículos acumulados calculados se diferencia en menos del 2% de los artículos acumulados observados. En el conjunto de todas las revistas utilizadas por los investigadores biomédicos granadinos, el núcleo es la zona que va desde las revista "Anales de Medicina Interna" y "Actas Dermo-Sifiliográficas" con 73 trabajos cada una hasta la revista en la posición 36 titulada "Revista Española de Medicina Nuclear" con 10 artículos. El núcleo contiene 863 artículos que representan el 45% del total y son publicados por el 7,6% de las revistas.

Las revistas nucleares son:

Revista	TR
Anales De Medicina Interna	73
Actas Dermo-Sifiliograficas	73
Medicina Clinica	68
Toko-Ginecologia Practica	46
Revista Clinica EspañOla	42
Anales EspañOles De Pediatría	38
Acta Ginecologica	32
Archivos De Odontoestomatología	32
KIDNEY INTERNATIONAL	32
Revista EspañOla De Las Enfermedades Del Aparato Digestivo	29
Cirugia EspañOla	27
Revista EspañOla De Enfermedades Digestivas	26
Piel	26
Avances En Odontoestomatología	23
Arch-Esp-Urol	20
Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica	19
REVISTA ESPANOLA DE FISILOGIA	19
Endocrinología	16
Gaceta Sanitaria	16
Ortodoncia EspañOla	15
Progresos De Obstetricia Y Ginecología	15
Archivos De Pediatría	14
Revista De Diagnostico Biologico	14
Revista EspañOla De Microbiología Clínica	13
Clinica E Investigacion En Ginecología Y Obstetricia	13
Folia Neuropsiquiatrica	13

FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL	13
Actas Urologicas EspañOlas	13
Revista Europea De Odonto-Estomatologia	12
Medicina Cutanea Ibero-Latino-Americana	11
An-R-Acad-Nac-Med-Madr	10
Atencion Primaria	10
Infection	10
INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER	10
Zentralbl-Chir	10
Revista EspañOla De Medicina Nuclear	10

La **fracción recta** de la distribución se desarrolla desde la revista número 48 hasta la revista número 164, en total 128 revistas que representan el 27% de la población. El número de artículos recogidos es de 651, un 34% del total. Observamos que ahora para conseguir una cantidad menor de trabajos es necesario consultar más del triple de revistas que en el núcleo aunque también podemos comprobar que el número de artículos recuperado compensa la menor cantidad de revistas.

El conjunto de revistas de la zona de la **inflexión de Groos** está representada por 311 revistas, 65,5% del total y aportan solamente 394 artículos, un 21% del total. Las revistas que integran este grupo son muy variadas y se podrían establecer con ellas tres grupos: 1) las que publican casualmente trabajos de alguna especialidad médica; 2) revistas especializadas de reciente aparición que dada su corta vida apenas han tenido tiempo de publicar una cantidad apreciable de artículos; y 3) revistas de gran tradición que no han sido recogidas en profundidad por las bases de datos.

Los valores numéricos de la distribución de Bradford global de las revistas son los que se presentan en la siguiente tabla:

Zona	r	R(r)	R(r) cal.	% dif.
Inicio núcleo	2	146	-370	-353,56

	3	214	-221	-203,21
	4	260	-97	-137,21
	5	302	0	-100,15
	6	340	78	-77,00
	9	436	253	-41,94
	10	465	299	-35,78
	11	492	340	-30,95
	13	544	412	-24,30
	14	567	444	-21,73
	15	587	474	-19,33
	17	625	528	-15,59
	19	657	576	-12,40
	21	687	619	-9,94
	23	715	658	-7,97
	28	780	743	-4,76
	29	792	758	-4,29
	30	803	773	-3,78
	36	863	851	-1,36
Inicio recta	48	971	975	0,45
	57	1043	1050	0,63
	67	1113	1119	0,57
	82	1203	1206	0,29
	101	1298	1296	-0,12
	128	1406	1399	-0,53
	164	1514	1506	-0,56
Inflex. Groos	247	1680	1682	0,13
	475	1908	1964	2,96

Distribución Bradford global. Valores numéricos

La distribución gráfica de Bradford para el conjunto de las revistas se presenta en la siguiente gráfica:

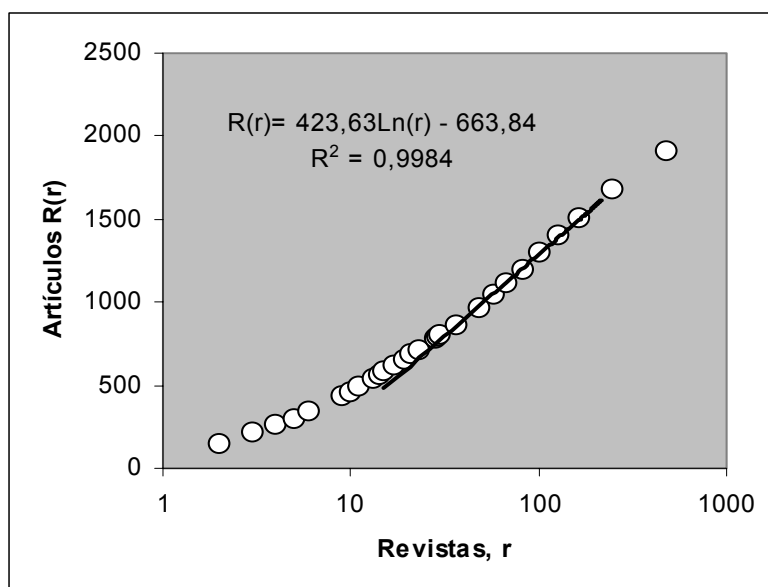


Figura 163: Distribución de Bradford. Datos globales

III.3.4.2 BRADFORD PARA REVISTAS DE PROCEDENCIA EXTRANJERA

En el **conjunto de revistas de producción de procedencia extranjera** el valor del coeficiente de regresión al cuadrado del ajuste del número acumulado de artículos frente al logaritmo decimal de las revistas es de 0,9998, que podría calificarse como muy bueno. El valor de la pendiente es de 237,81, que significa que en la fracción recta se obtiene del orden de más de 200 artículos conforme multiplicamos por 10 el número de revistas consultadas. Esta productividad puede considerarse adecuada. El valor de la constante es -579,28. Así pues, la fracción recta de la distribución puede calcularse mediante la expresión: $R(r) = 237,81 \log(r) - 579,28$. Para marcar lo que se puede considerar como zona recta se ha considerado para el ajuste los puntos $r=61$ como inicio de la recta y $r=350$ como final.

El **núcleo** se ha determinado como aquella zona que se inicia en la revista más productiva y termina en aquella en que el número de artículos acumulados calculados se diferencia en menos del 2% de los artículos acumulados observados. En el conjunto de las revistas de procedencia extranjera que han utilizado los investigadores biomédicos de la universidad de Granada, el núcleo es la zona que va desde la revista "Kidney International" con 32 trabajos hasta la revista en la posición 30 titulada "Anatomical Record" con 6 artículos. El núcleo contiene 264 artículos que representan el 32,4% del total y son publicados por el 8,6% de las revistas extranjeras.

Las revistas nucleares son:

Revista	TT
KIDNEY INTERNATIONAL	32
FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL	13
Zentralbl-Chir	10
Infection	10
INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER	10
INTERNATIONAL JOURNAL OF CARDIOLOGY	9
EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACOLOGY	9
Acta-Med-Leg-Soc-Liege	9
JOURNAL OF PINEAL RESEARCH	9
LIFE SCIENCES	9
Eur-J-Epidemiol	9
Histopathology	9
CALCIFIED TISSUE INTERNATIONAL	9
EUROPEAN JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY & INFECTIOUS	9
PFLUGERS ARCHIV-EUROPEAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY	8
JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF NEPHROLOGY	8
EXPERIENTIA	8
Adv-Otorhinolaryngol	8
ALCOHOL AND ALCOHOLISM	7
LABORATORY INVESTIGATION	7
Orl Dips	7
ARCHIVES OF BIOLOGY	7
NEUROREPORT	6
JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES	6
INTERNATIONAL JOURNAL OF LEGAL MEDICINE	6
AMERICAN JOURNAL OF SURGICAL PATHOLOGY	6
SEMINARS IN THROMBOSIS AND HEMOSTASIS	6
NEUROSCIENCE LETTERS	6
JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY	6
ANATOMICAL RECORD	6

La **fracción recta** de la distribución se desarrolla desde la revista número 43 hasta la revista 350, en total 320 revistas que representan el 91% de la población. El número de artículos recogidos es de 551, un 67% del total. Como en el caso del total de las revistas, volvemos a ver que para conseguir una cantidad menor de trabajos es necesario consultar más del triple de revistas que en el núcleo aunque también podemos comprobar que el número de artículos recuperado compensa la menor cantidad de revistas.

Los valores numéricos de la distribución de Bradford de las revistas extranjeras son los que se presentan en la siguiente tabla:

Zona	r	R(r)	R(r) cal.	% dif.
Inicio núcleo	1	32	-579	-1910,3
	2	45	-414	-1021,0
	5	75	-197	-362,1
	14	156	48	-69,0
	18	188	108	-42,5
	22	216	156	-27,9
	30	264	230	-13,0
Inicio recta	43	329	315	-4,2
	61	401	398	-0,7
	90	488	491	0,6
	157	622	623	0,2
	350	815	814	-0,1

Distribución Bradfords de revistas extranjeras. Valores numéricos

La distribución gráfica de Bradford de las revistas extranjeras se presenta en la siguiente gráfica:

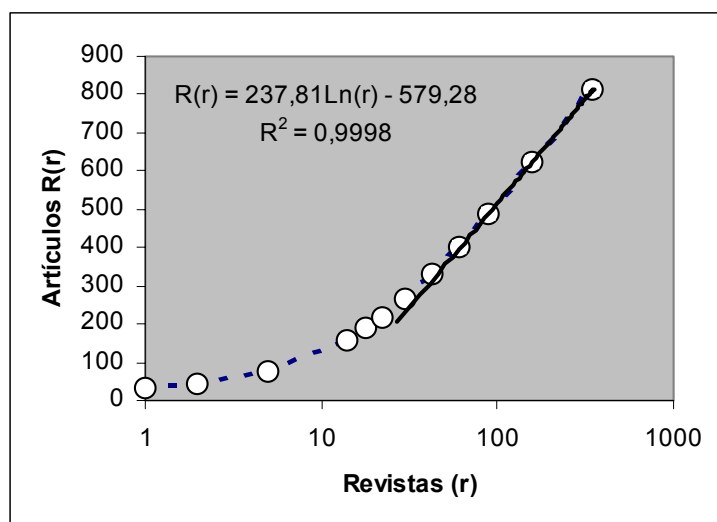


Figura 164: Distribución Bradford de revistas extranjeras

III.3.4.3 BRADFORD PARA REVISTAS DE PROCEDENCIA NACIONAL

En el **conjunto de revistas de producción de procedencia nacional** el valor del coeficiente de regresión al cuadrado del ajuste del número acumulado de

artículos frente al logaritmo decimal de las revistas es de 0,9997, que se puede calificar de muy bueno. El valor de la pendiente es de 292,01, que significa que en la fracción recta se obtienen del orden de casi 300 artículos conforme multiplicamos por 10 el número de revistas consultadas. Esta productividad puede considerarse adecuada. El valor de la constante es -216,7. La fracción recta de la distribución puede calcularse mediante la expresión $R(r)=292,01 \log(r)-216,7$.

Para marcar lo que se puede considerar como zona recta se ha considerado para el ajuste los puntos $r=14$ como inicio de la recta y $r=67$ como final.

El **núcleo** se ha determinado como aquella zona que se inicia en la revista más productiva y termina en aquella en que el número de artículos acumulados calculados se diferencia en menos del 1% de los artículos acumulados observados. En el conjunto de todas las revistas de procedencia nacional que han utilizado los investigadores biomédicos de la universidad de Granada, el núcleo es la zona que va desde las revistas "Anales de Medicina Interna" y "Actas Dermo-Sifiliográficas" con 73 trabajos cada una hasta la revista en la posición 9 titulada "Revista Española de las Enfermedades del Aparato Digestivo" con 29 artículos publicados. El núcleo contiene 433 artículos que representan el 37% del total y son publicados por el 6,4% de las revistas.

Las revistas nucleares son:

Revista	TT
Anales De Medicina Interna	73
Actas Dermo-Sifiliograficas	73
Medicina Clinica	68
Toko-Ginecologia Practica	46
Revista Clinica EspañOla	42
Anales EspañOles De Pediatría	38
Acta Ginecologica	32
Archivos De Odontoestomatología	32
Revista EspañOla De Las Enfermedades Del Aparato Digestivo	29

La **fracción recta** de la distribución se desarrolla desde la revista número 10 hasta la revista número 67, en total 58 revistas que representan el 46,4% de la población. El número de artículos recogidos es de 572, un 52% del total. Se nota

que ahora para conseguir una cantidad menos de trabajos es necesario consultar más del triple de revistas que en el núcleo aunque también podemos comprobar que el número de artículos recuperados compensa la menor cantidad de revistas.

La **inflexión de Groos** está representada por 58 revistas, un 46,4% del total y aportan solamente 134 artículos, un 12% del total.

Los valores numéricos de la distribución de Bradford de las revistas nacionales son los que se presentan en la siguiente tabla:

Zona	r	R(r)	R(r) cal.	% dif.	
Inicio núcleo	2	146	-14	-109,8	
	3	214	104	-51,4	
	4	260	188	-27,6	
	5	302	253	-16,1	
	6	340	307	-9,8	
	8	404	391	-3,3	
	Inicio recta	9	433	425	-1,9
		10	460	456	-0,9
12		512	509	-0,6	
13		535	532	-0,5	
14		555	554	-0,2	
16		593	593	0,0	
18		625	627	0,4	
20		655	658	0,5	
22		683	686	0,4	
26		735	735	0,0	
27		747	746	-0,2	
28		758	756	-0,2	
31		788	786	-0,2	
34		815	813	-0,2	
39		855	853	-0,2	
45		897	895	-0,2	
52		939	937	-0,2	
58	969	969	0,0		
Inflex. Groos	67	1005	1011	0,6	
	75	1029	1044	1,5	
	90	1059	1097	3,6	
	125	1094	1193	9,1	

Distribución Bradford de revistas nacionales. Valores numéricos

La distribución gráfica de Bradford de las revistas nacionales se presenta en la siguiente gráfica:

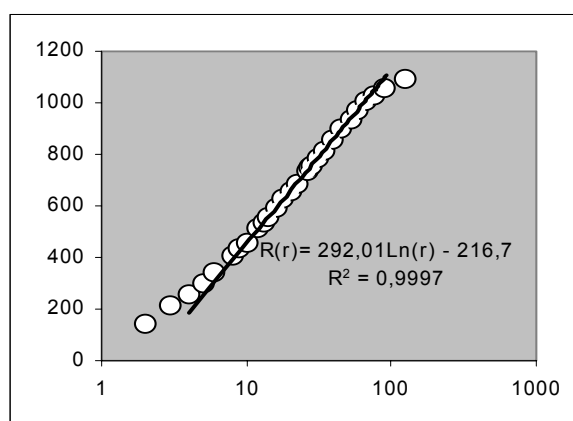


Figura 165: Distribución Bradford de revistas nacionales

III.3.4.4 BRADFORD PARA CONJUNTO DE REVISTAS CITANTES

En el **conjunto de las revistas citantes** el valor del coeficiente de regresión al cuadrado del ajuste del número acumulado de artículos frente al logaritmo decimal de las revistas es de 0,9995, que podría calificarse como muy bueno. El valor de la pendiente es de 717,62, que significa que en la fracción recta se obtienen del orden de más de 700 artículos conforme multiplicamos por 10 el número de revistas consultadas. El valor de la constante es -1947,3. Así pues, la fracción recta de la distribución puede calcularse mediante la expresión: $R(r) = 717,62 \log(r) - 1947,3$. Para marcar lo que se puede considerar como zona recta se ha considerado para el ajuste los puntos $r=69$ como inicio de la recta y $r=138$ como final.

El **núcleo** se ha determinado como aquella zona que se inicia en la revista más productiva y termina en aquella en que el número de artículos acumulados calculados se diferencia en menos del 1% de los artículos acumulados observados. En el conjunto de revistas que han citado los trabajos de los investigadores biomédicos de la universidad de Granada, el núcleo es la zona que va desde la revista "Medicina Clínica" con 66 citas hasta la revista en la posición 50 titulada "European Journal of Obstetrics Gynecology and Reproductive Biology" con 12 citas. El núcleo contiene 896 artículos que representan el 30% del total y son publicados por el 6,13% de las revistas.
Las revistas nucleares son:

Revistas Citantes	TR
Medicina Clinica	66
EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACOLOGY	38

JOURNAL OF PINEAL RESEARCH	35
ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES	29
INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER	27
CELLULAR AND MOLECULAR BIOLOGY	27
BRITISH JOURNAL OF CANCER	26
EUROPEAN JOURNAL OF ENDOCRINOLOGY	23
NEUROCHEMICAL RESEARCH	21
LIFE SCIENCES	20
JOURNAL OF HYPERTENSION	19
BRAIN RESEARCH	19
PROTEIN PROFILE	19
INTERNATIONAL JOURNAL OF RADIATION BIOLOGY	19
JOURNAL OF PHARMACOLOGY AND EXPERIMENTAL THERAPEUTICS	18
IMMUNOLOGY TODAY	18
AMERICAN JOURNAL OF SURGICAL PATHOLOGY	18
FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL	18
TISSUE ANTIGENS	17
INTERNATIONAL JOURNAL OF LEGAL MEDICINE	17
ALCOHOLISM-CLINICAL AND EXPERIMENTAL RESEARCH	16
ANATOMICAL RECORD	16
BRITISH MEDICAL JOURNAL	15
DRUGS	15
JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY	15
CANCER RESEARCH	14
ADVANCES IN CANCER RESEARCH	14
GENERAL PHARMACOLOGY	14
BRITISH JOURNAL OF PHARMACOLOGY	14
KIDNEY INTERNATIONAL	14
JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF DERMATOLOGY	14
PSYCHOPHARMACOLOGY	14
DIABETES & METABOLISM	14
ACTA OTO-LARYNGOLOGICA	13
CANCER	13
ACTA ANATOMICA	13
EUROPEAN JOURNAL OF IMMUNOGENETICS	13
SCANDINAVIAN JOURNAL OF IMMUNOLOGY	13
SCANDINAVIAN JOURNAL OF GASTROENTEROLOGY	13
EUROPEAN JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY & INFECTIOUS DISEASES	13
AIDS	13
JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY	13
NEUROSCIENCE LETTERS	12
JOURNAL OF IMMUNOLOGY	12
JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES	12
BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS	12
CELL AND TISSUE RESEARCH	12
NAUNYN-SCHMIEDEBERGS ARCHIVES OF PHARMACOLOGY	12
PATHOLOGY RESEARCH AND PRACTICE	12
EUROPEAN JOURNAL OF OBSTETRICS GYNECOLOGY AND REPRODUCTIVE	12

La **fracción recta** de la distribución se desarrolla desde la revista 60 hasta la 138, en total 88 revistas que representan el 3% de la población. El número de artículos recogidos es de 587, un 20% del total, lo que significa que ahora para conseguir una cantidad menor de citas es necesario consultar el doble de revistas que en el núcleo.

El conjunto de revistas de la **inflexión de Groos** está representado por 678 revistas, el 83% del total y aportan 1407 artículos , el 47% del total.

Los valores numéricos de la distribución de Bradford de las revistas citantes son los que se presentan en la siguiente tabla:

Zona	r	R(r)	R(r) cal.	% dif.
Inicio núcleo	1	66	-1947	-3050,5
	2	104	-1450	-1494,1
	3	139	-1159	-933,8
	4	168	-952	-666,9
	6	222	-661	-398,0
	7	248	-551	-322,1
	8	271	-455	-267,9
	9	292	-371	-226,9
	10	312	-295	-194,5
	14	388	-53	-113,8
	18	460	127	-72,4
	20	494	202	-59,0
	22	526	271	-48,5
	25	571	363	-36,5
	33	683	562	-17,7
	42	800	735	-8,1
	Inicio recta	50	896	860
60		1006	991	-1,5
69		1096	1091	-0,4
79		1186	1188	0,2
98		1338	1343	0,4
113		1443	1445	0,2
Inflex. Groos	138	1593	1589	-0,3
	185	1828	1799	-1,6
	252	2096	2021	-3,6
	344	2372	2244	-5,4
	500	2684	2512	-6,4
	816	3001	2864	-4,5

Distribución Bradford de revistas citantes. Valores numéricos

La distribución gráfica de Bradford de las revistas citadas se presenta en la siguiente gráfica:

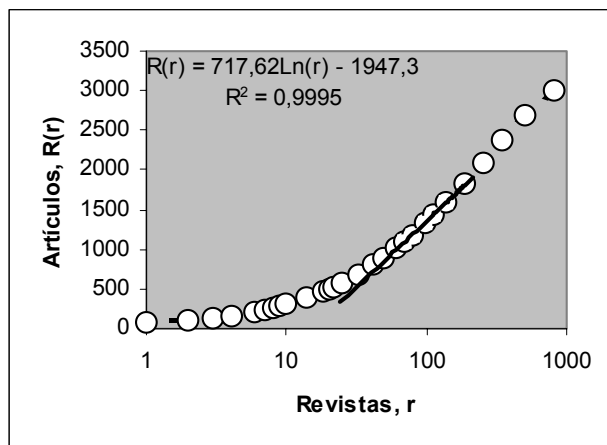


Figura 166: Distribución Bradford de revistas citadas

III.3.5 VIGENCIA

III.3.5.1 VIGENCIA MULTIDIACRÓNICA GLOBAL

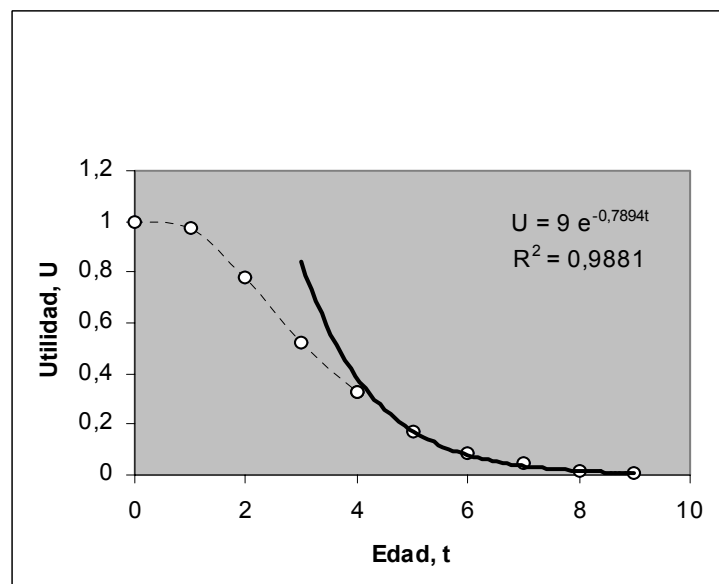


Figura 167: Vigencia multidiacrónica global

Utilizando la ecuación que planteábamos en el capítulo de Material y Métodos, tenemos que la vigencia obtenida para el conjunto total de revistas es de 11,5 años

III.3.5.2 VIGENCIA MULTIDIACRÓNICA PARA REVISTAS EXTRANJERAS

El resultado para la vigencia de las revistas extranjeras, aplicada la fórmula antedicha, nos da un valor de 13,4 años. Lo vemos en el gráfico siguiente.

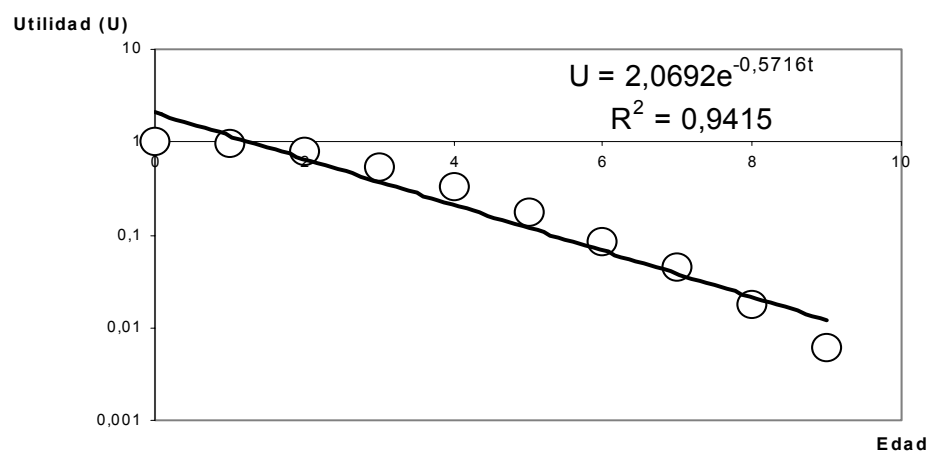


Figura 168: Vigencia multidiacrónica para el grupo de revistas extranjeras

III.3.5.3 VIGENCIA MULTIDIACRÓNICA PARA REVISTAS NACIONALES

Para calcular la vigencia de las revistas españolas procedemos de la misma manera que en los casos anteriores y la vigencia obtenida nos da un valor de 12,3 años, lo podemos comprobar en el gráfico correspondiente.

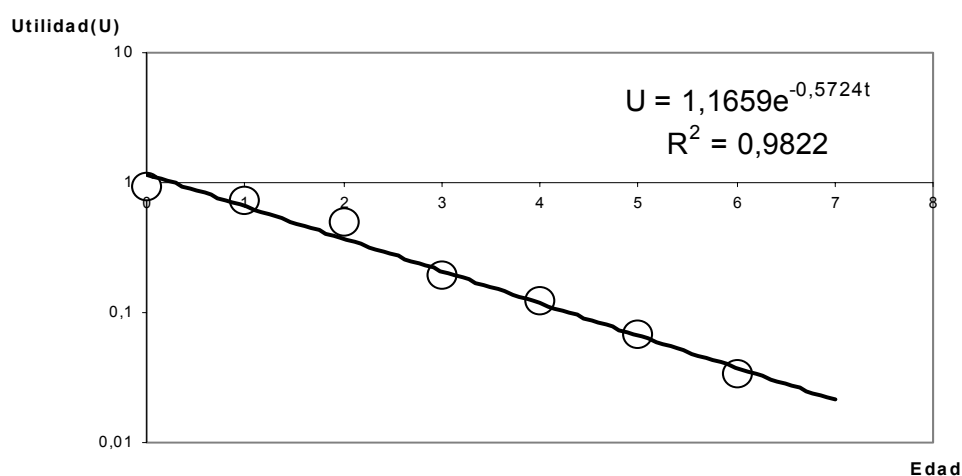


Figura 169: Vigencia multidiacrónica para el grupo de revistas españolas

Se observa una vigencia muy similar, sólo hay una diferencia de un año. Las revistas españolas tienen un comportamiento homologable al resto de revistas extranjeras. El perfil en ambas curvas es muy semejante tanto que el factor de envejecimiento a nos ofrece el mismo valor tanto en las revistas españolas como en las extranjeras: $a = 0,56$, al final tienen pocas citas, más o menos a los ocho o diez años.

En el cálculo de la vida media se recurrió a la mediana, como ya se explicó, y en todos los casos la vida media tiene el mismo valor, $h = 3$.

III.3.6 RELACIÓN ENTRE CITAS Y TRABAJOS (global)

Si tomamos los datos de todas las áreas que hemos analizado separadamente nos da una gráfica en la que podemos observar cómo los trabajos acumulados crecen a un ritmo lineal con una velocidad de $b=210,57$ y un ajuste bastante bueno de $R^2=0,9982$ mientras que las citas acumuladas se ajustan a una progresión potencial de $R^2=0,9941$ con un crecimiento de $b=4,9695$. A nivel global se alcanza una cita por trabajo entre 1997 y 1998.

Año	Años	Trabajos	Citas	trabAcum	CitasAcum	TrAcumCal	CiAcumCal
1988	0	216	6	216	6	41,50	0,00
1989	1	241	26	457	32	252,07	4,97
1990	2	253	55	710	87	462,64	32,53
1991	3	201	78	911	165	673,21	97,62
1992	4	174	186	1085	351	883,78	212,91
1993	5	214	263	1299	614	1094,35	389,83
1994	6	221	379	1520	993	1304,92	638,99
1995	7	223	603	1743	1596	1515,49	970,40
1996	8	165	710	1908	2306	1726,06	1393,60
1997	9		695		3001	1936,63	1917,73
1998	10					2147,20	2551,60
1999	11					2357,77	3303,75
2000	12					2568,34	4182,48

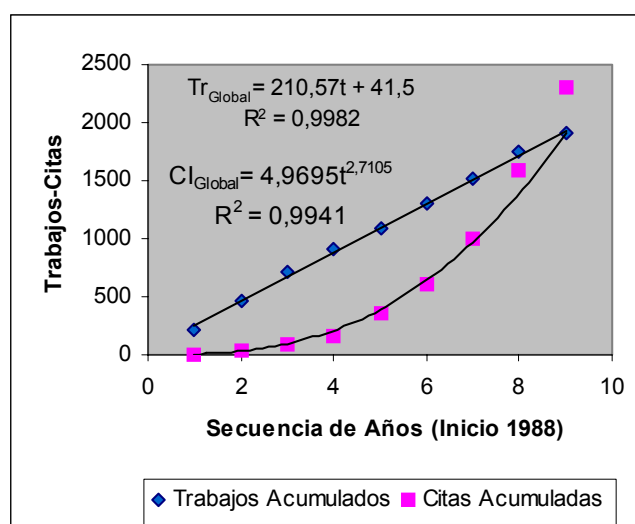


Figura 170: Total áreas. Relación trabajos-citas

III.4 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

III.4.1 Media de citas por artículo

El grado de asociación lineal (coeficientes de correlación) de la "media de citas por artículo" con el conjunto de variables independientes que se obtienen con el modelo, es $R=0,80$.

La proporción de variabilidad de la variable "media de citas por artículo", viene dada por el coeficiente de determinación que en este caso es de 65% ($R^2=0,65$)

El modelo que se presenta es el más parsimonioso. Hay que tener en cuenta, que

estas variables pueden explicar por si mismas el 65% de la variabilidad de la "media de citas por artículo"

En la tabla de resultados del modelo multivariante para la variable "media de citas por artículo", se observa que su variabilidad es muy sensible al "índice Salton nacional". Esto significa que con una significación de **P=0'006**, por cada aumento en una décima de este índice (ya que su rango va de 0 a 1), aumenta por término medio en 1,7 puntos la media de citas por artículo en un área concreta, durante el periodo estudiado y a igualdad de condiciones en el resto de las variables introducidas en este modelo. El intervalo de confianza al 95% para esta Beta, es de 5,8 para el límite inferior y 28,9 para el límite superior.

Lo que se aprecia con "nº artículos publicados", es todo lo contrario ya que Beta tiene un resultado negativo (-0'02) lo que quiere decir que por aumento en una unidad de esta variable, disminuye por término medio en 0'02 la media de citas por artículo, a igualdad de condiciones del resto de variables del modelo. El intervalo de confianza al 95% para esta Beta es de -0'04 para el límite inferior y -0'01 para el límite superior.

Igualmente, el coeficiente Beta de la variable "tipo de área" es **1,32**. Lo que quiere decir que a igualdad de condiciones en el resto de variables, cuando se trata de un área básica (ya que la opetativación de la variables se hizo cmo "A. Clínica" =0 y "A. Básica"=1) la media de citas por artículo aumenta, por término medio, en 1,32.

Coeficientes

	β	Error típico	Signific	Intervalo de confianza para B al 95%	
(Constante)	,812	,983	,423	-1,311	2,936
Nº de artículos publicados	-2,980E-02	,008	,003	-,047	-,012
salton nacional	17,361	5,346	,006	5,812	28,910
Tipo de área	1,322	,632	,057	-,043	2,687

a Variable dependiente: Media de citas por artículo

III.4.2 Número de artículos publicados

El grado de asociación lineal (coeficientes de correlación) de la variable dependiente "nº de artículos publicados" con el conjunto de variables independientes que se obtienen con el modelo, es **$R=0'89$** .

La proporción de variabilidad de la variable, "nº de artículos publicados" viene dada por el coeficiente de determinación que en este caso es de 79% (**$R^2 = 0'79$**)

El modelo que se presenta es el más parsimonioso (se han desechado variables significativas por aportar poco al Coeficiente de Determinación). Por lo tanto, se puede decir que estas cuatro variables pueden explicar por si mismas el 79% de la variabilidad del "nº de artículos publicados".

Lo que se aprecia en la tabla del resultado del modelo, es principalmente que la producción es muy sensible al "**índice Salton nacional**" ($P=0'004$). Si tenemos en cuenta que el rango del índice Salton va de 0 a 1, entonces por cada aumento en una décima de este índice, aumenta la producción en 26,3 artículos por término medio en el periodo estudiado y a igualdad de condiciones en el resto de variables introducidas en el modelo.

De la misma forma podemos afirmar con una $P=0'01$, que el nº de artículos publicados aumenta en 0'2 por término medio por cada aumento de una unidad de **años de investigador** a igualdad en el resto de variables introducidas en el modelo.

Un área cualquiera con los mismos años de investigador, misma media de citas por artículo y mismo índice Salton nacional que otra área, aumentará el Nº de artículos en 45'8 cuando **la productividad** de sus investigadores sea mayor en una unidad respecto de la otra.

Por el contrario, al aumentar en una unidad la media de citas por artículo, por término medio disminuye en 9'16 el nº de artículos publicados, a igualdad en el resto de variables.

Coeficientes

	β	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza para B al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
(Constante)	-9,810	23,161	,679	-60,273	40,652
Años de investigador	,206	,067	,010	,059	,352
Media de citas por artículo	-9,167	3,734	,030	-17,304	-1,031
Productividad	45,861	16,439	,016	10,044	81,677
salton nacional	263,170	118,700	,047	4,546	521,794

a Variable dependiente: Nº de artículos publicados

III.4.3 Media de citas por año

El grado de asociación lineal (coeficientes de correlación) de la variable dependiente "media de citas por año" con el conjunto de variables independientes que se obtienen con el modelo, es **R=0'971**.

La proporción de variabilidad de esta variable, viene dada por el coeficiente de determinación que en este caso es de 94'3% (**R² = 0'943**). Se puede decir, que el nº de citas por año de un área cualquiera, dependen en 94'3 %, de la "media de citas por artículo", de los "artículos recogidos en SCI" y el "tipo de área" (básica o clínica).

Un área básica tiene 6'3 citas menos por año que un área clínica, cuando se mantiene la igualdad en las otras dos variables: media de citas por artículo y nº de artículos recogidos en SCI.

Con una $P=000$, se puede afirmar que el número de citas por año de un área, aumenta un mínimo de 3'9 y un máximo de 5'9, cuando la media de citas por artículo aumenta en una unidad, siempre que se mantengan las mismas condiciones en las otras dos variables que componen el conjunto de v. Predictoras. Dos áreas del mismo tipo (clínicas o básicas) y con la misma media de citas por artículo, se diferencian en que la que tiene una artículo más recogido en la base de datos SCI, tiene 0'24 citas más por año. El intervalo de confianza al 95% para esta Beta, es de 0'16 para el límite inferior y 0'32 para el límite superior.

Coeficientes

	β	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza para B al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
(Constante)	-1,359	1,421	,356	-4,429	1,711
Media de citas por artículo	4,942	,447	,000	3,977	5,908
Artículos recogios en SCI	,248	,037	,000	,167	,329
Tipo de área	-6,309	2,244	,015	-11,156	-1,461

a Variable dependiente: media de citas por año

III.5 ARTÍCULOS MÁS CITADOS

La lista que sigue representa los diez artículos más citados y en ella podemos apreciar el número de citas que han recibido, el nombre de los autores, el título de los artículos y los datos de la revista en que se publicaron.

104 citas

Garrido, F., Cabrera, T., Concha, A., Glew, S., Ruiz Cabello, F., Stern, P.L.- **Natural-History of HLA Expression During Tumor-Development.** - *Immunology Today*, 1993, v14.

104 citas

Vibert, G., Mogensen, C.E., Groop, L.C., Pauls, J.F., Boner, G., Vandyk, D.J., Lucas, A., Romero, R., Salinas, I., Sanmarti, A., Blomqvist, A.C., Ekstrand, A., Kirsi, V.L., Koivisto, V.A., Groop, L.C., Groop, P.H., Escobar, F., Jimenez, F.E., Campos Pastor, M.M., Munoz, M., Gomez, M., Mangili, R., Pozza, G., Spotti, D., Hansen, K.W., Christiansen, J.S., Klein, F., Mogensen, C.E., Vandoorn, L.G., Spooren, P.F.M.J., Cruickshank, J.K., Jervell, J., Paus, P.N., Collins, A., Williams, G.- **Effect of Captopril on Progression to Clinical Proteinuria in Patients with Insulin-Dependent Diabetes-Mellitus and Microalbuminuria.**- *Jama-Journal of the American Medical Association*, 1994 v271

83 citas

Kardinaal, A.F.M., Kok, F.J., Ringstad, J., Gomezaracena, J., Mazaev, V.P., Kohlmeier, L., Martin, B.C., Aro, A., Kark, J.D., Delgado Rodriguez, M., Riemersma, R.A., Vantveer, P., Huttunen, J.K., Martinmoreno, J.M.- **Antioxidants in Adipose-Tissue and Risk of Myocardial-Infarction - The Euramic Study.**- *Lancet* 1993, v342

75 citas

Sillero Arenas, M., Delgado Rodriguez, M., Rodigues Canteras, R., Bueno Cavanillas, A., Galvez Vargas, R.- **Menopausal Hormone Replacement Therapy and Breast-Cancer - A Metaanalysis** .- *Obstetrics and Gynecology*, 1992, v79

47 citas

Soto, A.M., Sonnenschein, C., Chung, K.L., Fernandez, M.F., Olea, N., Serrano, F.O.- **The E-Screen Assay as a Tool to Identify Estrogens - An Update on Estrogenic Environmental-Pollutants.**- *Environmental Health Perspectives*, 1995, v103

37 citas

Medrano, F.J., Hernandezquero, J., Jimenez, E., Pineda, J.A., Rivero, A., Sanchezquijano, A., Velez, I.D., Viciano, P., Castillo, R., Reyes, M.J., Carvajal, F., Leal, M., Lissen, E.- **Visceral Leishmaniasis in HIV-1-Infected Individuals - A Common Opportunistic Infection in Spain.**- *AIDS*, 1992, v6

36 citas

Redondo, M., Concha, A., Oldiviela, R., Cueto, A., Gonzalez, A., Garrido, F., Ruiz Cabello, F.- **Expression of HLA Class-I and Class-II Antigens in Bronchogenic Carcinomas - Its Relationship to Cellular DNA Content and Clinical-Pathological Parameters.**- *Cancer Research*, 1991, v51

36 citas

Redondo, M., Ruiz Cabello, F., Concha, A., Cabrera, T., Perez Ayala, M., Oliva, M.R., Garrido, F.- **Altered HLA Class-I Expression in Non-Small Cell Lung-Cancer Is Independent of C-myc Activation.**- *Cancer Research*, 1991, v51

35 citas

Castilla, J.A., Vargas, M.L., Rueda, R., Garcia Olivares, E., Gonzalez Gómez, F.- **Decreased Levels of Circulating Cd4+ Lymphocytes-T During Normal Human-Pregnancy.**- *Journal of Reproductive Immunology*, 1989, v15

28 citas

Ruiz Cabello, F., Klein, E., Garrido, F.- **MHC Antigens on Human Tumors.**- *Immunology Letters*, 1991, v29

28 citas

Pita, M.L., Fernandez, M.R., Delucchi, C., Medina, A., Martinez Valverde, A., Uauy, R., Gil, A.- **Changes in the Fatty-Acids Pattern of Red Blood-Cell**

Phospholipids Induced by Type of Milk, Dietary Nucleotide Supplementation, and Postnatal age in preterm infants.- *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 1988, v7

III. 6 AUTORES MÁS CITADOS

La lista siguiente contiene los nombres de los autores más citados en este periodo y se ha establecido el tope en diez citas.

AUTOR	Citas
Aranega Jimenez, A.	104
Melguizo, C.	87
Garrido, F.	86
Alvarez, L.	79
Baeyens, J. M.	72
Prados, J.	72
Aranega Jimenez, A. E.	66
Acuña Castroviejo, D.	65
Ruiz Cabello, F.	63
Fernandez, J.E.	57
Vargas, F.	51
Velez, C.	50
Cabrera, T.	49
Villanueva Cañadas, E.	38
Escobar Jimenez, F.	35
Pedraza Muriel, V.	33
Marchal, J.A.	33
Barrios, M.	33
Ruiz de Almodovar Rivera, J.	31
Muñoz Hoyos, A.	31
Campos Muñoz, A.	31
Ocana, M.	29
Olea Serrano, N.	29
Molina Carballo, A.	29
Muñoz Torres, M.	28
Nunez, M.I.	26
Delpozo, E.	25
Villalobos Torres, M.	24
Stern, P.L	24
Concha Lopez, A.	23
Luna del Castillo, J. D.	23
Garcia Estan, J. C.	23
Lardelli Claret, P.	23

Delgado Rodriguez, M.	22
Scheen, A.J.	22
Nogales Fernandez, F.	22
Lefebvre, P.J	22
Fernandez Rivas, A.	21
Fernandez, B.	21
Jodar Gimeno, E.	21
Garcia del Rio, C.	21
Garcia Olivares, E.	20
Gutierrez Fernandez, J.	20
Valenzuela, M. T.	20
Escames, G.	20
Garay, R.P	19
Casis, L	19
Lopez Escamez, J. A.	19
Ruiz, C.	19
Irazusta, J.	19
Degandarias, J.M.	19
Blankenship, T.N.	19
Montes, M.J.	18
Ruiz, E.	18
Algarra, I.	18
Valenzuela, A.	18
Blanca, M.	18
Crespo Ferrer, P. V.	17
Gomar, M.D.	17
Delaguila, C.M.	17
Castillo, J.L.	17
Castillo, M.J.	17
Muros, M.A.	16
Alvarez Guerra, M.	16
Cañizares Garcia, F. J.	16
Ruiz Requena, M. E.	16
Ortega, E	15

Vidal Puig, A. J.	15
Vives, F	15
Reiter, R.J.	15
Ledig, M.	14
Piedrola de Angulo, G.	14
Siles, E.	14
Pla, A.	14
Uberos Fernandez, J.	14
Hernandez, A.F.	14
Rodriguez Cabezas, T.	14
Garcia Calvente, C.	14
Gil, F.	14
Quinlan, R.	13
Perez, M.	13
Alda, J.O.	13
Gaforio, J.J.	13
King, B.F	13
Hutchison, C.	13
Galvez Vargas, R. G.	13
Lane, B	13
Echevarria, E.	13
Becerra, D.	12
Garcia del Moral Garrido, R.	12
Andrade, J. L.	12
Lorente Acosta, J. A.	12
Kardinaal, A.F.M.	12
Maroto Vela, M. C.	12
Molina Font, J. A.	12
Gil, A	11
Garcia, J.M.	11
Tokuyama, S.	11
Sabio, J.M.	11
Martin Moreno, J. M.	11
Frias, J.	11
Ho, I.K	11
Fernandez Segura, E.	11
Gonzalez, F.J.	11
Haro, J.M.	10
Letiexhe, M.R.	10
Prados, J.C.	10
Osuna, A	10
Aleman, P.	10
Moreno, F.	10
Lopez Nevot, M. A.	10
Montes, R.	10
Lorente Acosta, M. J.	10
Mcmillan, T.J.	10

Atucha, N.M.	10
Liebana Ureña, J.	10
Aneiros Cachaza, J.	10

IV. DISCUSIÓN

IV.1 ESTUDIO POR ÁREAS

En la discusión de cada una de las áreas se han tenido en cuenta las opiniones personales de los investigadores a quienes se entrevistó, cuya experiencia sirvió para facilitar la interpretación de los datos obtenidos.

IV.1.1 Anatomía Patológica

Esta disciplina presenta un perfil de producción científica relativamente irregular, caracterizado por sucesivas alternancias anuales en incrementos y decrementos, observándose el año 1992 como el de mayor producción (30 trabajos) y los años 1994 y 1996 como los de menor fertilidad productiva (13 y 12 trabajos respectivamente). El análisis por trienios pone de manifiesto que el trienio 91-93 es el de mayor producción científica (75 trabajos), seguido del trienio 88-90 (59 trabajos), siendo el trienio 94-96 el de menor producción (53 trabajos), lo que en última instancia le confiere el carácter de tendencia descendente al perfil global de los datos.

En cuanto a la producción, podemos observar que las investigaciones llevadas a cabo por este área han evolucionado hacia aquellos trabajos que tienen una mayor difusión a nivel internacional porque se publican en revistas de impacto y, tal y como observamos en el gráfico, si continuásemos el estudio podría deducirse que la evolución experimentada por éstos se ha inclinado hacia los trabajos SCI; si bien, siempre quedaría algún trabajo para publicar en revistas nacionales que luego fueran recogidas por la base de datos española IME o por Medline porque es un área que participa al cabo del año en alguna colaboración con otras áreas clínicas.

La pérdida de presencia en la base de datos nacional es comprensible también porque los trabajos son cíclicos ya que la forma tradicional de trabajar en biomedicina sigue estas pautas, es decir, las líneas de trabajo no se pueden mantener por mucho tiempo porque el asunto que se está investigando no da para toda la vida, surgen novedades y hay que adaptarse a los nuevos descubrimientos y esto hace que se produzcan ciclos: durante un ciclo se estudia hasta la saciedad el hallazgo y luego, cuando se ha dicho todo lo que se tenía que decir sobre el tema hay que pasar a otra cosa y entonces se baja en la producción, de ahí que los ciclos.

Otro problema que tienen que afrontar las áreas, y ésta en particular, es que a pesar de ser un área básica tienen dedicación en el hospital y en la docencia, lo cual, también contribuye a la formación de ciclos en la producción.

Durante la época que estamos estudiando hubo una gran cantidad de becarios que hizo elevar la producción del área en este periodo además de que la gran mayoría de investigadores opositaron hacia el año 1990, lo cual hace que aumente la producción notablemente; aunque es una de las disciplinas de mayor productividad presenta una tendencia descendente, lo que hace destacar, a la vista de los gráficos de productividad, es que se nota el cambio de esfuerzos habido con respecto a publicar trabajos en revistas internacionales porque publicar en revistas extranjeras con impacto es más difícil y por ello se publica menos pero la calidad de estos trabajos es mucho mayor.

Los autores que forman el área son bastante productivos y se nota que trabajan en líneas comunes actuales y este hecho hace que se eleve el nivel de productividad de los autores, tan sólo hay uno de ellos, A. Concha que no pertenece a este grupo de investigación y, que en palabras del director del departamento, "el que se le incluya hace que se eleve el nivel de producción pero éste no es real". Puede haber pérdida de trabajos debido a la normalización de los nombres y parece ser que este cambio nominal viene propiciado por las bases de datos que son las que al indizar cambian el nombre de ahí que los investigadores intenten adaptar su nombre a la base de datos en que va a ser recogido, y como cada base tiene un criterio diferente, ello puede favorecer la pérdida de información.

Este área publica sus trabajos en revistas internacionales o en revistas nacionales de alcance internacional ya que su investigación tiene un marcado carácter internacional. La revista que más han utilizado para dar difusión a sus investigaciones ha sido *Kidney International*, que se destaca de las siguientes de manera muy marcada, otras revistas en las que han publicado sus trabajos han sido *Histopathology* y *Medicina Clínica*, ambas españolas pero con un factor de impacto importante, otras revistas han sido *Laboratory Investigation*, *American Journal of Surgical Pathology* y *Human Pathology*, todas ellas revistas relacionadas con sus líneas de investigación y revistas incluidas en la base de datos del SCI. Eligen publicar en revistas internacionales porque prefieren enviar los trabajos a

revistas en las que van a ser leídos aunque les cueste tiempo y esfuerzo que enviarlos a revistas en las que nunca serán citados, todo ello, a costa de pérdida de productividad. Y prefieren publicar en revistas internacionales por el factor de impacto de la revistas y porque ésta tendrá visibilidad, es decir, tendrá una buena difusión y circulación entre la comunidad internacional y porque llegará a una audiencia amplia e internacional. Este esfuerzo se ve compensado en la citación recibida porque han sido citados todos los años del estudio y porque la mayoría han sido hechas a trabajos publicados en revistas extranjeras o nacionales con impacto.

Las citas que ha recibido Anatomía Patológica provienen, en primer lugar, de la propia área, pero luego han recibido citas de diversas instituciones internacionales cuyo fundamento es la casualidad en todos los casos, es decir, trabajan en investigaciones análogas y por eso se citan entre sí. La excepción la constituye la institución *Prince Henrys Ins Med Res* de Clayton, Australia, porque uno de los investigadores del área colabora con personal de esta institución. La mayoría de sus trabajos citados están incluidos en la base de datos SCI, los trabajos procedentes de la base española y de Medline han recibido, en comparación, una citación muy leve.

Las revistas que les han citado presentan una equivalencia con las revistas en las que publican porque el objetivo de los investigadores de este área es publicar sus trabajos en revistas como las que aparecen entre las primeras de las citantes, de hecho, la primera de las revistas de la que han recibido mayor cantidad de citas es *American Journal of Surgical Pathology*, una de las cinco primeras utilizadas para publicar en el ranking de su área y la más importante de patología en el mundo, la primera en el top de impacto y a la que mandan los hallazgos más interesantes para que puedan leerlos los demás investigadores.

IV.1.2 Biología Celular

La producción científica de este área puede considerarse muy irregular. Se aprecian fluctuaciones de un año a otro y entre trienios. Llama la atención el contraste de 2 trabajos el año 1996 y 1991 con el de mayor producción, 1990, con 11 trabajos. El trienio 88-90 se consolida como el de mayor producción (20 trabajos) mientras que los otros dos, con una producción similar (14 y 13 trabajos respectivamente) presentan una ligera caída. Se observa el predominio de SCI a lo largo del periodo

estudiado en relación con las otras dos bases de datos ya que en los primeros cuatro años hay una presencia palpable de las tres bases que va derivando hacia el total dominio de SCI que en los dos últimos años goza de exclusividad, es la única que está presente todos los años y con un carácter relevante desde 1992.

Los cambios de hábitos que se producen en todas las áreas en general y en ésta en particular son lógicos y vienen impuestos por las directrices del Consejo de Universidades. Estos cambios han propiciado una pérdida de productividad puesto que obliga al investigador a enviar los trabajos a revistas que tienen un nivel de impacto mayor, quizás sea este el motivo por el que Biología Celular empieza produciendo una determinada cantidad y termina produciendo menos pero de mucho más impacto a nivel internacional. Aunque no sea el sentir general, se seleccionan las publicaciones a las que se van a mandar los trabajos y éstas, al ser de impacto, obligan a dejar de lado las de producción nacional; en este área es un hecho destacable que la revista española de histología, *Histology and Histopathology*, se realice en inglés por necesidades de adaptación a las circunstancias y, como premio a este hecho, podemos señalar que es una de las primeras revistas que entraron a formar parte de la base de datos SCI. El motivo del bajón en la producción puede residir en este hecho: "o te metes en el carro o te echan", es decir, publicar los hallazgos en revistas internacionales de impacto relegando las españolas aún a costa de pérdida de productividad. No obstante, el aumento en la producción puede deberse también a la proximidad de oposiciones que por aquellos años tuvieron lugar y que siempre favorece el aumento de las publicaciones.

Es una de las áreas cuya productividad global es de las más bajas, presenta una tendencia descendente. La productividad de este área es lógica porque no ha habido cambio de personal en los últimos años y este hecho también redundaría en la falta de producción como consecuencia de los nuevos planes de estudio que se implantaron entre 1990 y 1996 y que introdujeron esta asignatura en otras facultades y sin embargo no hubo ampliación de profesorado con lo cual hay que redoblar esfuerzos en docencia a costa de la pérdida de investigación. Ha sido necesario decidir qué era más pragmático, ver dónde hay mayor impacto y diversificar porque en estas condiciones a los profesores del departamento les supone un esfuerzo tremendo el poder publicar porque la actividad docente es muy absorbente.

Todos los autores del departamento forman un grupo y trabajan en conjunto pero con líneas distintas; puede ocurrir que los que se encargan del trabajos son los que firman y también que unos trabajen en un tema y otros en otro y en un momento dado se acoplan las firmas, son un grupo muy dinámico y activo. Todos ellos han obtenido siempre financiación para sus proyectos y ello explica la productividad de los autores.

Las revistas en las que publican pueden dividirse en dos grupos, el primero está formado por las revistas que corresponden al primer periodo, es decir, al periodo de mayor producción cuyos trabajos han tenido salida en revistas nacionales de un impacto bajo, revistas que han sufrido cambios como el de haber dejado de publicarse por falta de impacto, como *Histología Médica*, o que han cambiado de editorial, cambio que se corresponde con la reestructuración que han sufrido algunas revistas como cambio de nombre, reagrupación, etc. Algunas de las revistas del listado tiene relación con la colaboración que ha llevado a cabo el área con otras áreas, principalmente clínicas. El otro grupo de revistas, las de impacto, que han favorecido la calidad de los trabajos realizados, pese a que los publicados en revistas españolas no carecen de calidad, aunque hayan tenido que pagar como precio el descenso en la producción.

Sus preferencia a la hora de elegir una revista para publicar se inclinan por las revistas internacionales por aquello del impacto y la difusión y porque son los trabajos que van a recibir puntuación a la hora la evaluación pero, si pudieran elegir no se olvidarían de las revistas nacionales, entre otras cosas, para no perder "nuestra lengua", porque los trabajos que elaboran tienen tan buena calidad los publicados en revistas internacionales como en las nacionales.

Puede que esto explique la baja citación recibida. La mayor parte la citación se concentra a partir del año 1993; el año más citado es 1994 y a partir de ese año se inicia un descenso gradual en el que cada año pierde dos citas con respecto al anterior. Los trabajos procedentes de revistas extranjeras han recibido la mayoría de las citas frente a las recibidas por los trabajos publicados en revistas nacionales. Las revistas de las cuales han recibido las citas pertenecen todas al campo de la histología y la biología celular; son las revistas en las que intentan publicar para que su información llegue a todos los puntos y por lo tanto tienen una correlación con las revistas en las que publican.

En cuanto a las instituciones citantes, se da la circunstancia que este departamento no recibe en primer lugar las citas de Granada sino de otra institución, la Universidad Davis de California. Como sucede en la mayoría de los casos, las citas por parte de ésta institución y de todas las demás es el resultado de la casualidad; no existe una relación entre ninguna, la única posibilidad es que exista una comunidad de intereses, que se trabajen en las mismas líneas de investigación y por lo tanto se lean las publicaciones y se citen entre sí. Pudiera existir la posibilidad de que uno de los profesores del departamento hubiese tenido contacto con la Universidad Davis y de ahí procedan las citas efectuadas por dicha universidad.

IV.1.3 Bioquímica

La producción del área de Bioquímica se dibuja de forma bastante regular y exceptuando el año 1991, donde se aprecia un notable descenso, se podría decir que el resto de los años mantiene una producción muy significativa con tendencia a incrementarse. Por trienios, en el primero se observa una producción moderadamente alta y con tendencia al alza; el segundo trienio tiene un comienzo significativamente bajo que supone una reducción de 10 trabajos con respecto a la producción del último año del primer trienio pero que en los otros dos años remonta considerablemente; el tercero es el más productivo de los tres y el que presenta menos alteraciones. Por bases de datos, las dos bases extranjeras recogen más producción que la internacional.

El área de bioquímica se mantiene aceptablemente y no está afectado por el cambio de comportamiento que se aprecia hacia primeros de los noventa aunque sí se puede advertir la gradual imposición de la base de datos SCI y la desaparición de las otras dos bases de datos, principalmente de Medline. Ésto es debido a la existencia de varios grupos de investigación que se han independizado y, además, en estos grupos ha habido escisiones, son grupos que se han ido atomizando. Por lo menos hay seis grupos que se han formado como grupos del plan andaluz de investigación de la Junta de Andalucía. Por ejemplo, el grupo de Gómez Capilla está formado por otros cuatro grupos independientes, cada uno con su línea de investigación.

Otra cuestión a tener en cuenta es que hacia finales de los ochenta este departamento de bioquímica estaba asociado a Fisiología con lo cual, la producción

resultante era distinta. Con la entrada en vigor de la Ley de Reforma Universitaria se imponen nuevos departamentos y es entonces cuando se escinden Bioquímica y Fisiología, cada una agrupándose con su área correspondiente, con lo que el personal se encontró con que pertenecían a un grupo de investigación y que estaban en dos departamentos administrativamente distintos. Ésto ha podido producir una distorsión que haya afectado a la productividad del área.

La producción media del área es de quince trabajos por año durante el periodo que estudiamos pero a partir de 1996 esta producción aumentará por encontrarse en otra fase importante que provoca este aumento, ésto también se puede deducir por la tendencia al alza de la productividad. La productividad de bioquímica se coloca por encima de las básicas; este área desde que fue formada por el profesor Carlos Osorio ha permanecido tal y como está, él vino con un prestigio internacional, introdujo el ánimo investigador y eso queda reflejado en esta diferencia de tendencia con las básicas, se ve que aquí hay una correlación.

La producción está muy diversificada, debido a lo comentado anteriormente, y por eso la lista de autoría se acorta de manera que en este periodo los investigadores no superan los diez trabajos pero, algunos de ellos son muy productivos y se han incorporado con otros grupos de investigación de fuera de Granada y ello favorece al área. La productividad de los autores es lógica si tenemos en cuenta las líneas comunes de investigación y la financiación de proyectos. Presenta una tendencia claramente ascendente a pesar de que no modifica, incluso pierde un investigador durante los nueve años, lo que da idea de la plena dedicación a la investigación que rinden sus componentes.

De las áreas básicas es la segunda más citada y ha obtenido un total de 305 citas que las recibe para todo el periodo estudiado, excepto el primer año, y para los trabajos procedentes de todas las bases de datos, aunque como es de esperar, los que pertenecían a la base de datos SCI han recibido la mayor cantidad de citas. Con la citación nacional y extranjera sucede, como es habitual, que se concentra la mayor parte en aquellos trabajos que se publicaron en revistas internacionales.

Las revistas en que publican y las que les citan son reflejo de sus intereses ya que publican en esas revistas, que son revistas de impacto y que son las que ellos leen también y, por lo tanto, son las que les citan. Para dar salida a los resultados de

sus investigaciones emplean básicamente revistas internacionales de impacto porque llegan al público que ellos pretenden y porque cubren el ámbito temático que les favorece para dar salida a sus trabajos. Pero, a veces, debido a la colaboración con otras áreas han utilizado las revistas nacionales y defienden estas revistas para favorecer la propia institución. Las instituciones que les citan lo han hecho, a excepción de la de Granada, porque tienen líneas e intereses comunes, están en contacto a través de la lectura de los trabajos en las revistas y de ahí que les citen pero no hay una razón concreta.

IV.1.4 Cirugía

Esta área presenta una producción bastante regular a lo largo de todo el periodo estudiado con leves oscilaciones que llevan al último año a un descenso brutal en comparación con la producción de todo el periodo, y con el año 1990, que destaca por su elevada producción y que constituye la mayor del periodo de los nueve años. Por trienios, el segundo es el que goza de mayor regularidad, la producción del primer trienio se consolida también como la de mayor producción. Por bases de datos, un simple análisis global revela que la base de datos IME es la que más trabajos ha recogido en este área lo que denota el carácter eminentemente clínico de su investigación y que utiliza revistas nacionales para dar salida a sus trabajos. Le sigue de cerca MEDLINE y bastante más alejada SCI. En los últimos cuatro años, siguen siendo IME y MEDLINE las que tienen mayor fuerza pero SCI presenta una posición más consolidada, especialmente en el año 1995, de lo que se infiere una creciente tendencia a enviar los trabajos a revistas internacionales. El último año Medline desaparece de la escena.

Los resultados de este área son acordes a la realidad y hay que tener en cuenta que dentro del área hay que incluir unas especialidades, que se salen un poco de lo que es la cirugía pero que se engloban dentro de ella y son angiología y cirugía vascular. La producción es correcta y también se ve influenciada por la necesidad de obtener tramos que surge a principios de los noventa; la presencia de oposiciones también hace que en la producción se produzcan picos de manera que ante la presencia de ellas la producción sube porque la gente publica mucho en relación con su promoción personal. En sentido negativo, es decir, el descenso de producción se debe a la disminución que por aquellos años hubo de becarios y/o residentes.

Los tramos produjeron un cambio en las revistas a las que se mandaban los trabajos lo cual dió lugar a una reducción de éstos ya que se dejaron de mandar trabajos a las revistas que siempre se habían mandado y enviarlos a revistas internacionales supone una inversión en trabajo y en tiempo, mientras se elabora el trabajo que se hace con más minuciosidad, y el tiempo que transcurre hasta que éste se acepta.

El área ha conseguido hacer entrar una de sus revistas en la base de datos SCI, la Revista Española de Cardiología, además debido a la inclusión de las dos especialidades antes mencionadas, publican sus trabajos en revistas que en principio no tienen que ver con el área, por ejemplo Infection, pero ello se debe a que su investigación se hace en colaboración con otras áreas y los temas de que trata da lugar a publicaciones en revistas distintas de las propias de cirugía.

El área se ve muy afectada por el síndrome del cambio de los noventa, además de por las razones de los tramos, porque este departamento hasta finales de los años ochenta contaban con un departamento de cirugía experimental que estaba dentro del hospital, formado por animales de varios tipos como perros, cerdos, burros, terneras... con suficiente infraestructura, incluso para deshacerse de los cadáveres y por razones de convivencia, ya que los perros molestaban a los enfermos, se suprimió este animalario y se colapsó la cirugía experimental porque los experimentos tuvieron que hacerlos en otras facultades afines como Farmacia o en otros lugares donde pudieran acomodarse, todo lo cual, produjo una importante bajada en la producción.

Otra cuestión que hace que la producción no sea muy alta es que al tratarse de un área clínica tiene el tiempo repartido entre la atención hospitalaria y la docencia, el quirófano y entonces la investigación tienen que hacerla fuera del horario del hospital y seguir las directrices del sistema de investigación, que en este caso se preocupa más de cuestiones como la epidemiología, la utilización de fármacos, los ensayos clínicos, ésto sí lo apoya el sistema, ésto y todos los trabajos con enfermos pero la cirugía experimental les importa menos; quienes trabajan en esto son las casas comerciales. No obstante la producción de este área es cíclica: muy buena, una caída, luego una subida, esto quiere decir que no hay líneas consolidadas, que se investiga en un asunto que produce una serie de publicaciones y luego hay un periodo de carestía en que no sale nada o sale muy poco hasta que surja otro tema

que vuelve a elevar la producción.

Cirugía presenta una productividad con una tendencia descendente. Las oscilaciones más fuertes se producen en el primer trienio, mientras que los otros dos mantienen una estabilidad, rota por el leve ascenso que se registra en 1995 y el brusco descenso de 1996. La tabla de productividad es similar a la de producción y ocurre el mismo fenómeno en el noventa que es cuando el hospital se mete de lleno en el sistema público.

Los autores más productivos pertenecen a grupos de investigación; los que están especializados en cirugía vascular y angiología trabajan con todos ellos porque en todas las especialidad se tropiezan con algún vaso sanguíneo y tienen que actuar pero en general funcionan al margen. La actividad de los autores ha aumentado con el incremento de la actividad ya que cualquier especialidad se topa en algún momento con problemas vasculares que se derivan a este área, lo que favorece la producción. La productividad de los autores puede deberse más a líneas de investigación de interés actual que a proyectos financiados, de los que han recibido muy pocos.

Se emplean principalmente revistas internacionales para publicar por razones de impacto pero no hay objeción para utilizar revistas nacionales si éstas tuviesen un buen impacto y por la visibilidad. Las principales revistas utilizadas son en lengua inglesa y alemana y esta es otra razón para publicar en revistas nacionales, por las dificultades del idioma, y porque resulta muy difícil defender una investigación realizada en un idioma distinto del propio. Un obstáculo para no publicar en revistas españolas lo constituye su baja calidad porque de no ser así, algunos trabajos de interés local o nacional podrían ver su salida en ellas. Las revistas citantes son las que les gustaría publicar.

Los trabajos realizados por los investigadores de este área han recibido 88 citas que se reparten de manera desigual entre los trabajos de las tres bases de datos. La menos citada es IME y las otras dos bases de datos han recibido una citación más alta, aunque como era de suponer SCI resulta con una mayor citación. De todas maneras, este área, quizás por ser clínica, ha recibido citas a los trabajos de todas las bases de datos. No todos los años han sido citados, así, de los diez años que se han tomado las citas, éstas se concentran al final del periodo, desde 1993;

en los primeros años sólo 1991 recibe una cita, los demás años no obtuvieron ninguna cita. La investigación de cirugía es citada por ciertas instituciones porque existen relaciones entre los distintos grupos de investigación o investigadores solos, es decir, por el intercambio de investigadores; el resto de las instituciones son citas por afinidad en la investigación y, es llamativo que no se reciba ninguna cita de la propia universidad de Granada, lo cual resulta curioso.

IV.1.5 Ciencias Morfológicas

En una primera apreciación podemos ver que el área de Ciencias Morfológicas presenta un perfil relativamente irregular con incrementos y decrementos, siendo 1988 el año de mayor producción y 1989 el año que menos trabajos registra. Resulta asimismo llamativo la existencia de dos pares de años consecutivos, 1990-1991 y 1995-1996 con igual número de trabajos (11 trabajos y 7 trabajos respectivamente). Las oscilaciones son más fuertes en los primeros cinco años ya que el último cuatrienio goza de mayor regularidad dentro del carácter descendente. Por trienios, la secuencia del más productivo al menos sigue el orden cronológico, de manera que el primero, 1988-1990 es el más productivo con 28 trabajos, el segundo, 1991-1993 tiene 27 trabajos y el tercero, 1994-1996 arroja una producción de 25 trabajos. Los tres presentan una producción muy similar. Por bases de datos, la más representativa, como corresponde a un área básica, es SCI, figurando como única base los años 1992 y 1996, lo que denota una excelente visibilidad. Los primeros tres años son los que recogen producción de las tres bases de datos y los que más trabajos aportan.

La producción de este área se ve afectada por tres causas: el aumento de la carga docente, el ser un departamento no uniforme formado por personal de distintas áreas, lo cual es un hecho destacable en la universidad, porque según los estatutos los departamentos tienen que tener una cierta afinidad, y, en tercer lugar, por los índices de impacto, se descende en la producción no por no tener producción sino porque se espera a tener una revista de un índice suficiente. Nada de ésto ha impedido seguir publicando pero se nota el cambio de hábitos, se ha seguido publicando pero no los mismos grupos y no con el grado de optimización deseada; sólo trabajan dos grupos de investigación, uno en embriología y el otro en oncología, y este hecho se ve reflejado en los gráficos. Al bajón contribuye también el elegir las revistas a las que enviar los trabajos, porque no les merece la pena hacerlo en revistas que no van a tener salida o en las que sus investigaciones no

van a tener la difusión necesaria y deseada; a ello también les inclina que se les exige una puntuación alta de impacto en las convocatorias.

Ciencias Morfológicas presenta una productividad global cuya tendencia es moderadamente baja aunque mediatizada por fluctuaciones ascendentes y descendentes, algunas muy significativas, como la del año 1989 si consideramos el aspecto bajista y 1988 si tenemos en cuenta el aspecto alcista. La productividad puede también haber bajado porque a veces publican en revistas clínicas que tengan el impacto más alto antes que mandarlos a revistas del área en las que no se lo van a publicar.

La producción cíclica es el resultado de culminar investigaciones ya que hay años vacíos y años en los que se realizan nuevos experimentos que dan lugar a publicaciones. También pueden explicarse los ciclos por los escalones que representan los reconocimientos de los investigadores ya que se les exigen publicaciones de impacto; las solicitudes proyectos financiados, etc. El sistema les ha obligado a salir fuera destruyendo revistas españolas y es injusto porque para los tramos de investigación se debería pedir trabajos en revistas nacionales lo que obligaría al investigador a publicar.

Los autores más productivos se explican porque forman parte de dos grupos de investigación y porque cargan más las tintas en la investigación que en la docencia a ello se añade los numerosos becarios conseguidos con empresas y que, aunque ya trabajan en otro sitio, siguen perteneciendo al mismo grupo de investigación. También existe lo que podemos llamar prácticas sociales entre los autores y así, lo que hace un grupo y lo que hace el otro se suma, la parte importante la hace un grupo y la menos importante otro y viceversa.

El total de citas recibidas por este área ha sido de 194 y esta cantidad la sitúa en el sexto lugar del conjunto de las básicas; excepto las cuatro citas a los trabajos procedentes de Medline, el resto se adjudican a los trabajos recogidos en SCI. Recibe citas durante todos los años menos el primero y, aunque al principio esta citación es muy débil, a partir de 1992 empieza a hacerse notable alcanzando su punto más alto en 1996 con 47 citas y en 1995 con 45 citas. Las citas por parte de instituciones se deben a la colaboración entre ellos y a la formación de dos redes acordadas con los grupos de investigación del área, una de ellas es Granada, Almería,

Turín, Virgen de las Nieves y la otra Clemson, Granada. Hubo, por lo tanto, intercambio de investigadores y líneas de investigación de interés actual, además de financiación y becarios.

Las revistas en que publican reflejan la temática de los trabajos de investigación de los dos grupos que existen; las revistas españolas tienden a desaparecer por lo ya dicho. Las preferencias se inclinan por las revistas internacionales de impacto pero no habría ningún inconveniente en publicar revistas españolas si fueran de impacto, prestigio y calidad.

Las revistas citantes situadas en los primeros lugares de la lista son distintas de las que utilizan para publicar y hay que bajar hasta Acta Anatomica para que coincidan pero todas están en el mismo ámbito científico con la excepción de Alcoholism-Clinical and Experimental Research que pertenece a un trabajo publicado por un investigador que fue muy citado. Aunque no publiquen en esas revistas, éstas tienen que ver con la materia en la que investigan.

IV.1.6 Enfermería

Los primeros años de producción son claramente ascendentes y a partir del tercero se inicia un declive paulatino que se ve roto por el leve ascenso de los años 1992 y 1993, que tienen el mismo número de trabajos. Es el área que menos actividad investigadora tiene a pesar de que cuenta con un importante número de profesores y de horas de docencia de todo el conjunto (es la segunda área si tenemos en cuenta el número de profesores investigadores, 519, y el número de horas de docencia, 3379) detrás de Medicina. La mayoría de sus trabajos son publicados en revistas de alcance nacional y su visibilidad es muy escasa puesto que apenas aparecen recogidos en SCI. MEDLINE domina todo el periodo

La producción de Enfermería está influida por la procedencia de los profesores que componen el departamento. La mayoría de ellos provienen de otras áreas y publican con sus respectivos departamentos, de ahí que la producción se vea reducida, porque los trabajos, al menos en su totalidad, no los firman con la dirección del área. Cuando se crean las áreas de conocimiento a todos los profesores les incluyeron en Enfermería pero ésta es un área a la que acceden profesionales de muchos departamentos que ya estaban consolidados, al llegar a este área se encuentran con que no tienen infraestructura, no hay un equipo de

investigación y por ello trabajan con los grupos de los que procedían.

Los tramos de investigación que surgen en los años noventa y que de alguna manera ha afectado a las áreas no se ven reflejados en las gráficas por la razón antedicha. Durante este periodo que estudiamos la formación de los profesores procede de otras áreas pero últimamente hay personas que han estudiado Enfermería y han cursado una licenciatura (psicología, antropología, pedagogía...) y son los que fundamentalmente se dedican a publicar en revistas de Enfermería básica.

El área de enfermería presenta la productividad más baja de su grupo de clínicas, excluida el área de psiquiatría. La tendencia es fuertemente descendente. Así pues, tanto la producción como la productividad se ven afectadas por la ausencia de trabajos firmados con la dirección de Enfermería y a ello se le puede sumar el crecimiento tan grande que tuvo el área y que al producir con su área de origen da lugar a esa tendencia descendente que se refleja en el gráfico. La productividad tan descendente se debe en gran medida al aumento de personal que experimenta el área y que no se compensa con los trabajos producidos ya que gran parte de ellos no van firmados con este área. No obstante, el aumento de producción puede explicarse por la proximidad de oposiciones ya que éstas siempre dan lugar a más producción.

Los autores de este área que aparecen en la lista de autoría confirma esta situación, de hecho, la mayoría de ellos dejaron enfermería para irse a sus áreas de origen: Abellán a Medicina, Florido a Obstetricia, Leyva aunque está en Enfermería publica con Microbiología, Morales Valentín y López Moratalla con Cirugía, Ruiz Cosano se fue a Pediatría y Ruiz Ávila a Medicina. De esta manera resulta difícil interpretar los resultados de Enfermería como tal área de conocimiento porque se ve reflejada la producción en los artículos en los que aparece el área como tal pero la gran mayoría de los trabajos no figuran en ella y sí en otros departamentos. Este listado de autores puede explicarse por las líneas de investigación de interés actual y por los trabajos publicados en colaboración con otras áreas.

Del mismo modo, el listado de las revistas que utilizan para publicar sus investigaciones aparece incompleto porque faltan los trabajos publicados en las

revistas de la especialidad pero, no obstante, las revistas que aparecen en el listado coinciden con las que se utilizan para publicar en el área de Enfermería. En cuanto a las revistas citantes, y por las mismas razones, es difícil que se puedan interceptar los resultados. De manera individual hay autores que prefieren publicar en revistas internacionales pero si nos atenemos a la globalidad se tiene en cuenta tanto las revistas nacionales como las internacionales. Los motivos para elegir revistas internacionales son la cobertura, la audiencia, la difusión y la circulación y, por supuesto, el factor de impacto. En cuanto a las revistas nacionales, aunque no se relegan, si sucede que a veces resulta difícil publicar en alguna de ellas .

Es el área que menos citas ha recibido de todo el grupo de áreas estudiadas y de su conjunto de clínicas, en total han sido 10 citas, nueve de ellas a los trabajos procedentes de Medline y una a SCI. No se encuentran razones para las instituciones que les han citado, lo más probable es que hayan visto sus trabajos, los hayan leído y les han citado.

IV.1.7 Estomatología

Es el área que ha sufrido el mayor incremento de profesores investigadores a lo largo del periodo estudiado; esta producción es irregular, caracterizada por las oscilaciones marcadas en los primeros y últimos años de cada trienio, a excepción del tercero, donde la producción del último año es similar al año anterior. Por trienios, el más regular es el último, que mantiene su producción con apenas oscilaciones; durante el primer trienio, la producción tiene una tendencia ascendente mientras que en el segundo desciende y en el tercero mantiene una regularidad tendente a la estabilidad. La base de datos que mayor producción ha recogido ha sido MEDLINE seguida a corta distancia por IME, que es la única representada en 1988, y bastante alejada por SCI, lógico ya que su producción tiene un carácter marcadamente clínico con escasa visibilidad.

El reparto de los esfuerzos de Estomatología en las distintas bases de datos es atípico y ello se puede justificar porque muchas de las revistas odontológicas están, recogidas en la base de datos IME y, de hecho, mientras que en las demás áreas la tendencia ha sido publicar cada vez más en SCI, aquí se insinúa pero hay un predominio de IME y la explicación puede encontrarse en que hay muchas revistas que se han incorporado a SCI y a Medline como Medicina Oral. El esfuerzo es diferenciar entre artículos con impacto y sin impacto y es ahora cuando empieza

a tener importancia entre los odontólogos el publicar en revistas de impacto. Porque había un gran número de revistas de Odontología recogidas en Medline pero sólo unas pocas tenían impacto, y es en esas en las que la gente trata de publicar. En este área se da la curiosidad de que al principio se publica en revistas Medline quien poco a poco va perdiendo predominio en favor de IME y no de SCI como venimos observando y a ello puede haber influido la evolución de la plantilla cuando ha habido oposiciones.

La tendencia que presenta Estomatología es descendente pero con un grado de desviación más moderado que en el caso de otras áreas de su grupo. Presenta grandes oscilaciones entre algunos años Y en 1992 se estabiliza la productividad con una leve tendencia ascendente en los últimos dos años. La actividad del área es ligeramente ascendente pero la productividad es descendente porque creció el número de profesores y otra clave para entenderlo son los trabajos que publicaron en revistas SCI ya que uno de éstos representa siete u ocho de los otros. El aumento o disminución de producción se debe en gran medida al aumento de personal y a la proximidad de oposiciones.

Los autores más productivos son aquellos que pertenecen a los diferentes grupos que hay formados, a las líneas de investigación de interés actual y por al impulso personal. El problema más notorio es que son una gran cantidad de profesores a tiempo parcial y a pesar de la motivación personal para la investigación aparece el tropiezo de conseguir ayudas y financiaciones puesto que son el departamento más grande de la Universidad, el doble que los demás en número de profesores, administrativamente son un departamento pero a nivel de investigación existe una separación y cuando firman los trabajos se especifican las distintas especialidades: periodoncia, odontología preventiva..., y no como departamento de estomatología.

Las revistas que han utilizado para publicar son en su mayoría de IME, son revistas de mucha solera pero que han ido decayendo, revistas que publicaban gran cantidad de artículos y después han caído porque el problema de las revistas españolas es que al no tener la relevancia de las revistas internacionales la gente prefiere publicar en éstas últimas antes de que su trabajo no se conozca. En las revistas extranjeras es fácil que se vuelva a admitir el trabajo de un autor que ya ha publicado en ellas y eso no ocurre en las revistas españolas. Otro motivo es que si se realiza un trabajo de otro área se publica en revistas de ese área con lo que

en el listado no todas las revistas que figuran no son del área de Dentistry. Las revistas citantes, excepto la primera, son las mismas que utilizan para publicar. En cuanto a las preferencias ellos utilizan revistas internacionales por su factor de impacto pero si las nacionales tuviesen ese reconocimiento preferirían publicar en las nacionales, además en las nacionales hay una mayor facilidad de publicación, menos problemas de revisión y otras razones más "terrenas" como que en los tribunales se les pregunta por qué no se ha publicado en revistas españolas. Eligen las revistas por su circulación y difusión, por la visibilidad y por el factor de impacto.

Tiene un total de 45 citas que empieza a recibir desde el año 1991. Todas las bases de datos están citadas aunque no en la misma medida. Así, IME es la que menos ha sido citada pues sólo se le cita un trabajo, le sigue Medline con 19 citas y SCI con 25 citas. La institución que más les cita es Sevilla porque el departamento de periodoncia de Granada colabora con Sevilla y son un grupo importante de producción científica, se relacionaron en su día mediante líneas comunes de investigación que actualmente han terminado aunque exista aún un vínculo profesional y afectivo.

IV.1.8 Farmacología

Pasados los tres primeros años, la producción se mantiene con oscilaciones moderadas para terminar con una tendencia al alza. En la producción de este área recogida por las bases de datos se aprecia que IME está representada a lo largo de todo el periodo, siendo el primer trienio donde es más fuerte su presencia; MEDLINE, a pesar de su buen número de trabajos no está representada en todos los años y SCI es la única que está presente en todos los años estudiados. La producción recogida de esta base es la más regular de las tres. Las publicaciones de este área presentan un alto nivel de visibilidad, clásico de las áreas básicas, cuyos trabajos se envían a revistas internacionales de impacto recogidas por la base de datos SCI.

En este área no ha influido, como sucede en otras, la aparición de la concesión de los tramos de investigación ya que entre estos investigadores existía la tradición de que las horas dedicadas a la investigación tenían que tener difusión y para ello había que dirigirse a las revistas internacionales. La producción del área se entiende a partir de la financiación de proyectos pero sin olvidar que esta matización es

relativa puesto que siempre el área ha dispuesto de dinero suficiente y se ha trabajado de acuerdo con la cantidad disponible. A pesar de ello, presenta una línea de tendencia acusadamente descendente y con oscilaciones, quizás acorde con el débil aumento de sus profesores.

Entre los autores destacan tres como los que más producción tienen a lo largo del periodo porque los tres forman parte de un grupo de investigación, los demás también tienen sus grupos de investigación porque es la forma habitual de trabajar en Medicina. Los autores más productivos se explican también por las líneas de investigación de interés actual. Las revistas que utilizan para publicar y que aparecen en la lista coinciden con las revistas que estos investigadores utilizan para dar salida a sus trabajos y también coinciden con las revistas que les citan porque al ser en las que publican, son las que los demás investigadores leen y las que utilizan para citarles. La preferencia al elegir las revistas para publicar sus trabajos se inclinan por las internacionales por la circulación y difusión y por el factor de impacto aunque, de hecho, resulte paradójico que la revista más citada sea española.

El área de Farmacología obtiene citas a lo largo de todo el periodo y, excepto las dos hechas a los trabajos procedentes de Medline, el resto son citas SCI. No hay un motivo concreto para que las instituciones que figuran en el listado hayan citado a estos investigadores, lo más probable es que sigan líneas de investigación relacionadas y en el modo de trabajo puede estar la clave de esta citación, porque cuando se va a elaborar un trabajo se consultan las bases de datos para ver los antecedentes que hay sobre la materia en la que se va a trabajar, de este modo se citan mutuamente produciéndose una afinidad sin ningún tipo de mediación; otra relación serían los encuentros en congresos donde los investigadores se relacionan con otros investigadores que trabajan en los mismos temas y se citan mutuamente; si estas ideas las extrapolamos al resto de las instituciones extranjeras se comprende esta citación.

IV.1.9 Fisiología

Podemos dividir la información que se desprende del análisis de la gráfica en dos periodos: al principio, los cuatro primeros años que apenas recogen trabajos con excepción de 1989 y los últimos cinco años, salvo 1992 donde se inicia este despegue, que son altamente productivos y con tendencia a seguir

incrementándose. Se producen oscilaciones a lo largo de todo el periodo pero son más significativas al principio; en el primer periodo salvo la oscilación de 1989, lo demás años presentan una perfecta estabilidad. La producción de este área manifiesta una fuerte tendencia a incrementarse, como se deduce de la gráfica de los tres últimos años. Presenta un alto grado de visibilidad también por ser un área básica y porque sus investigaciones se publican en revistas internacionales de impacto. De hecho, la mayoría de la producción de todo el periodo se ha recogido en la base de datos SCI.

La producción de este área sigue las pautas observadas en la mayoría de las áreas y así, coincidiendo con los años noventa se produce el aumento del volumen de trabajos y el crecimiento de la base de datos SCI, llegando a dominar casi exclusivamente a las otras dos bases de datos. El aumento en la producción y en la productividad del área puede obedecer a la colaboración con otras instituciones y a la entrada de becarios y personal contratado; no puede decirse que la financiación haya influido porque Fisiología siempre ha tenido una financiación constante.

Fisiología es una de las pocas disciplinas de este estudio con una tendencia claramente alcista pese a que su productividad global no es de las más altas ni de su grupo ni de las clínicas. Puede que esto se deba al incremento del número de investigadores, modesto con respecto a otras áreas en general, pero en la tónica de las básicas; estos investigadores se han integrado plenamente y han contribuido a rentabilizar la producción.

En cuanto a los autores, los más productivos son aquellos que han inclinado sus investigaciones en las líneas más actuales que son las que más y mejores publicaciones permiten porque si se investiga con metodologías antiguas las revistas no admiten fácilmente los trabajos; la financiación de proyectos también puede ser motivo de esta autoría.

Recibe este área una citación de 218 citas, concentradas la mayoría en los años finales del periodo y también recibe citas para los trabajos procedentes de las tres bases de datos, aunque la de SCI sea la predominante. Los tres trienios reciben citas pero el que concentra la mayoría de la citación es el tercero. Por nacionalidad, son los trabajos procedentes de revistas internacionales los que más citas reciben,

212 frente a las 6 que perciben los trabajos aparecidos en revistas nacionales. Las citas que se reciben de las instituciones unas tienen explicación y otras pueden deberse a que investigan en líneas comunes y al leer los trabajos se citan; en el primer caso, las citas se reciben porque hubo algunos investigadores que estuvieron en esas instituciones trabajando y por varias líneas dentro del departamento coincidentes con las suyas que hace que hoy día sigan intercambiando investigación porque se han formado en el departamento y allí donde ahora trabajan siguen en contacto.

Las revistas que utilizan para publicar son aquellas que tienen mayor factor de impacto dentro de las del área y se dirigen a un público amplio, si alguna vez publican en revistas españolas es debido a un compromiso. En las revistas que les citan se refleja claramente los dos grupos de investigación del departamento y se corresponden con Pineal Research y Diabetes & Metabolism.

IV.1.10 Ginecología

Analizando el perfil de la producción de Ginecología a lo largo del periodo estudiado se aprecia un gráfico regular dentro de la irregularidad condicionada por el altísimo número de trabajos de los tres primeros años y la baja producción de los años restantes. Contrasta fuertemente el descenso brutal en la producción a partir del año 1991 desde el cual y hasta el final del periodo, la producción no supera, ni siquiera iguala a la de los tres primeros años. Por bases de datos, se aprecia a simple vista que IME es la más fértil de todo el periodo con un total de 121 trabajos recogidos, haciéndose líder en este área. Las otras dos bases apenas si tienen significación, especialmente MEDLINE que sólo registra cinco trabajos durante los nueve años estudiados. SCI recoge un total de 15 trabajos y su presencia se hace más regular a partir del año 1992. Podemos decir que este área está dedicada plenamente a las tareas asistenciales y docentes y que sus publicaciones se difunden a través de bases de datos clínicas.

En este área se aprecian los cambios de hábito habidos a partir de 1991 con la implantación de los tramos de investigación y se puede ver el contraste entre el primer trienio que agrupa el grueso de la producción del área y el resto de los años; no obstante, la mayoría de su producción está recogida en la base de datos española, quizás porque les resulte más fácil publicar en revistas españolas o porque su investigación tenga un marcado carácter nacional o local y por la

ausencia de proyectos financiados, que siempre favorecen la producción. Los trabajos de Medline son casi inapreciables y los de SCI suman un total de quince y a pesar de ser tan pocos, todas las citas que han recibido son de instituciones extranjeras y no de la propia universidad, como es lo habitual. Esto nos hace pensar que tuvieron una estrecha relación con, al menos, alguna de ellas por trabajar en investigaciones afines o que puede ser debido a la casualidad, por la misma razón, trabajar en líneas análogas, y al leer sus trabajos se citan.

Este área presenta una productividad global descendente con fluctuaciones importantes y una línea de tendencia fuertemente descendente que en la gráfica alcanza valores inferiores a cero. Los dos primeros años de estudio se inician con la productividad más alta y a partir del tercero se inicia el descenso en la productividad, descenso que se va a mantener durante los demás años, con alguna excepción y con ascensos y descensos que confirman las oscilaciones del periodo final del área. Su productividad presenta una tendencia muy descendente fruto de la baja producción y de que hubo un incremento de personal de casi el 50%, a lo que se puede añadir el cambio de hábitos que hace que al intentar publicar en revistas de mayor impacto se produzca un descenso en la producción.

La productividad de los autores es bastante alta en comparación con la producción del área lo que hace pensar que trabajaron colaboración con otros autores y/o áreas y que pertenecen a grupos de investigación muy productivos o que utilizan las prácticas sociales de firmar todo lo que hagan los miembros del grupo.

Parece que las revistas más fuertes en las que publican son nacionales, lo que se correlaciona con las bases de datos de las que se obtiene la producción, y hay que llegar hasta la novena revista para encontrar el primer trabajo en una publicación internacional. Todas las revistas son de la temática del área. De las revistas citantes sólo tres las podemos encontrar entre las utilizadas para publicar, lo que confirma la casualidad de la citación debida a la analogía de las investigaciones.

De los diez años que comprenden el periodo de citación estudiado sólo han recibido citas la mitad de los años; el primero citado es 1991 y todas las citas son a los trabajos de IME, después de dos años en los que no reciben citas ninguno de sus trabajos, a partir de 1994 y hasta el final todos perciben alguna cita y sólo a los trabajos de SCI. La citación, pues, se concentra en el último periodo. Por

nacionalidades, sólo recibe citas de revistas extranjeras.

IV.1.11 Inmunología

El comportamiento de este área, en términos generales, puede decirse que tiene tendencia alcista, estos últimos años señalan un despegue que hace pensar en el aumento de la producción del área en los años sucesivos. Las bases de datos descubren la supremacía de SCI frente a las otras dos. A partir de 1993 se hace dueña absoluta de la situación, lo que viene a confirmar el buen momento productivo que ya se comentó y que sus trabajos salen a la luz en revistas internacionales de impacto y apenas se publica nada en revistas nacionales.

La producción del área es la más baja de todas las básicas pero el motivo, ya lo comentamos, se debe a que la mayoría de sus trabajos estaban firmados con una dirección distinta de la Universidad de Granada, concretamente con el Hospital Virgen de las Nieves por motivos de financiación, es decir, ellos firman con el Virgen de las Nieves porque la mayoría de la financiación pública de investigación que reciben es del FIS, a través de proyectos que se conceden fundamentalmente a hospitales y como "pago" a esta financiación se utilizan los trabajos resultantes, de ahí que se cite el hospital, y éstos trabajos tuvieron que eliminarse con lo cual el área ha pasado de poder ser la que más producción hubiera tenido de las básicas a ser la que menos trabajos se ha recogido. No obstante estos trabajos son la producción exacta, según el profesor Ruiz Cabello. En cuanto a la productividad, la levísima tendencia descendente se recuperaría si hubiésemos extendido el trabajo más años se hubiera notado una recuperación, esto puede coincidir con la menor disponibilidad de doctorandos en el servicio ya que hubo una caída de residentes y por tanto, de personal que estuviera disponible para hacer tesis doctorales y trabajos, y al ser un servicio asistencial en el que trabajan se depende de la gente.

Por otro lado, es frecuente que se produzcan altos y bajos en la producción: a principios de los noventa, concretamente los años 1990 y 1991, se describió un fenómeno y todos los trabajos que se realizaron en torno a él iban siendo admitidos por las revistas, era algo nuevo, una decisión nueva y al cabo de unos años, esta investigación se resiente y decae por lo que se producen los descensos, pasado un tiempo, se retorna a otro tema que ofrece novedades y que produce investigación,

eso ocurrió en este área a partir de 1997, por eso, si este trabajo se hubiera dilatado un poco más en el tiempo, la tendencia hubiera sido más alta.

También el aumento de producción se debe a la colaboración con otras instituciones o departamentos, concretamente este área colabora con los departamentos de cirugía del Virgen de las Nieves y con Sevilla quienes les mandan muestras con las que pueden investigar.

Básicamente hay dos grupos de investigación muy diferenciados que trabajan en asuntos distintos y el que trabaja en el hospital del S.A.S. es el que más producción tiene. Los autores más productivos trabajan en líneas comunes de investigación, en el caso de los del S.A.S. en inmunología del cáncer. Todas las instituciones que les han citado, aparte la de Granada, son extranjeras y por las líneas de investigación que trabajan que son comunes y por la estrecha colaboración entre todas.

Es el área más citada de las básicas y la segunda en el ranking si se tiene en cuenta el total de las áreas. Únicamente reciben citas los trabajos recogidos en la base de datos SCI.

Las revistas en las que publican son de temática de cáncer y de inmunología, es decir, se corresponde con la investigación a la que ellos se dedican y las que les citan son aquellas en las que publican, o sea, que hay una correlación entre ambas. La preferencia de los autores se inclina por las revistas internacionales, sobre todo para dar salida a los trabajos experimentales, quizás, en algún momento y para trabajos de revisión, utilizarían las revistas nacionales. El motivo que les lleva a preferir las revistas internacionales no dista de las otras áreas ya que todos se inclinan por el factor de impacto y la visibilidad.

IV.1.12 Medicina

Es el área más productiva de todas las estudiadas en este trabajo, incluidas clínicas y básicas, con un total de 483 trabajos, quizás debido a que está formada por muchas disciplinas. Por trienios, el más productivo de los tres es el primero con 180 trabajos y contrasta con los otros dos que presentan una producción más baja y muy similar entre sí, 153 trabajos el segundo trienio y 150 trabajos el tercero. Por bases de datos, la más fértil es IME con 285 trabajos, le sigue MEDLINE con 208

y SCI con 132. Las tres bases tienen presencia en todos los años si bien SCI es más tímida durante los tres primeros años, los demás, para ser un área clínica, recoge una proporción de trabajos bastante estimable.

El área de Medicina es una macroárea formada por dos grandes bloques, el área médica y el área quirúrgica; los primeros, en donde se incluyen medicina interna, cardiología, digestivo, neurología, etc., son los que fundamentalmente se dedican a la atención del paciente con medios no invasivos y el área quirúrgica, formada por cirugía general, las neurocirugías, oftalmología, otorrinolaringología, dermatología, etc., es decir, donde el tratamiento es la cirugía propiamente dicha. Además se incluye en Medicina otro bloque que se podría denominar área preclínica, formada por asignaturas como fisiología, anatomía, histología..., que tampoco son de contacto con el paciente. De este modo la investigación de Medicina como tal es muy variada, se trabaja en cuestiones de hígado, en factores de riesgo cardiovascular, osteoporosis y problemas osteoarticulares, melanomas, lesiones inflamatorias de la piel, etc., por ello resulta difícil enfrentarse con este área en la que hay tanta gente y trabajan en cosas distintas. Para saber su producción lo mejor es mirar a los grupos de investigación, son trece y dentro de cada uno hay hasta tres líneas de investigación; al mirar las gráficas de producción es imposible deducir cuál es el grupo que más investiga y en la de productividad se aprecia un descenso importante que puede explicarse por la entrada de nuevos recursos humanos y porque dentro de los grupos hay algunos muy activos, otros menos activos y otros nulos, así que como el estudio se hace globalmente, esto pudiera explicar también la tendencia tan descendente.

Medicina tiene una productividad alta con tendencia descendente y pocas fluctuaciones. Como ocurre con las demás áreas, también ésta se ve afectada por el cambio de hábitos de publicación situado a principios de los noventa y así se ve cómo pasan de publicar la mayor parte de sus trabajos en revistas IME y Medline a estar publicando en revistas internacionales con factor de impacto. Esto también requiere un esfuerzo para lograr un trabajo de calidad y que éstas revistas lo admitan, lo cual también explica la caída en la gráfica de productividad, porque no se trata de tener muchos trabajos en revistas de poca monta sino uno bueno en una revista de prestigio. De ahí que el número de trabajos sea discutible y al intentar publicarlos en revistas internacionales, al costar tiempo y esfuerzo, se explica la producción y la productividad observadas. Otro motivo por el que

aumenta o disminuye la producción es la proximidad de oposiciones y el cambio de hábitos que supone aceptar el hecho de publicar menos trabajos pero de mejor calidad y más reconocidos.

Los autores más productivos son los que están incluidos en los grupos que hacen investigación de manera continuada y cuyo esfuerzo personal es notorio porque después de su trabajo con pacientes y del tiempo dedicado a la docencia dedican este esfuerzo a investigar. Esta investigación tiene su recompensa en las citas que reciben por parte de otros autores pertenecientes a diversas instituciones, aunque en este caso, como en la mayoría de los que venimos observando, no exista ninguna relación entre éstas y el área y, como en las demás, las citas proceden de la lectura de los trabajos, o porque lo han visto referenciado, se han puesto en comunicación para pedir la separata y les han citado.

Las revistas que aparecen en la lista del área son aquellas que sus investigadores utilizan para publicar y la variedad de temas que se reflejan en ellas se debe a las múltiples áreas que engloba esta macroárea. Pero como nos dijo el entrevistado, la situación está cambiando y van apareciendo nuevas revistas, desapareciendo otras, ocupando los últimos lugares otras, etc. y entre las revistas de donde reciben las citas empiezan a aparecer las que ellos últimamente han empleado para dar salida a sus investigaciones, como es el caso de Journal of Hypertension; en cierto modo, empieza a haber correlación entre las revistas en las que publican y leen y las que les citan. Todos los años del periodo estudiado reciben alguna cita, si bien, en los cuatro primeros años esta citación es muy pequeña y es a partir de 1994 cuando la producción de Medicina empieza a ser considerada. Los últimos tres años las citas van aumentando regularmente lo que hace suponer que esta área sigue un crecimiento regular al menos durante un buen tiempo.

En cuanto a las preferencias a publicar en unas revistas o en otras, prefieren ambas, porque no todas las internacionales son buenas y para levantar altura con las nacionales, pero no cabe duda que a la hora de elegir una revista internacional el factor de impacto es el punto donde hay que mirar, además de la difusión, porque de varias revistas con un factor de impacto similar se prefiere aquella que tenga una mayor difusión.

IV.1.13 Medicina Preventiva

La producción científica de este área ofrece un perfil bastante irregular caracterizado por alternancias sucesivas anuales en incrementos y decrementos constatándose 1991 como el año de mayor producción y 1992 como el de menor fertilidad productiva si bien a lo largo del periodo hay dos años que presentan la misma cantidad de trabajos y corresponden a dos años consecutivos, 1989 y 1990. Agrupando los trabajos producidos durante los nueve años nos encontramos con que este área ha realizado un total de 100 trabajos, que la sitúan en un término medio con respecto a las demás áreas de su grupo clínico. Por trienios ofrece una panorámica bastante diferente entre cada uno de ellos. En cuanto a producción, el mayor es el segundo, los otros dos presentan una producción similar entre sí. En relación a las bases de datos y realizando un análisis global de todo el periodo estudiado es MEDLINE la que más trabajos recoge (61 trabajos), seguida de IME (55 trabajos) y de SCI (34 trabajos).

Medicina Preventiva es Salud Pública y Salud Pública es todo porque incluye la epidemiología y la medicina preventiva. Este área tiene una trayectoria en la que se aprecia un periodo de crecimiento hasta los noventa, cuando, por efecto de los tramos, se observa el cambio de hábitos del que venimos hablando. Hay un decrecimiento de la base de datos Medline, un estancamiento de IME y se va viendo cómo los trabajos se van concentrando en SCI. A esto pudieron influir varios factores: la presencia de oposiciones, que siempre desencadena un interés grande en publicar; la firma de un acuerdo de trabajo con la delegación de gobierno sobre el plan nacional sobre drogas, que tuvo como resultados una serie de trabajos; la presencia de residentes vía MIR, que era gente con muchas ganas de trabajar; y, como factores negativos podemos señalar el descenso de los residentes y que uno de los catedráticos con más productividad y con una producción de calidad se fue a trabajar a otro sitio. Todo ello, junto o por separado, ha podido influir en lo reflejado en las gráficas, además de la colaboración con otras instituciones.

Los autores no forman frentes diferenciados sino que son un grupo que aunque trabajen en temas distintos se mantienen unidos. Reciben fondos del grupo de investigación y del fondo de investigación de la Seguridad Social, además de investigar en líneas actuales de investigación. Los autores que no producen es porque no producen no porque se dediquen a la docencia.

Cuando utilizan revistas españolas para publicar sus trabajos emplean Medicina

Clínica y Gaceta Sanitaria, ésta última, la más afín a sus temas de investigación, es su revista específica a nivel nacional. En general, para publicar sus investigaciones prefieren reducir su producción en favor de la calidad, buscando una revista de impacto.

El total de citas recibidas por sus trabajos, la mayoría de ellas corresponden a aquellos trabajos que habían sido recogidos en la base de datos SCI, le siguen los que proceden de MEDLINE y los de IME, de este modo todas las bases de datos han recibido alguna citación por pequeña que sea. La citación a los trabajos producidos por este área empieza a partir del año 1990, de manera tímida con 1 cita y progresivamente va ascendiendo hasta llegar a las 71 del año 1997 con el suave descenso representado en el año 1996; el último año es el que reúne las citas a las tres bases de datos, el resto de los años lo ocupan las citas de MEDLINE y SCI y 1990 sólo recoge una cita de SCI. Las revistas que les citan son de primerísima calidad y citan muy pocos trabajos, entre ellos un multicéntrico publicado en Lancet que dió lugar a muchas citas. Las citas recibidas por las instituciones no tienen una razón concreta, simplemente les han leído y les han citado.

Prefieren publicar en revistas internacionales por el factor de impacto y por la visibilidad, la circulación y la difusión. Tampoco desprecian las revistas nacionales porque dependiendo del ámbito del objeto del trabajo, elegirían una revista nacional, porque su investigación es prioritariamente de interés nacional, para que se conozca en España.

IV.1.14 Microbiología

Podemos observar varios años con la misma producción: 1988, 1992 y 1996 tienen 11 trabajos; 1991 y 1994 tienen 16 trabajos y 1993 y 1995 tienen 22 trabajos cada uno. El año de menor producción es 1989. Es una de las áreas más productivas con un total de 136 trabajos lo que la sitúa en el segundo lugar de entre todas las áreas de su grupo y en sexto lugar si tenemos en consideración todas las áreas estudiadas. En cuanto a las bases de datos en las que figura la producción de este área la más significativa es MEDLINE, le sigue SCI e IME. Es la disciplina de mayor productividad no sólo de su grupo de Básicas sino también del grupo de Clínicas. La tendencia de Microbiología es una recta ascendente lo que indica que todos sus miembros, incluso las nuevas incorporaciones, rinden bastante en la investigación.

Se constata el aumento de producción en revistas SCI visible a lo largo de todo el periodo, como es lógico más al final que al principio, y también se nota que el asunto de los tramos ha favorecido esta situación disminuyendo la producción en revistas IME y Medline. El área mantiene su productividad con este cambio cualitativo: se ha empezado publicando en unas revistas y se ha terminado publicando en otras. La probable causa de que la productividad se mantenga puede ser que ahora los investigadores se inclinan a publicar entre varios países, con lo cual baja el cociente frente a la situación anterior en la que se publicaban trabajos entre tres o cuatro personas. Los trabajos tan populosos no es que sean más sino de mayor calidad, un grupo de investigadores no puede producir necesariamente más pero sí mejor con lo cual aumenta la calidad del trabajo y las revistas a las que se puede acceder y como lo que manda no es tener muchos trabajos sino dos o tres en las mejores revistas, he aquí una explicación de la situación de Microbiología. Otras causas podemos encontrarlas en las oposiciones, que generan muchos trabajos que se intenta que sean de calidad, en el aumento de personal, acuerdos firmados con instituciones y acuerdos científicos habituales de intercambio de recursos. La financiación de proyectos no tiene aquí cabida porque empezó más tarde del periodo que estudiamos.

Todos los integrantes del área forman un grupo de investigación, con sus líneas, y ello explica la lista de autoría. Además todos los integrantes firman todos los trabajos.

Para dar salida a sus trabajos prefieren las revistas internacionales por la circulación, la difusión y el factor de impacto aunque no les importaría publicar también en revistas nacionales pero como lo que se valora son las que tienen impacto no queda más remedio que dirigirse a las internacionales. Defienden la calidad de las revistas españolas pero comprenden que publicar en revistas extranjeras eleva la investigación y fomenta las relaciones internacionales. La calidad de la microbiología se mide mucho en el extranjero y ello ha supuesto terminar con muchas revistas españolas, así también se explica que muchas de ellas hayan cambiado su título al inglés.

Presenta una citación moderada, 86 citas, que la sitúa en el segundo lugar de las áreas básicas; están citados trabajos venidos de las tres bases de datos, si bien, es SCI la que está más representada. Las citas comienzan a recibirse a partir del

año 1990 y desde este año hasta 1993 las citas totales no suman más de once trabajos, es a partir de 1994 cuando empieza el despegue que culmina con las 24 citas de 1996, el año más citado. Es lógico que la primera institución que les cite sea Granada porque forman un departamento; con el resto de las instituciones no han tenido ninguna relación así que lo más probable es que investigando sobre un tema les hayan leído y les han citado.

IV.1.15 Pediatría

La producción es alta durante el primer trimestre, desciende en los primeros noventa y luego remonta en el último trienio, aunque no iguale a los primeros tres años. Este perfil es el que presentan todas las áreas a partir de los tramos de investigación por lo que pudiera parecer que la pérdida de producción que se aprecia entre 1991 y 1993 pudiera deberse al cambio de hábitos que trajeron los tramos de investigación pero el incremento que experimenta en el tercer trienio la base de datos IME, que es el doble que SCI, plantea la duda de si este cambio se explica no tanto por los tramos y la necesidad de publicar en revistas de impacto como la modificación que sufrió la base IME que es en estos tres últimos años cuando empieza a recuperarse. La productividad descendente puede relacionarse con el alto incremento de personal que experimentó el área en los nueve años que alcanza al 80%.

Los autores resultan muy productivos porque quizás estén agrupados en grupos de producción y se vean favorecidos por la financiación de proyectos o por la costumbre social que existen en medicina de firmar los trabajos todos aquellos investigadores pertenecientes a un grupo. Las instituciones que les han citado presentan un perfil común con la mayoría de las demás áreas, es decir, la primera institución de la que reciben citas es ella misma y el resto de las instituciones son extranjeras y la citación se puede deber bien a la casualidad, porque no haya relación entre ellas y la única posibilidad es que haya una comunidad de intereses o bien que en algún momento haya habido intercambio de investigadores o estancias en ellas que haya dado lugar a la citación. Empieza a recibir citas desde 1991 y sólo a los trabajos de Medline y SCI.

En las revistas utilizadas para publicar se ve que las tres primeras son españolas pero ya a partir de la cuarta empieza a aparecer una revista SCI que van a seguir apareciendo en el listado de manera esporádica lo cual parece coincidir con los

hábitos de producción. Su temática es pediatría pero también se observan revistas de otros asuntos que pudieran responder a la colaboración con temas o áreas relacionados. Las primeras revistas citantes coinciden con algunas de las utilizadas para publicar, lo cual nos hace pensar que están interesados en publicar en las revistas que les citan, el resto de las revistas citantes deben ser las que leen o en las que les gustaría publicar.

IV.1.16 Psiquiatría

La gráfica que se obtiene con los datos de producción del área de Psiquiatría a lo largo de los nueve años estudiados es la más especial de todas las estudiadas hasta ahora con los dos años en los que no aparece ningún trabajo. Es el área que menos ha producido no sólo del grupo de clínicas sino también de las básicas. Psiquiatría es el área que menor productividad ostenta (0,227 tr/inv/año) tanto de su grupo de clínicas como de las básicas. La tendencia es visiblemente descendente.

Durante los años que estudiamos en esta tesis, la investigación de este área se publicaba en revistas españolas, la principal era Folia Neuropsiquiátrica, que más tarde llegaría a ser una revista de impacto y hasta que dejó de publicarse. Es a partir de 1997 cuando empiezan a publicar en revistas de impacto con lo que queda explicada la gráfica de producción del área en la que todos los trabajos pertenecen a IME, e incluso hubo dos años en los que no hubo producción. La productividad también se ajusta a la realidad y, en palabras del entrevistado, "está mejor que el conjunto de las clínicas".

En cuanto a los autores, no existe una dinámica de grupo, son un grupo atípico que no está compuesto de manera organizada sino que cada uno va por libre. Los que figuran en el listado trabajan todos pero formando grupos de investigación y entre ellos figuran algunos becarios o profesores contratados.

Prefieren publicar en revistas internacionales aunque sin descartar las nacionales; los motivos son los de siempre, visibilidad, factor de impacto y la calidad del proceso de la revista.

IV.1.17 Radiología

El trienio central es el de más baja producción y el último es en el que se consiguen la mayoría de los trabajos. Por bases de datos, IME es la que más trabajos recoge,

seguida de SCI y MEDLINE. Su productividad global es de tendencia rectilínea lo que indica que, a pesar del incremento del profesorado, se han dedicado a las tareas de investigación.

Cuando empiezan a tenerse en cuenta los tramos de investigación empiezan a dejarse de lado muchas revistas nacionales y, desde luego, lo de los congresos no tiene ningún interés y por eso la productividad, que en aquella gráfica tendía a descender, ahora se mantiene en una recta perfecta. El aumento de producción obedece a la colaboración y acuerdos con otras instituciones. La financiación no afecta porque siempre la han recibido, bien del FIS, o de la Junta de Andalucía o de la CICYT o de Europa.

La citación del área es de las más altas del conjunto de las clínicas y se concentran básicamente al final del periodo. Los dos primeros años no reciben ninguna cita lo mismo que 1992. Los autores más productivos del área ahora no forman un grupo sino que hicieron un trabajo que fue muy citado y en esa época sí formaban grupo. Así que tanto los proyectos financiados como las líneas de investigación de interés actual pueden explicar los autores más productivos. Lo más importante es la dedicación exclusiva a la investigación, lo que no siempre ocurre porque además de ésta tienen que repartir su tiempo entre la docencia y el hospital.

Es lógico que se citen ellos mismos y por eso la primera institución es Granada; la segunda institución también son radiólogos y con Tufts y Sutton tienen líneas comunes de investigación y algunos de ellos han estado trabajando allí; el resto de las instituciones son casualidad, les han leído porque siguen líneas comunes de investigación y les han citado, también por el interés científico.

Las revistas que utilizan para publicar son las que se presentan en el listado y coinciden con las que utilizan los autores de la lista para publicar; y en cuanto a las revistas que les han citado también coinciden con las revistas que utilizan para publicar, y no sólo eso, además, hay investigadores que están interesados en esos temas, leen los artículos de los investigadores granadinos y les citan. Los temas en los que trabajan coinciden con el tipo de revistas en las que publican y son cuatro: cáncer clínico (revista Cancer), radiación y radioterapia (revistas International Journal of Radiation Biology y Radiotherapy and Oncology), medio ambiente (revista Environmental Science & Technology) y toxicología (revistas Toxicology and

Applied Pharmacology, Reproductive Toxicology, etc.). También hay que incluir un trabajo realizado en colaboración con Estomatología que se ha convertido en un clásico y que ha sido y sigue siendo muy citado.

Prefieren publicar en revistas internacionales principalmente por el factor de impacto, aunque entienden que hay trabajos que han aparecido en revistas de impacto y no han sido citados por nadie y si hubieran sido publicados en revistas nacionales de la especialidad, aunque no tuvieran factor de impacto, hubieran servido para la formación y la docencia. En caso de poder elegir entre revistas nacionales e internacionales se produce un cambio de actitud ya que la parte clínica sigue manteniendo un respeto enorme por las revistas nacionales porque hay una importante cantidad de investigadores o de clínicos que no tienen acceso o no les interesan las revistas internacionales, son los residentes en oncología que siguen leyendo revistas como Oncología que ofrecen revisiones y que forman durante el periodo de residencia. Hay un público para las revistas nacionales y a ellos se dirigen algunos trabajos que presentan hipótesis cuyo objetivo no es el impacto bibliométrico sino divulgar y difundir información. Las revistas nacionales se eligen, pues, para difusión y formación porque si la investigación tiene interés local o nacional los científicos las van a leer en revistas internacionales.

IV.1.18 Toxicología

El área de Toxicología presenta una gráfica con importantes oscilaciones, su producción total, 77 trabajos, es la tercera de su grupo de clínicas vista de menor a mayor y en el conjunto de todas las áreas estudiadas tampoco es de las más productivas. Si el análisis lo efectuamos por las bases de datos, la más representada, con diferencia y a pesar de que no ha sido de las áreas más productivas, es SCI, seguida de MEDLINE e IME. Presenta una productividad alta, la tercera de su grupo de clínicas, pero su tendencia es descendente a pesar de que sus investigadores se han incrementado en un 140 %, lo que puede indicar, quizás, que han dedicado más tiempo a tareas docentes y asistenciales que a tareas investigadoras.

El cambio que se observa desde los primeros años en los que se publica en revistas nacionales e internacionales hasta los años noventa donde empieza con un descenso de la producción pero más concentrada en los trabajos SCI tienen su

razón de ser en los tramos de investigación, en el final del acuerdo con el Instituto Anatómico Forense que era el que les surtía de muestras para las investigaciones y la separación de áreas en el área de Toxicología y en el área de Medicina Legal y la apertura de nuevos campos como son la odontología legal y forense, la genética forense y la medicina legal que hace que haya creación y diversificación de grupos que hasta que producen pasa un tiempo. La productividad está arrastrada por este cambio de tendencia y por el incremento de personal que se produjo por esos años.

Los autores más productivos lo son porque son los directores de las líneas más productivas. Pla y Villanueva firman todos los trabajos de esas líneas; además, en este departamento hay gente que acude porque han sido alumnos de un determinado profesor, concretamente de E. Villanueva, y van por él y no como en otras especialidades donde entran por el MIR, con lo cual se mantiene un vínculo alumno-maestro y, entre otras cosas, en el diseño de los trabajos y en la investigación participa el maestro de alguna manera, de ahí que éste sea un autor productivo.

Las revistas básicas utilizadas para publicar son *Forensic International*, *Acta de Medicina Legal de la Sociedad de Liege (Medline)*, la *Revista Española de las Enfermedades del Aparato Digestivo* y la *Revista Clínica Española* que coinciden con las del listado. Las preferencias del área para elegir las revistas en que publicar los resultados de sus investigaciones se orientan hacia las revistas internacionales por el factor de impacto y por otros dos motivos: uno, el grado de relación que se tiene con la revista, es decir, que los autores pertenezcan al comité editorial de la revista ya que de este modo es más fácil publicar y, otro, es el factor lingüístico, ya que si no se conoce el idioma no se puede leer el trabajo y por lo tanto no se citará o se citará a partir de lo leído en el abstract, que puede ser o no ser bueno.

Excepto en 1988 este área ha obtenido citas en todos los años, si bien hasta 1992 esta citación es poco apreciable. A partir de este año empieza el despegue que culmina en 1997 con el máximo de citas recibido; estos tres últimos años son los que concentran la mayor citación. Las revistas citantes se identifican perfectamente con las que publican, hay una identidad entre publicación y citas recibidas, existe una total coherencia. La primera institución de la que reciben las citas es la propia área, lo cual es lógico; la segunda institución es el FBI porque el profesor Lorente

hizo estancias allí y sigue yendo periódicamente y por la relación con uno de los profesores, el director de la academia del FBI en el ámbito de las ciencias forenses, y de la genética forense. Se trata de una relación de colaboración. Con el British Columbia tuvieron un becario que hizo la tesis y la profesora Valenzuela va periódicamente allí de profesora visitante. Con Coimbra y Dundee hay intercambio; Quantico es del FBI y en Murcia hay un profesor que fue discípulo de Villanueva. Se puede decir que las citas de las instituciones tienen un motivo derivado de la estrecha colaboración, del intercambio de investigadores y de las líneas comunes de investigación; se puede decir que hay una red.

IV.2 ESTUDIO POR CONJUNTOS

IV.2.1 Medicina Clínica

El grupo de áreas que forman las clínicas ha presentado, en líneas generales, un perfil análogo que responde a una mayor cantidad de producción en los tres primeros años y en la base de datos española fundamentalmente, aunque Medline también tiene un importante papel, luego, en los primeros años noventa, cuando a partir de las directrices del Consejo de Universidades se propician los tramos de investigación [Jiménez Contreras, et al., 2003], va viéndose cómo se produce un cambio en las costumbres de publicación que favorecen las bases de datos que recogen trabajos publicados en revistas de impacto en detrimento de las anteriores aún a costa de perder productividad. La producción se vio también influida por la entrada de personal, fundamentalmente becarios y residentes, que siempre dan un impulso a la producción porque están más motivados y por las oposiciones que hace que los investigadores publiquen mucho para su promoción personal, todo ello hace que aumente la producción notablemente. La productividad presenta una tendencia descendente posiblemente por la pérdida de trabajos en bases de datos nacionales donde resultaba más fácil publicar frente a los trabajos de mayor impacto que siempre se hace a costa de perder productividad y por el aumento de recursos humanos, ya que dentro de las clínicas se encuentran las áreas que más aumento de personal han registrado dentro de estos nueve años, como son Estomatología, Medicina Preventiva, Enfermería, Toxicología, Medicina y Cirugía, que todas han tenido un aumento superior al 100%, el resto de las clínicas también ha experimentado un fuerte aumento de personal, todo lo cual, combinado con la pérdida que representa el intento de publicar en revistas de impacto, puede explicar

esa tendencia tan descendente.

En general, todas estas áreas intentan publicar en revistas de impacto y revistas pertenecientes a su temática y las revistas de las que reciben las citas son en las que han publicado o las que leen y les interesaría publicar. En cuanto a las instituciones citantes, estas áreas reciben citas, en primer lugar, de su propia institución y luego de instituciones tanto nacionales como extranjeras que en la mayoría de los casos se citan por casualidad, porque leen sus trabajos, porque siguen sus líneas de investigación y por el interés científico. Para algunas áreas, las citas provienen de instituciones con las que han tenido algún tipo de contacto o relación o, incluso, porque en ellas trabajan investigadores que se han formado en Granada y continúan la relación por medio de la investigación.

IV.2.2 Medicina Básica

Las áreas básicas presentan un perfil diferente de lo que veíamos con las áreas clínicas, ante todo, el corte que se produce a primeros de los noventa por los tramos de investigación, en estas áreas es mucho menos fuerte porque en ellas ya estaba presente la intención de publicar en revistas de impacto y en todas ellas está presente la base de datos SCI desde el principio; sí sucede que en algunas áreas se nota una leve caída en los dos primeros años noventa como en Biología Celular y Bioquímica y, por el contrario, hay áreas que este hecho les sirve para consolidar su producción haciéndose más fuertes como Inmunología y Fisiología cuyos últimos años son prácticamente SCI. El aumento de producción tiene varias causas entre ellas la presencia de oposiciones, que siempre aumentan la producción, la llegada de personal contratado y, de manera negativa, influye el cambio de esfuerzos habido para publicar trabajos en revistas internacionales porque esto provoca menos publicaciones aunque de mayor calidad y la docencia y la atención hospitalaria que provoca que los investigadores tengan que dedicar menos tiempo a la investigación.

Las preferencias de estos autores a la hora de elegir revistas en que difundir sus trabajos, no cabe duda, prefieren las revistas que tengan impacto, preferentemente alto, y con una difusión y visibilidad notorias, mientras que las revistas nacionales las relegan a un segundo plano y las utilizan siempre y cuando tengan un valor concreto como es el hecho de publicar asuntos de interés nacional o local, pero no es lo habitual y ello se refleja en los listados de revistas de cada área en los que

podemos ver que aparecen muchas revistas SCI, que son también las que les citan, y las que leen; las revistas españolas que aparecen se corresponden con el primer trienio en que publicaban más trabajos en estas revistas.

Los autores que más trabajos han publicado suelen pertenecer a grupos de investigación o trabajar en líneas muy punteras; de las citas recibidas por las instituciones destacan en primer lugar las de la propia institución y las demás pertenecen a instituciones con las que han colaborado y han tenido intercambios de investigadores o provienen de la casualidad, de trabajar en las mismas materias, leerse y citarse.

IV.3 PRODUCTIVIDAD DE LOS AUTORES (LEY DE LOTKA)

En lo que respecta a la productividad de los científicos, la ley de Lotka permite calcular el número de autores esperados para un determinado número de trabajos producidos. M. Luz Terrada considera que la ley de Lotka se cumple si la décima parte de los autores son responsables de un tercio de los trabajos [Terrada, 1983], con lo que podemos afirmar que la distribución observada en este trabajo, cumple la ley.

En el capítulo de resultados se presentaba la distribución de Lotka para el conjunto de los autores y para los autores distribuidos en las tres bases de datos de donde se había recopilado la información. Los autores más productivos sin tener en cuenta la desagregación por bases de datos pertenecen a las catorce áreas que se ha visto en la tabla 1 "Áreas de los autores más productivos del Lotka global" del capítulo de resultados. La mayor parte de ellos están asignados al área de Medicina (10 autores) y a la de Anatomía Patológica (7 autores). Como dato curioso se puede observar que hay el mismo número de áreas clínicas que básicas, aunque no con el mismo número de autores. El que Medicina ocupe el primer lugar puede tener su razón de ser en la cantidad de investigadores que a lo largo de los nueve años del estudio han pasado a formar parte del área y que constituyen un grupo amplio que realizan una investigación muy variada; forman trece grupos de investigación y dentro de cada grupo hay hasta tres líneas de investigación. Anatomía Patológica, por su parte, también son un grupo numeroso del que formaban parte una gran cantidad de becarios, y que en aquella época opositaron la gran mayoría de investigadores, eso hizo elevar la producción del área. Son autores que trabajan en

líneas muy actuales de investigación, lo cual hace elevar el nivel de productividad de los autores.

En el caso de los autores más productivos obtenidos de la base de datos IME se puede ver (tabla 2: "Áreas de los autores más productivos del Lotka de IME" del capítulo de resultados) que la mayoría de ellos pertenece a áreas clínicas y de las nueve áreas sólo Microbiología y Anatomía Patológica están en representación de las áreas básicas con tres y dos autores respectivamente. El área que tiene autores más productivos es Ginecología con diez investigadores a la que le sigue Medicina con ocho investigadores. El que Ginecología sea el área número uno en la base de datos IME no significa otra cosa que la mayoría de sus trabajos los ha publicado en revistas españolas recogidas por esta base de datos. Otro dato que corrobora esta hipótesis es que sus autores más productivos apenas sí han sido citados. El caso de Medicina ya se comentó anteriormente. Tampoco es de extrañar que la mayoría de las áreas a las que pertenecen estos autores sean clínicas porque son áreas que dedican menos tiempo a la investigación y más a la atención hospitalaria y a la docencia, como confirmaron los investigadores a quienes entrevistamos.

Los autores más productivos procedentes de la base de datos Medline (tabla 3: "Áreas de los autores más productivos del Lotka de Medline" del capítulo de resultados) pertenecen a nueve áreas, de las cuales tres son básicas y el resto clínicas. El área que más autores productivos tiene es Medicina con ocho autores, a la que le siguen Cirugía con siete autores y Medicina Preventiva con cuatro autores, todas ellas áreas clínicas. Las áreas básicas aquí representadas son Microbiología con tres autores y Anatomía Patológica y Biología Celular con un autor cada una. En el caso de Medicina, además de las razones ya argumentadas, se puede añadir que la mayoría de las revistas en las que publica son revistas españolas, de alcance nacional pero que son recogidas por la base de datos Medline. Con respecto a Cirugía, publican sus trabajos en revistas nacionales y en revistas alemanas recogidas por Medline y sus autores más productivos pertenecen a grupos de investigación especializados en cirugía vascular y angiología y trabajan en todas las especialidades, lo cual favorece la producción. La productividad de los autores de este área también se debe a que investigan sobre cuestiones de interés muy actual, más que a proyectos financiados, de los que han recibido muy pocos.

Los autores más productivos de la base de datos SCI (tabla 3: "Áreas de los

autores más productivos del Lotka de Medline” del capítulo de resultados) se agrupan en doce áreas, la mayoría de ellas pertenecientes al conjunto de las básicas, de hecho, sólo cuatro áreas son clínicas. La que más autores productivos tiene es Anatomía Patológica con ocho investigadores y le sigue Ciencias Morfológicas con siete. Las áreas clínicas son Medicina con cinco autores, Medicina Preventiva, Radiología y Toxicología con cuatro autores. Anatomía Patológica es un área que ha ido evolucionando hacia aquellos trabajos que tienen una mayor difusión a nivel internacional porque se publican en revistas de impacto, tal y como se puede observar en la lista de revistas que utilizan para publicar y en opinión de Raimundo García del Moral, investigador al que se entrevistó, la tendencia si se continuara el estudio se inclina hacia los trabajos SCI. Sus componentes forman un grupo de investigación muy activo que trabaja en líneas comunes muy actuales, además de lo ya comentado con respecto a los becarios y las oposiciones que hubo durante estos años. Ciencias Morfológicas ha orientado su investigación hacia temas cuya divulgación era más conveniente que se hiciera en revistas extranjeras, lo cual les ha obligado a mejorar su investigación y les ha unido con grupos internacionales, hecho que les ha favorecido en gran manera. De hecho, si se observa la lista de revistas en las que publican se puede confirmar lo anteriormente dicho porque la inmensa mayoría de ellas son revistas SCI. Los autores son muy productivos porque forman dos grupos de investigación importantes que han llegado a formar dos redes junto con otras instituciones nacionales e internacionales que tratan el mismo tema, y porque dedican más tiempo a la investigación que a la docencia.

De acuerdo con lo que se comentó en metodología, nos encontramos ante una serie de autores con una productividad muy buena, dato que viene indicado por el valor de la pendiente, próximo a dos, en unos casos, y de dos en otros, tanto si tenemos en consideración a los autores que forman la élite como si no, avalado este dato por el buen coeficiente de regresión al cuadrado. Así pues, nos encontramos con un grupo de investigadores que, en general, se podrían calificar de *grandes productores* [Spinak, 1996; Ruiz Baños, 1997].

Si tomamos el Lotka efectuado de manera global nos encontramos con un coeficiente de regresión de 0,9205 (con élite) y de 0,9697 (sin élite). El exponente de Lotka vale 1,7 (con élite) y 1,8 (sin élite) que nos indica la alta productividad de sus autores y que en su conjunto, éstos son especialistas y dominan la materia que

trabajan.

Para el Lotka realizado a los datos tomados de la base de datos IME vemos que el coeficiente de regresión es de 0,8964 (con los autores productivos) y 0,9814 (sin los autores productivos). El exponente de Lotka vale 1,8, en el primer caso y 1,9 en el segundo caso, que nos vuelven a indicar la gran productividad de los autores biomédicos granadinos y su especialización en la materia.

Con la base de datos Medline sucede otro tanto de modo que podemos ver el buen coeficiente de regresión al cuadrado que en el caso del cálculo incluidos los autores más productivos es de 0,9381 y en el caso del cálculo sin éstos es de 0,9864. El exponente de Lotka vale 1,7 en el primer caso y 2 en el segundo, con lo que se alcanza el valor estimado por Lotka en sus análisis y que demuestran la productividad y especialización de los autores en la materia.

El Lotka para los datos extraídos de la base de datos SCI presenta las mismas similitudes que en los casos anteriores con respecto a la productividad de los autores. Su coeficiente de regresión al cuadrado es en el primer caso 0,9211 y en el segundo 0,9593 y el exponente Lotka en el primer caso vale 1,9 y 2 en el segundo caso. Queda así confirmada la alta productividad de los investigadores biomédicos granadinos.

IV.4 DISPERSIÓN DE LOS ARTÍCULOS (LEY DE BRADFORD)

En el **conjunto de las revistas de producción**, la lista de revistas nucleares se puede observar que casi todas, por no decir todas, son de procedencia española, únicamente: *Kidney International*, *Forensic Science Internacional*, *Infection* y *Zentralblatt fur Chirurgie* son extranjeras, las tres primeras de habla inglesa y la cuarta alemana. Todas ellas, junto con *Medicina Clínica*, *Revista Clínica Española*, *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, están incluidas en el Science Citation Index. El resto de las revistas del núcleo proceden de IME con excepción de trece (*Anales de Medicina Interna*, *Medicina Clínica*, *Revista Clínica Española*, *Anales Españoles de Pediatría*, *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, *Revista Española de Fisiología*, *Gaceta Sanitaria*, *Actas Urológicas Españolas*, *Revista Europea de*

Odontología, Anales de la Real Academia Nacional de Medicina y Revista Española de Medicina Nuclear) que están incluidas en la base de datos Medline.

A grandes rasgos se podría deducir que la producción biomédica de la universidad granadina de estos años, con excepción de algunas áreas, es muy nacional por las revistas en que se publica, quizás porque su contenido fuera de interés nacional o local y porque el interés por salir del territorio nacional y que se conocieran los trabajos que se estaban realizando aquí surge a partir de los años noventa cuando se imponen los tramos de investigación que hace que se necesite publicar en revistas de impacto para tener difusión y circulación entre la comunidad internacional y así llegar a una audiencia amplia e internacional. Una vez que se toma conciencia de esa necesidad se realiza un gran esfuerzo para lograr un trabajo de calidad y que estas revistas lo admitan, lo cual supone un descenso en la productividad porque se trata entonces de tener un buen trabajo en una revista de prestigio y no muchos en revistas poco significativas. Cuando se estudie la producción posterior a la fecha de esta tesis será casi seguro que este panorama ha cambiado y en el núcleo aparecerán muchas más revistas de impacto e internacionales. No obstante no sería justo despreciar esta lista porque significa que publican un número elevado de trabajos, ya que la distribución de Bradford es eso lo que pone de manifiesto. La temática de la lista es variada y no sólo aparecen revistas de medicina general sino de diversas especialidades.

Si analizamos las revistas podemos ver que en la *fracción recta* hay ya un número importante de revistas que proceden del SCI, son revistas especializadas en las distintas disciplinas médicas y se observa también un menor número de revistas españolas, muchas de las cuales se encuentran indizadas en la base de datos Medline. De cualquier manera son revistas que presentan una baja productividad.

En el grupo de revistas de la *zona de Groos* encontramos muy diversas temáticas desde las más generales hasta algunas especialidades, como corresponde a las revistas que se encuentran en esta parte de la gráfica. También hay revistas procedentes de las tres bases de datos.

En cuanto al conjunto de revistas de **procedencia extranjera**, a la vista de las

revistas que forman el núcleo, se puede afirmar junto con Camí et al. [1993, 1997] que la producción de los investigadores biomédicos de la universidad de Granada en revistas internacionales crece cada año aunque sea un discreto contribuyente y las causas podrían centrarse en la mayor inversión en PIB y en la presión por publicar en revistas internacionales que surge desde los años noventa [Camí, et al., 1993, 1997]. Este incremento se experimenta en todas las áreas, de acuerdo con la temática que aparece en los títulos de las revistas, pero sobre todo son las básicas o experimentales las que más elevan el nivel medio de la investigación [Gómez et al., 1995]. También se confirma la preferencia de los investigadores por difundir sus resultados en revistas extranjeras [Espinosa de los Monteros, et al., 1998]. La procedencia de las revistas es muy diversa y así nos encontramos con nueve revistas americanas, una irlandesa, cinco alemanas, dos suizas, tres holandesas, cinco inglesas, una italiana y una belga cuyos factores de impacto oscilan entre 6,846 de la revista Journal of American Society of Nephrology y 0,513 de la revista International Journal of Cardiology.

Del **conjunto de revistas que forman el núcleo nacional** podemos ver que la mayoría de ellas son revistas especializadas y hay muy pocas de temática general. Son todas ellas de escasa difusión internacional a excepción de Medicina Clínica y Revista Clínica Española que están indizadas en el Science Citation Index, aunque su factor de impacto no sea muy alto. Son revistas en las que publican fundamentalmente las áreas clínicas, apenas cubiertas por las bases de datos internacionales [Gómez, et al., 1995]. Son áreas que tienen que compaginar docencia y asistencia sanitaria con investigación y ésta última sale perdiendo en favor de las otras dos y los resultados de la investigación tienen mejor y más fácil salida en revistas de difusión nacional, aunque las cosas están cambiando y probablemente, si extendiéramos el estudio en el tiempo, los resultados nos ofrecerían un mayor número de revistas internacionales.

Todas las revistas son de la *fracción recta* IME aunque dos de ellas tienen un comportamiento internacional puesto que se hayan incluidas en el SCI y son Medicina Clínica y Revista Clínica Española, revistas que, por otro lado, son las de carácter general porque el resto son especializadas y se nota por su temática que son en las que publican las áreas clínicas.

Las revistas que integran la *zona de Groos* son muy variadas, hay que destacar International Journal of Developmental Biology que está incluida en el SCI y el resto son aquellas revistas en las que se publican casualmente algunos trabajos de la especialidad.

La mayoría de las **revistas citantes** que aparecen en el *núcleo* son revistas especializadas que reflejan, en cierto modo, las distintas disciplinas que hemos estudiado. Las revistas de temática general son bastante menos y entre ellas se encuentra la española "Medicina Clínica", la primera en el ranking, lo que refleja que los investigadores publican muchos de sus trabajos en ella, que son leídos. En general son revistas que presentan un buen factor de impacto lo que indica que las investigaciones de estos autores tienen una visibilidad, al menos discreta, derivada también del aumento de la producción en revistas internacionales de impacto. Por los títulos de las revistas se deduce que las áreas básicas son más citadas que las clínicas como sostiene Camí [1993, 1997] y porque publican en revistas internacionales, al contrario que las áreas clínicas que publican principalmente en revistas nacionales apenas cubiertas por las bases de datos internacionales [Gómez, et al., 1995].

La *fracción recta* siguen siendo revistas que reflejan las distintas disciplinas estudiadas y entre ellas se encuentran dos españolas "Revista Española de Fisiología" y "Histology and Histopathology".

Las revistas que integran el grupo de la *inflexión de Groos* son muy variadas como viene sucediendo con las revistas citantes y son revistas que ocasionalmente citan algún trabajo español.

IV.5 VIGENCIA

Es lógico que la literatura científica envejezca con el transcurso del tiempo y se convierta en obsoleta debido a múltiples factores, principalmente al progreso de la ciencia. Se ha considerado que un grupo de artículos es vigente hasta que su utilidad residual se reduzca al 0,1%, es decir, cuando $U = 0,001$. De esta manera se satisface el 99,9% de las necesidades de los usuarios. En el capítulo de resultados se mostró que la vigencia para el conjunto total de revistas era de 11,5 años, para las revistas extranjeras fue de 13,4 años y para las revistas españolas

el valor que nos dió fue de 12,3 años. La vigencia en cualquiera de los casos es muy similar y la diferencia oscila entre los 0,8 años de las revistas globales con las españolas, los 1,1 años de las revistas extranjeras con las españolas y los 1,9 años de las revistas globales con las extranjeras.

Las revistas españolas tienen un comportamiento similar al resto de revistas extranjeras probablemente porque las revistas españolas, al menos las pertenecientes a ciertas áreas, han entendido que para ser visibles tienen que homologarse con las principales revistas extranjeras y para ello han procedido a normalizarse tanto en la forma como en el contenido y a exigir calidad en los trabajos a publicar para poder así figurar en el ansiado Journal Citation Reports del ISI, que además de marcar la pauta, favorece la citación de todos los actores que participan en el proceso de la investigación: autores, revistas y temas.

El perfil en ambas curvas es muy semejante, tanto que el factor de envejecimiento a nos ofrece el mismo valor tanto en las revistas españolas como en las extranjeras: $a = 0,57$, a los ocho o diez años la citación alcanza el umbral de una cita al año. La vida media tenía también el mismo valor ($h = 3$). Vemos que a y h tienen el mismo valor en ambos tipos de revistas, lo cual significa que el comportamiento de las revistas españolas biomédicas es homologable al de las revistas extranjeras.

A pesar de todo, tanto en los estudios llevados a cabo por diversos investigadores [Camí, Espinosa de los Monteros...] como en las opiniones manifestadas por los investigadores granadinos las preferencias a la hora de publicar sus trabajos se inclinan más por las revistas internacionales. Las posibles razones que se pueden apuntar para justificar esta tendencia a la similitud entre revistas españolas y extranjeras y que podrían desarrollarse en estudios posteriores, se pueden resumir en estos puntos.

El primero hace referencia a la normalización de las revistas españolas, asunto del que se ha hablado "ut supra" y como ejemplo de ello se destaca el hecho de que la revista española de histología *Histology and Histopathology* se realiza en inglés para adaptarse a las circunstancias y como premio fue una de las primeras revistas españolas que entraron a formar parte del SCI. Es algo que viene sucediendo y, antes de acabar con una revista española muchas de ellas han cambiado su título

al inglés.

En segundo lugar se podría aludir a que el contenido de los artículos de las revistas españolas podría equipararse al contenido de las extranjeras en su marcado carácter internacional puesto que la investigación hoy en día se hace siguiendo intereses comunes, temas actualidad y en muchos casos en colaboración con instituciones de varios países, lo cual refleja mayor calidad en la investigación.

Otra razón que podría justificar este comportamiento está relacionada con los objetivos que se persigan con la investigación. Así, se puede pretender dar una salida internacional al producto o bien una salida local porque el tipo de investigación interese a nivel local o nacional y de ahí que se elijan revistas nacionales. De hecho, ha habido investigadores granadinos a los que no les importa publicar en revistas nacionales y para ello dieron varios motivos: si son de impacto, prestigio y calidad; si sirven para impulsar las revistas nacionales puesto que no todas las revistas internacionales son buenas; si la investigación es prioritariamente de interés nacional; si se refieren a investigación clínica ya que las revistas nacionales ofrecen revisiones de utilidad para la formación de los médicos residentes.

Otro punto a tener en consideración es que la gran mayoría de la investigación clínica se publica principalmente en revistas nacionales [Gómez et al., 1995].

IV.6 RELACIÓN ENTRE CITAS Y TRABAJOS

Las gráficas en las que se muestra la relación entre los trabajos y las citas que han generado nos ofrecen una importante información sobre la visibilidad de la biomedicina de la Universidad de Granada. De manera **global**, las cantidades anuales de trabajos reciben una citación que aumenta progresivamente cada año y este aumento se equilibra con el aumento no muy abundante de nuevos trabajos, aunque para aseverar ésto sería necesario prolongar el periodo de examen para confirmar o desechar esta posibilidad.

El aumento progresivo de las citas se constata a partir del tercer año, lógico si tenemos en cuenta que los dos primeros años los trabajos no han tenido tiempo de ser citados. Las aportaciones anuales de trabajos obtienen cantidades proporcionalmente mayores de citas en el conjunto del periodo, de manera que

para el último año en estudio, 1996, los trabajos publicados ya habían conseguido una cita por trabajo. Esto nos indica que estamos ante un grupo de investigadores con un incremento moderado en sus trabajos cuya visibilidad, medida en citas, se desarrolla también a un ritmo moderado.

La Universidad de Granada tiende a conseguir cada vez más citas pero si hacemos un análisis detallado por áreas observamos que hay unas más avanzadas que otras. Como se explicó en metodología, para evaluar ese progreso es necesario determinar el año en que el número de citas acumuladas se iguala con el número de trabajos acumulados, lo cual significa que han conseguido en ese momento una cita por trabajo. Hay áreas que lo han conseguido dentro de los años estudiados, en cambio otras, tienen que pasar varios años para lograr una cita por trabajo. El área peor situada es Ginecología, que, al menos, en los cincuenta años de este siglo, no llegará a alcanzar ese promedio.

El área que primero consigue una cita por trabajo es **Farmacología** (1990), lo cual es en cierta medida lógico, pues se trata de una área que desde siempre han tenido la convicción de que la investigación que realizara tenía que tener difusión y para ello se han dirigido a las revistas internacionales. Se trata, también, de un área que siempre ha tenido financiación suficiente y han trabajado de acuerdo con la cantidad que en ese momento disponían. Otra posible causa es que trabajan en líneas de investigación de interés actual cuya publicación en revistas internacionales de impacto coinciden con ser las revistas que les citan. Son revistas de gran circulación y difusión y con un alto factor de impacto.

En 1992 es cuando **Inmunología** consigue una cita por trabajo. La causa, como en el área anterior, es que sus trabajos se publican en revistas internacionales de impacto, que a su vez, son las revistas que más les han citado con lo que se produce una correlación entre ambas. Cuando los temas de investigación son muy actuales y la difusión de éstos se lleva a cabo en revistas de impacto resulta innegable que la visibilidad del área se deja notar y esto es lo que ha ocurrido con este área.

La tercera área en el ranking de las mejor situadas en cuanto a la obtención de citas es **Bioquímica**. Bioquímica alcanza su citación por trabajo entre 1992 y 1993, es decir, dos o tres años después que Farmacología. Como en el caso de las áreas

anteriores el interés por publicar en revistas de impacto favorece el hecho de que sean leídos y por lo tanto reciban una fuerte citación, junto con una investigación de primera línea llevada a cabo por diversos grupos de investigación que siempre han contado con financiación importante y con el hecho de que gradualmente ha ido imponiéndose la base de datos SCI sobre las otras dos. El cambio de comportamiento que se observa a primeros de los noventa en algunas áreas con motivo de los tramos de investigación no afecta en demasía a este área que siempre se ha mantenido en un nivel razonable de producción.

La producción de **Fisiología** ha seguido las pautas que se observan en la mayoría de las áreas y a partir de los años noventa se produce un aumento del volumen de trabajos y del crecimiento de la base de datos SCI. Todo esto junto con la publicación de sus trabajos en revistas de alto factor de impacto, dirigidas a un amplio público, e importante visibilidad hace que la relación de los trabajos con las citas que reciben se vea compensada con la proporción de una cita por trabajo desde al año 1994, a tan solo cuatro años de Farmacología.

Hay dos áreas que alcanzan la meta de una cita por trabajo al mismo tiempo (1994-1995) **Ciencias Morfológicas** y **Medicina Preventiva**, la primera se trata de un área básica y la segunda de un área clínica. Siguiendo en la misma línea que las áreas que acabamos de ver, el motivo de haber recibido ese reconocimiento está fundamentado en las revistas a las que envían sus trabajos, que son revistas de carácter internacional con un impacto alto. En el caso de Ciencias Morfológicas no sólo eligen revistas internacionales de gran difusión sino que también publican en revistas nacionales de impacto alto y prefieren hacer esto antes que publicar un trabajo en una revista que no vaya a tener difusión. Sus citas les han venido por parte de instituciones con las que mantienen una estrecha colaboración, agrupadas en dos redes de acuerdo con los grupos de investigación del área, redes en las que participan instituciones nacionales e internacionales. También puede deberse al hecho de trabajar en investigaciones muy punteras, en tener buena financiación, en la concesión de becarios de investigación y en el intercambio internacional de investigadores. Este área tiene el mérito añadido de que no todas las revistas que les citan son las que utilizan para publicar, por lo que se puede deducir que sus investigaciones son de interés muy actual. Medicina Preventiva, por su parte, tiene una trayectoria en la que se puede apreciar cómo sus trabajos se van concentrando en la base de datos SCI lo que demuestra que son difundidos en revistas de calidad

e impacto. Utilizan revistas internacionales pero también revistas nacionales de impacto como *Medicina Clínica*, incluida en el SCI o revistas como *Gaceta Sanitaria*, que aunque no está en SCI sí está en Medline y es afín a sus temas de investigación. Es un área citada por revistas de primerísima calidad y además tienen un trabajo multicéntrico en *Lancet* que les ha aportado muchas citas.

En el año 1995 es cuando **Toxicología** alcanza una cita por trabajo a una distancia de cinco años con respecto a Farmacología. Las preferencias del área por publicar en revistas internacionales de impacto es uno de los motivos y podemos, todavía, señalar otros dos motivos por el que hayan alcanzado una citación alta, uno es la relación que tienen algunos investigadores del área con el comité editorial de la revista que les aporta una mayor facilidad a la hora de publicar en ella, y otro, es el idioma en que se publica: si se publica en un idioma que lee la comunidad científica internacional resulta más fácil que lean el trabajo y que luego lo citen. También se produce una total coherencia entre las revistas en que publican y las revistas que les citan y, además, las citas las reciben en gran parte de instituciones con las que han mantenido una estrecha colaboración.

Biología Celular y Radiología consiguen una cita por trabajo a partir del año 1996, seis años después que Farmacología, que tomamos como referente por ser la primera que lo logra. En Biología Celular, como venimos viendo en las áreas anteriores, la causa son las revistas en que han publicado los trabajos que son preferentemente de impacto y conllevan una alta difusión. Las citas las han recibido de las mismas revistas en que han publicado sus investigaciones y de alguna de las instituciones con las que han colaborado. Por su parte Radiología, tuvo un aumento de su producción debido a acuerdos con instituciones y la investigación resultante fue publicada en revistas internacionales de impacto que son las mismas que les han citado. El asunto de la financiación no ha influido porque siempre la han recibido, bien de unas instituciones, bien de otras. Aunque reparten su tiempo entre la docencia y el hospital dedican mucha exclusividad a la investigación. Además, este área realizó un trabajo con el área de Estomatología que se ha convertido en un clásico y sigue siendo muy citado.

Medicina es una macroárea donde tiene cabida muy diversa investigación y por ello resulta difícil enfrentarse con este área en la que hay tanta gente y se trabaja en cosas tan distintas. Como viene sucediendo en las demás áreas, se ha visto

afectada por el cambio de hábitos en la publicación de principios de los noventa que les obliga a publicar en revistas de impacto, lo cual hace que se publiquen menos trabajos pero de mayor calidad y en revistas de mayor prestigio y difusión, pasando de publicar en revistas IME y Medline a revistas SCI. Todo esto ha hecho que el año en que este área haya conseguido una cita para cada trabajo se haya alargado hasta 1997, también debido a que últimamente empiezan a dar preferencia a publicar en revistas internacionales de las que reciben las citas.

Anatomía Patológica y Microbiología, a pesar de ser áreas básicas dedicadas más a la investigación no consiguen una cita por trabajo hasta el año 1998, ocho años después de que lo consiguiera Farmacología. Es complicado dar una explicación coherente a este fenómeno puesto que se trata de áreas que han evolucionado a trabajos que tienen una mayor difusión e impacto y, por lo tanto, su evolución se ha inclinado a trabajos SCI. Son áreas que prefieren publicar en revistas internacionales de impacto o nacionales de alcance internacional. De modo que las posibles causas para esta citación tardía podrían estar, en primer lugar, en que en la investigación se producen ciclos lo que hace que haya bajones en la producción y ello conlleva la no citación; en segundo lugar, la colaboración con áreas clínicas que hace que los resultados se publiquen en revistas de menor impacto y, por último, la dedicación hospitalaria y la docencia que quitan tiempo a la investigación.

Cirugía recibe su cita por trabajo a partir del año 1999, y el resto de las áreas **Estomatología, Pediatría, Enfermería y Ginecología** lo harán a partir del año 2000. Los motivos son básicamente el publicar en revistas nacionales recogidas en la base de datos IME con lo cual, la difusión de esos trabajos es más bien escasa; otro motivo es la alta dedicación a la atención hospitalaria y a la docencia en perjuicio de la investigación pero eso es lo que comporta el tipo de prestaciones de estas áreas; también el hecho de publicar en revistas internacionales hace que disminuya la producción porque a los trabajos se les exige mayor calidad y ello cuesta tiempo y dinero. En el caso de Cirugía pudo influir, además, el hecho de que se les suprimió un laboratorio experimental y ello les llevó a hacer los experimentos en otras facultades, el descenso de becarios, las prestaciones del quirófano que hacen que se tenga que investigar en horarios fuera de trabajo y ello redundo en la publicación de trabajos. En el caso de Estomatología la preocupación por publicar en revistas de impacto ha sido más bien tardía y la mayoría de sus investigaciones

se han dado a conocer en revistas IME. El caso de Enfermería tiene su explicación en que los investigadores provienen de otras áreas y publican con ellas con lo cual, Enfermería ve muy reducida la producción como tal área y los trabajos que se publican bajo este área no tienen visibilidad. La investigación de Ginecología ha tenido salida en revistas nacionales y la poca citación que han recibido se ha debido a la casualidad por la analogía de las investigaciones.

IV.7 COLABORACIÓN DE LA UNIVERSIDAD

La colaboración de Granada en el área de biomedicina se ha analizado desde dos puntos de vista: colaboración interáreas y colaboración con instituciones tanto españolas como internacionales. La mayoría de las áreas participa en trabajos con otras áreas de la Universidad y es curioso destacar que lo suelen hacer con áreas distintas de su grupo o conjunto, así, las clínicas colaboran más con las básicas y viceversa. A pesar de que hay una colaboración bastante activa el número de trabajos realizados en común no es muy alto como lo demuestra el indicador que mide esta colaboración, el índice Salton, que teniendo en cuenta que oscila entre cero y uno, vemos que son pocas las áreas que alcanzan una puntuación importante. Así podemos reseñar como áreas con el índice más alto a Anatomía Patológica y Medicina que tienen un índice 0,50; Estomatología y Microbiología y Radiología y Medicina con 0,40; Medicina Preventiva y Enfermería y Enfermería y Microbiología con 0,30. El resto de las colaboraciones apenas sobrepasan el índice 0,2. Comparativamente las áreas clínicas colaboran con más áreas que las básicas. La colaboración con las áreas de la universidad suelen ser compromisos que se piden entre ellas o suelen estar derivadas de las propia investigación, es decir, unas áreas, generalmente las clínicas, ofrecen las muestras o los estudios con pacientes y las básicas realizan a partir de estas muestras la investigación.

La colaboración institucional de las áreas biomédicas granadinas es menor que la interáreas tanto la llevada a cabo con instituciones de índole nacional como las efectuadas con instituciones internacionales. La baja proporción de artículos firmados por más de una institución, que ya ha sido puesta de manifiesto por otros autores, no parece favorecer demasiado la realización de investigaciones complejas capaces de ofrecer resultados de interés general [Álvarez Solar, et al., 1998; Gascón, M.E., et al, 1986]. Corroborando esta afirmación, los estudios de Camí et al. [1993 y 1997] indican que los trabajos en los que firma una institución representan un porcentaje mayor que los firmados por dos, tres o más

instituciones.

Pediatría, Enfermería y Psiquiatría sólo tienen trabajos en colaboración nacional; el resto de las áreas colaboran con instituciones internacionales. Estas colaboraciones son más altas que las nacionales en el caso de las áreas de Medicina Preventiva, Ciencias Morfológicas, Toxicología, Fisiología y Radiología, éstas tres últimas sobrepasan el índice 0,2 Salton y en el caso de Fisiología incluso el 0,3, las demás permanecen por debajo del 0,2. El resto de las áreas tienen más colaboración nacional que internacional.

Siguiendo las afirmaciones de Camí, la colaboración internacional representa también un porcentaje bajo y este estudio coincide con esos trabajos en que la mayoría de las cooperaciones tienen lugar con países de la Comunidad Europea considerada como conjunto, seguida de los países de América del Norte, Estados Unidos sobre todo. La colaboración es considerablemente inferior con el resto de Europa y muy reducida con Iberoamérica.

La colaboración con instituciones extranjeras se debe a las líneas comunes de investigación que hace que haya intercambio de investigadores entre ellas y luego permanezca la relación a través de viajes de éstos para estancias cortas, cursos.

V. CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

1.- La media de citas por artículo de un área concreta aumenta en 1,7 puntos, por término medio, por cada aumento de una décima en el índice Salton nacional a igualdad de condiciones en el número de artículos publicados y en el tipo de área.

2.- El aumento de artículos publicados influye negativamente en la media de citas por artículo.

3.- Las áreas básicas, por término medio, tienen 1,3 puntos más en la media de citas por artículo que las áreas clínicas.

4.- Aunque años de investigador está relacionado con el número de artículos publicados, lo que quiere decir que a mayor recursos mayor producción, esta relación no es tan fuerte como se esperaba ya que entre dos áreas que tienen el mismo índice Salton nacional, el hecho de aumentar un año de investigador hace que aumente solamente el número de artículos publicados en 0,20.

5.- Las áreas con un índice de colaboración Salton mayor producen más cantidad de trabajos. Por cada aumento en una décima Salton, el aumento de artículos publicados corresponde a 26,3 por término medio.

6.- Cuanto mayor es la media de citas por artículo menor es el número de trabajos publicados. En nuestro caso, por cada aumento en la media de citas por artículo disminuye, por término medio, el número de artículos publicados en 9,1, a igualdad de condiciones en el resto de variables del modelo.

7.- Por término medio, las áreas básicas reciben 6,3 citas menos por año que las clínicas cuando la media de citas por artículo es la misma y cuando los artículos recogidos en SCI son los mismos también.

8.- Cuando se publica en revistas recogidas por SCI aumenta la media de citas por año.

9.- Se observa una fuerte tendencia a publicar los trabajos en revistas internacionales de impacto porque llegan al público que se pretende y porque cubren el ámbito temático que les favorece para dar salida a sus trabajos, aún a costa de perder productividad. Los trabajos publicados en revistas recogidas por las bases de datos IME o Medline se reservan para los trabajos de las áreas clínicas o áreas básicas que colaboran con clínicas.

10.- La productividad de los autores es alta, como se demuestra en la distribución de Lotka, debido a que trabajan en líneas de investigación actuales y a que se dedican más a la investigación que a la docencia y a la atención hospitalaria, principalmente las áreas básicas.

11.- La citación recibida por instituciones extranjeras es, en su mayoría, fruto de la casualidad, porque se trabajan en investigaciones afines; una mínima parte de estas citaciones se debe a las relaciones existentes entre los distintos grupos de investigación (intercambio de investigadores, estancias en el extranjero...).

12.- Las revistas de las que los investigadores granadinos han recibido citación presentan una equivalencia con las revistas en las que publican porque el objetivo de los investigadores es publicar sus trabajos en esas revistas que les citan con objeto de que su información llegue a todos los puntos.

13.- La mayoría de las citas recibidas son a trabajos aparecidos en SCI. En comparación, las otras dos bases de datos reciben una citación más leve.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Academia Española [1992]

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA DE LA LENGUA.- *Diccionario de la lengua española*.- 21ª ed.- Madrid: Espasa-Calpe, 1992. 2 vol.

Álvarez Solar, et al. [1998]

ÁLVAREZ SOLAR, M.; LÓPEZ GONZÁLEZ, M.L.; CUETO ESPINAR, A.- Indicadores bibliométricos, análisis temático y metodológico de la investigación publicada en España sobre epidemiología y salud pública (1988-1992).- *Medicina Clínica*, 1998, 111: 529-535.

Amsterdamska, et al. [1989]

AMSTERDAMSKA, O.; LEYDESDORFF, L.- Citations: indicators of significance?.- *Scientometrics*, 1989, 15(5-6): 449-471.

Anderson, Narin y McAllister [1980]

ANDERSON, R.C., NARIN, F. y McALLISTER, P.- Comparison of peer and citation assessment of the influence of scientific journals.- *Journal of the American Society of Information Science*, 1980, 31: 147-152.

Anderson, Narin y McAllister [1978]

ANDERSON, R.C., NARIN, F. y McALLISTER, P.- Publication ratings versus peer ratings of universities.- *Journal of the American Society of Information Science*, 1978, 29: 91-103.

Arunachalam y Garg [1985]

ARUNACHALAM, S. and GARG, K.C.- A small country in a world of big science. A preliminary bibliometric study of science in Singapore.- *Scientometrics*, 1985, 8(5-6): 301-313.

Ayala [1995]

AYALA, F.J.- La ciencia española en la última década.- *Política Científica*, 1995, 5-12.

Basulto, et al. [1995]

BASULTO, J., FRANCO, L., SOLÍS, F.M., VELASCO, F.- *Producción científica en Andalucía en las bases de datos del ISI: 1990-1993*.- Cádiz: Universidad, Plan Andaluz de Investigación, 1995.

Basulto, et al. [1999]

BASULTO, J., SOLÍS, F.M., VELASCO, F.- *Producción científica en Andalucía (1994-1997) en la base de datos SCI del ISI.*- Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Educación y Ciencia, 1999.

Bellavista, et al. [1992]

BELLAVISTA, J., et al.- Focusing the management and evaluation of the R&D resources at the University of Barcelona.- *R&D Evaluation Newsletter*, 1992, 4: 7-10.

Bellavista, et al. [1997]

BELLAVISTA, J., GUARDIOLA, E., MÉNDEZ, A., BORDONS, M.- *Evaluación de la investigación.*- 1ª ed.- Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, 1997.

Biggs [1990]

BIGGS, M.- The impact of peer review on intellectual freedom.- *Library Trends*, 1990, 39(1-2): 145-167.

Bonzi y Snyder [1991]

BONZI, S.; SNYDER, H.W.- Motivations for citation: a comparison of self citation and citation to others.- *Scientometrics*, 1991, 21(2): 245-254.

Bordons y Barrigón [1992]

BORDONS, M. y BARRIGÓN, S.- Bibliometrics analysis of publications of Spain pharmacologist in the SCI (1984-1989). Part II: contribution to subfields other then Pharmacology and Pharmacy (ISI).- *Scientometrics*, 1992, 25(3): 425-446.

Bordons, et al. [1992]

BORDONS, M., GARCÍA JOVER, F. y BARRIGÓN, S.- Bibliometric analysis of publications os spanish pharmacologists in the SCI (1984-1989). Part I. Contribution to the Pharmacology and Pharmacy subfields (ISI).- *Scientometrics*, 1992, 24(1): 163-177.

Bordons, et al.,[1992a]

BORDONS, M., GARCÍA-JOVER, F., BARRIGÓN, S.- Bibliometric analysis of publications os spanish pharmacologists in the SCI (1984-1989). Part. I. Contribution to the pharmacology and pharmacy'subfield (ISI).- *Scientometrics*, 1992, 24:163-177.

- Bordons, et al. [1992b]
BORDONS, M., BARRIGÓN, S.- Bibliometric analysis of publications of spanish pharmacologists in the SCI (1984-1989). Part. II. Contribution to subfields other than the pharmacology and pharmacy'subfield (ISI).- *Scientometrics*, 1992, 25:425-446.
- Braam et al. [1991a]
BRAAM, R.R., MOED, H.F. y VAN RAAN, A.F.J.- Mapping of science by combined co-citation and word analysis. I. Structural aspects.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1991, 42(4): 233-251.
- Braam et al. [1991b]
BRAAM, R.R., MOED, H.F. y VAN RAAN, A.F.J.- Mapping of science by combined co-citation and word analysis. II. Dinamical aspects.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1991, 42(4): 252-266.
- Bradford [1948]
BRADFORD, S.C.- *Documentation*.- Washington: Public Affairs, 1948.
- Braun, et al. [1990]
BRAUN, T.; GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A.- An alternative quantitative approach to the assessment of national performance in basic research.- En: *The evaluation of scientific reseach*.- Chichester, etc.: John Wiley & sons, 1990, p32-49.
- Braun, et al. [1995]
BRAUN, T., GLÄNZEL, W., GRUPP, H.- The scientometric weight of 50 nations in 27 science areas, 1989-93. Part II. Life Sciences.- *Scientometrics*, 1995, 34: 207-237.
- Braun, Glanzel y Schubert [1990]
BRAUN, T., GLANZEL, W., SCHUBERT, A.- Publication productivity: from frequency distributions to scientometrics indicators.- *Journal of Information Science*, 1990, 16: 37-44.
- Braun, et al. [1985]
BRAUN, T.; GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A.- *Scientometric indicators: a 32 country comparative evaluation of publishing performance and citation impact*.- Singapore, etc.: World Scientific, 1985.
- Broadus [1987]
BROADUS, R.N.- Early approaches to bibliometrics.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1987, 38: 127-129.

Broadus [1983]

BROADUS, R.N.- An investigation of the validity of bibliographic citation.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1983, 34(2): 132-135.

Brookes [1990]

BROOKES, B.C.- Biblio-sciento-infor-metrics??? What are we talking about.- En: *Informetrics 89-90*.- Amsterdam: Elsevier, 1990: 31-43.

Brookes [1988]

BROOKES, B.C.- Bibliometrics at L.U.C. Diepenbeek.- *Journal of Information Science*, 1988, 14: 63-64.

Brookes [1970]

BROOKES, B.C.- Obsolescence of special library periodicals: sampling errors and utility contours.- *Journal of the American Society for Information Science*, sep-oct 1970, 21: 320-329.

Brookes [1970]

BROOKES, B.C.- The growth, utility and obsolescence of scientific periodical literature.- *Journal of Documentation*, 1970, 26: 283-294.

Brookes [1968]

BROOKES, B.C.- The deviation and application of the Bradford-Zipf distribution.- *Journal of Documentation*, 1968, 24: 247-265.

Brookes [1988]

BROOKES, B.C.- Comments on the scope of bibliometrics.- En: Egghe, L. y Rousseau, R (eds.).- *Informetrics*, 87-88.- Amsterdam: Elsevier, 1988: 29-41.

Brookes [1985]

BROOKES, T.A.- Private acts and public objects: an investigation of citer motivations.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1985, 16(4): 223-229.

Brookes [1969]

BROOKES, B.C.- Bradford's law and the bibliography of science.- *Nature*, 1969, 224: 653-656.

Brookes [1971]

BROOKES, B.C.- Optimum library of scientific periodical.- *Nature*, 1971, 232: 458-461.

- Callon, et al. [1995]
CALLON, M., COURTIAL, J.-P. y PENAN, H.- *Cienciometría: la medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*.- Gijón: TREA, 1995.
- Camí [1999]
CAMÍ, J.- La evaluación como síntoma de buena salud.- *Medicina Clínica*, 1999, 112(6): 218-219, <http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.fulltext?pid=3111> [Consultado en Diciembre de 2002].
- Camí, et al.[1997]
CAMÍ, J., ZULUETA, M.A., FERNÁNDEZ, M.T., BORDONS, M., GÓMEZ, I.- Producción científica española en biomedicina y ciencias de la salud durante el periodo 1990-1993 (Science Citation Index y Social Science Citation Index) y comparación con el periodo 1986-1990.- *Medicina Clínica (Barc.)*, 1997, 109: 481-496.
- Camí, et al. [1993]
CAMÍ, J., FERNÁNDEZ, M.T., GÓMEZ, I.- La producción científica española en biomedicina y salud. Un estudio a través del Science Citation Index (1986-1989).- *Medicina Clínica (Barc)*, 1993, 101:721-731.
- Camí, et al. [2002]
CAMÍ, J.; SUÑEN, E.; CARBÓ, J.M.; COMA, L.- Producción científica española en biomedicina y ciencias de la salud: mapa bibliométrico de la investigación realizada en España durante el periodo 1994-2000, <http://www.upf.es/grec/en/2002/0207.htm> [Consultado en Noviembre de 2002].
- Cano y Julián [1992]
CANO, F.; JULIAN, S.- Some indicators in spanish scientific production.- *Scientometrics*, 1992, 24(1): 43-59.
- Carpenter y Narin [1981]
CARPENTER, M.P.; NARIN, F.- The adequacy of science citation index (SCI) as an indicator of international scientific activity.- *Journal of the American Society for Information Science*, nov. 1981, 32: 430-439.
- Cole y Eales [1917]
COLE, F.J. y EALES, N.B.- The history of comparative anatomy. Part I: a statistical analysis of the literature.- *Science progress in the twentieth century*, 1917, 11: 578-596.

- Commision of the European Communities [1992]
COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES.- *A guideline for survey-techniques in evaluation of research*.- Science Research and Development, 1992. EUR 14-339.
- Courtial [1990]
COURTIAL, J.P.- *Introduction à la Scientométrie: de la bibliometrie à la vieille technologique*.- LUGAR: Anthropos, 1990.
- Cozzens [1989]
COZZENS, S.E.- What do citations counts?: the rethoric-first model.- *Scientometrics*, 1989, 15/5-6): 437-447.
- Cozzens [1981]
COZZENS, S.E.- Taking the measure of science: a review of citation theories.- *Newsletter of the International Society for the Sociology of Knowledge*, 1981, 8: 16.
- Crane [1972]
CRANE, D.- *Invisible college: diffusion of knowledge in scientific communities*.- Chicago: University of Chicago Press, 1972.
- Cronin [1981]
CRONIN, B.- The need for a theory of citation.- *Journal of Documentation*, 1981, 37: 16-24.
- Cronin [1984]
CRONIN, B.- *The citation process: the role and significance of citation in scientific communication*.- London: Taylor Graham, 1984.
- Cueva et al. [1991]
CUEVA, A de la; TERRADA, M.L.- La documentación médica española. El Índice Médico Español y el estudio de la actividad científica.- En: *La información clínica y la documentación en Ciencias de la Salud*.- Vitoria-Gasteiz: Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco, 1991, p121-126.
- Delgado López-Cózar [1996]
DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, E.- *Normalización de las revistas médicas españolas: evaluación de su grado de ajuste a las normas internacionales de presentación de publicaciones periódicas*.- Tesis doctoral. Universidad de Granada, 1996.

- Delgado López-Cózar [1997]
DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, E.- Incidencia de la normalización de las revistas científicas en la transferencia y evaluación de la información científica.- *Revista de Neurología*, 1997, 25(148): 1942-1946.
- Diodato [1994]
DIODATO, V.- *Dictionary of bibliometrics*.- New York, etc.: The Haworth Press, 1994.
- Egghe y Rousseau [1990]
EGGHE, L. y ROUSSEAU, R.- *Introduction to informetrics*.- Amsterdam: Elsevier, 1994.
- Egghe [1988]
EGGHE, L.- Methodological aspects of bibliometrics.- *Library Science with a slant to documentation*, 1988, 25: 179-191.
- Egghe y Rousseau [1990]
EGGHE, L. y ROUSSEAU, R.- *Introduction to informetrics: quantitative methods in library, documentation and information service*.- Amsterdam, etc.: Elsevier Science, 1990.
- Escribano y Villadiu [1996]
ESCRIBANO, L. y VILLADIU, C.- Autoevaluación de las instituciones investigadoras: una perspectiva metodológica en la Universitat de Barcelona.- *Política Científica*, dic. 1996, 46:27-40.
- Espinosa de los Monteros, et al. [1996]
ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J., et al.- Lessons from an evaluation of Spanish public-sector biomedical research.- *Research Evaluation*, April 1996, 6(1): 43-51. [Citado por Espinosa de los Monteros, et al., 1998].
- Espinosa de los Monteros, et al. [1994]
ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J., et al.- *Una valoración de la investigación en biomedicina y salud en España: I) el fondo de investigación sanitaria (FIS) durante el periodo 1990-1993*.- Documento de trabajo 94-08. Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA). CSIC, mayo 1994.
- Espinosa de los Monteros, et al. [1997]
ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J. et al.- New approaches in the analysis of scientific policy in Spain: human resources and priorities in the National Programme of New Materials.- *Science and Public Policy*, october 1997, 24(5): 1-8. [Citado por Espinosa de los Monteros, et al., 1998].

Espinosa de los Monteros, et al. [1994]

ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J., et al.- *Una valoración de la investigación en biomedicina y salud en España: II) el programa sectorial de Promoción General del Conocimiento (Biomedicina y Salud) en el periodo 1990-1992.*- Documento de trabajo 94-13. Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA). CSIC, octubre 1994.

Espinosa de los Monteros, et al. [1994]

ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J., et al.- *El programa Nacional de Nuevos Materiales en el periodo 1988-1992. Su evaluación mediante una metodología dual.*- Documento de trabajo 94-10. Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA)-CSIC, Julio, 1994. [Citado por Espinosa de los Monteros, et al., 1998].

Espinosa de los Monteros, et al. [1998]

ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J.; DÍAZ, V.; TORIBIO, M.A.; RODRIGUEZ FARRÉ, E.; LARRAGA, V.; CONDE, J.; CLAVERÍA, L.E. Y MUÑOZ, E.- *La investigación biomédica en España: evaluación del Fondo de Investigación Sanitaria (FIS) a través de los proyectos de investigación financiados en el periodo 1988-1995.*- Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC). Documento de trabajo 98-70.- Madrid, abril de 1998, <http://www.iesam.csic.es/doctra/dt-9807.htm>

Espinosa de los Monteros, et al. [1995]

ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J., et al.- *El programa Nacional de investigación y desarrollo farmacéutico durante el periodo 1988-1993. Una evaluación mediante metodología dual.*- Documento de trabajo 95-08. Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA)-CSIC, Julio, 1995. [Citado por Espinosa de los Monteros, et al., 1998].

Espinosa de los Monteros, et al. [1995]

ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J., et al.- *El programa Nacional de Salud en el periodo 1989-1993. Una evaluación mediante metodología dual.*- Documento de trabajo 95-09. Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA)-CSIC, Julio, 1995. [Citado por Espinosa de los Monteros, et al., 1998].

Espinosa de los Monteros, et al. [1996]

ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J., et al.- *Recursos Humanos y Política Científica: el caso del Programa Nacional de Nuevos Materiales.*- Documento de trabajo 96-01. Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA)-CSIC, Enero, 1996. [Citado por Espinosa de los Monteros, et al., 1998].

Ferreiro [1990]

FERREIRO, L.- Críticas a la legitimidad de los estudios bibliométricos. Cartas al director.- *Revista Española de Documentación Científica*, 1990, 13(3-4): 939-941.

Galbán y Vázquez [1988]

GALBÁN, C. y VÁZQUEZ, M.- Las bases de datos como fuentes de información para estudios bibliométricos.- *Boletín de la Anabad*, 1988, 38: 369-381.

Garfield [1996]

GARFIELD, E.- When to cite?.- *Library Quarterly*, 1996, 66(4): 449-458.

Garfield [1994]

GARFIELD, E.- La ciencia en España desde la perspectiva de las citaciones (1981-1992).- *Arbor*, En.-Feb. 1994, CXLVII (577-578): 111-133.

Garfield [1998]

GARFIELD, E.- From citation indexes to informetrics: is the tail now wagging the dog?.- *Libri*, 1998, 48: 67-80.

Garfield [1963]

GARFIELD, E.- Citation indexes in sociological and historical research.- *American Documentation*, 1963, 14(4): 29-31. LO CITA ASSESSING

Garfield [1979]

GARFIELD, E.- Is citation analysis a legitimate evaluation tool?.- *Scientometrics*, 1979, 1(4): 359-375.

Garrison, Herman y Lipton [1992]

GARRISON, H.H., HERMAN, S.S. y LIPTON, J.A.- Measuring characteristics of scientific research: a comparison of bibliographic and survey data.- *Scientometrics*, 1992, 24: 359-370.

Gascón, et al. [1986]

GASCÓN, M.E.; MUR, P.; NOLASCO, A.; ÁLVAREZ-DARDET, C.; BOLÚMAR, F.- La investigación clínica en España: características de los autores.- *Medicina Clínica*, 1986, 87: 444-447.

Georgiou [1990]

GEORGIU, L.G.- Organization of evaluation.- En: *The evaluation of scientific reseach*.- Chichester, etc.: John Wiley & sons, 1990, p16-31.

Gibbons [1984]

GIBBONS, M.- Methods for the evaluation of research. OCDE, IMHE Program.- Paris, 1994.

Gilbert [1977]

GILBERT, G.N.- Referencing as persuasion.- *Social Studies of Science*, 1977, 7: 113-122.

Gómez et al. [1987]

GÓMEZ, I.; SANCHO, R.- Presentación de un modelo bibliométrico de la actividad científica española.- *Política Científica*, mayo 1987, p15-16.

Gómez, et al. [1989]

GÓMEZ, I., MÉNDEZ, A., PEDRÓS, C., BARRIGÓN, S.- Producción bibliográfica de la farmacología experimental en España: un estudio actualizado.- *Revista de Farmacología Clínica Experimental*, 1989, 6: 377-386.

Gómez, et al. [1990]

GÓMEZ, I., SANZ, E., MÉNDEZ, A.- Utility of bibliometric analysis for research policy: a case study of spanish research in neuroscience.- *Research Policy*, 1990, 19: 457-466.

Gómez, et al. [1995]

GÓMEZ, I., FERNÁNDEZ, M.T., MÉNDEZ, A.- Collaboration patterns of spanish publication in a different research areas and disciplines.- En: KOENING, M.E.D. y BOOKSTEIN, A. (eds.)- *Proceedings of the fifth biennial conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics*.- Medford: Learned Information, 1995: 187-196.

Gómez, et al. [1995]

GÓMEZ, I., FERNÁNDEZ, M.T., ZULUETA, M.A., CAMÍ, J.- Analysis of biomedical research in Spain.- *Research Policy*, 1995, 24: 459-471.

Gómez, et al. [1990]

GÓMEZ, I., SANZ, E., MÉNDEZ, A.- Utility of bibliometric analysis for research policy: a case study of spanish research in neuroscience.- *Research Policy*, 1990, 19: 457-466.

Gómez y Bordons [1996]

GÓMEZ, I., BORDONS, M.- Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica.- *Política Científica*, 1996, 46: 21-26.

- Gómez y Sancho [1988]
 GÓMEZ, I. y SANCHO, R.- Presentación de un modelo bibliométrico de la actividad científica española.- *Política Científica*, mayo 1987: 15-16.
- Gómez y Sancho [1987]
 GÓMEZ, I.; SANCHO, R.- Presentación de un modelo bibliométrico de la actividad científica española.- *Política Científica*, mayo 1987, p15-16.
- González Guitián, et al. [1996]
 GONZÁLEZ GUITIÁN, C; BLANCO PÉREZ, A.- El Índice Médico español.- *Jano*, 1996, 50: 817-821.
- Gordon [1982]
 GORDON, M.D.- Citation ranking versus subjective evaluation in the determination of journal hierarchies in the social sciences.- *Journal of the American Society of Information Science*, 1982, 33: 55-57.
- Gorkova [1988]
 GORKOVA, V.I.- *Informetrics*.- Moscú: VINITI, 1988.
- Gross y Gross [1926]
 GROSS, P.L. y GROSS, E.M.- College libraries and chemical education.- *Science*, 1927, 66: 1229-1234.
- Groos [1967]
 GROOS, O.V.- Bradford's law and the Keenan-Atherton data.- *American Documentations*, 1967, 18: 46.
- Grupo de trabajo "Evaluación de la producción y transferencia de la información" [1995]
 JIMENEZ CONTRERAS, E.(coord.).- La productividad científica de las áreas relacionadas con el futuro campus de la Salud a través de dos bases de datos: SCI, Medline.- Grupo de trabajo "Evaluación de la producción y transferencia de la información".- Consejo Social de la Universidad de Granada. 1995.
- Heffner [1981]
 HEFFNER, A.G.- Funded research, multiple authorship and subauthorship collaboration in four disciplines.- *Scientometrics*, 1981, 3(1): 5-12.
- Hulme [1923]
 HULME, E.W.- *Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization*.- London: Grafton, 1923.

Irvine [1990]

IRVINE, J.- Evaluation of scientific institutions: lessons from a bibliometric study of UK technical universities.- En: *The evaluation of scientific reseach*.- Chichester, etc.: John Wiley & sons, 1990, p141-167.

Irvine [1989]

IRVINE, J.- Evaluation of scientific institutions: lessons from a bibliometric study of U.K. technical universities.- En: *The evaluation of scientific research* .- Chichester, etc.: John Wiley & sons, 1989: 141-169.

Jiménez Contreras [1993]

JIMENEZ CONTRERAS, E.- Universidad de Granada: 1975-1987. *La transición científica: (un estudio sobre la difusión internacional de la literatura científica granadina)*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, 1993.

Jiménez Contreras, et al. [1996]

JIMENEZ CONTRERAS, E.; DELGADO, E.; MONEDA, M. DE LA; RUIZ DE OSMA, E.; RUIZ PÉREZ, R.- Indicadores bibliométricos al servicio de la política científica: el caso del Campus de la Salud de la Universidad de Granada.- *V Jornadas de Documentación Automatizada*, Cáceres, 1996.- Madrid: FESABID-Universidad de Extremadura, 1996; p419-426.

Jiménez Contreras y Moya Anegón [1997]

JIMÉNEZ CONTRERAS, E. y MOYA ANEGÓN, F.- Análisis de la autoría en revistas españolas de biblioteconomía y documentación, 1975-1995.- *Revista Española de Documentación Científica*, 1997, 20(3): 252-266.

Jiménez Contreras, et al. [2003]

JIMÉNEZ CONTRERAS, E.; MOYA ANEGÓN, F. de; DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, E.- The evolution of research activity in Spain. The impact of the National Commision for the Evaluation of Research Activity (CNEAI).- *Research Policy*, 2003, 32: 123-142.

Johnson and Podsakoff [1994]

JOHNSON, J.L.; PODSAKOFF, P.M.- Journal influence in the field of management: an analysis using Salancik's Index in a dependency network.- *Academy of Management Journal*, 1994, 37(5): 1392-1407. CITADO POR THOMAS Y WATKINGS

Kaplan [1965]

KAPLAN, N.- The norms of citation behavior: prolegomena to the footnote.- *American Documentation*, 1965, 16(3): 179-184.

- Koening [1983]
KOENING, M.E.D.- Bibliometric indicators versus expert opinion in assessing research performance.- *Journal of the American Society of Information Science*.- 1983, 34: 136-145.
- Koening [1982]
KOENING, M.E.D.- Determinants of expert judgement of research performance.- *Scientometrics*, 1982, 4:361-378.
- Kostoff [1998]
KOSTOFF, R.N.- The use and misuse of citation analysis in research evaluation.- *Scientometrics*, 1998, 43 (1): 27-43.
- Lancaster [1977]
LANCASTER, F.W.- *Measurement and evaluation of library services*.- Washington: Informartion Resources, 1977.
- Lancaster [1985]
LANCASTER, F.W.; LEE, J.L.- Bibliometric techniques applied to issues management: a case study.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1985, 36(6): 389.
- Latour [1987]
LATOURE, B.- *Science in action*.- Cambridge: Harvard University Press, 1987.
- Lawani y Bayer [1983]
LAWANI, S.M.; BAYER, A.E.- Validity of citation criteria for assessing the influence of scientific publications: new evidence with peer assessment.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1983, 34(1): 59-66.
- Le Pair [1995]
LE PAIR, C.- Formal evaluation methods: their utility and limitations.- *International Forum on Information and Documentation*, 1995, 20(2): 25-35
- Leimkhuler [1967]
LEIMKHULER, F.F.- The Bradford distribution.- *Journal of Documentation*, 1967, 23(3): 197-207.
- Leimkhuler [1988]
LEIMKHULER, F.F.- On bibliometric modeling.- En: Egghe, L. y Rousseau, R (eds.).- *Informetrics*, 87-88.- amsterdam: Elsevier, 1988: 97-194.
- Lewison [1998]

LEWISON, G.- New bibliometric techniques for the evaluation of medical schools.- *Scientometrics*, 1998, 41(1-2): 5-16.

Leydesdorff [1998]

LEYDESDORFF, L.- Theories of citation?.- *Scientometrics*, 1998, 43(1): 5-25.

Lindsey [1989]

LINDSEY, D.- Using citation counts as a measure of quality in science: measure what's measurable rather than what's valid.- *Scientometrics*, 1989, 15(3-4): 189-203.

Liu, [1993]

LIU, M.- The complexities of citation practice: a review of citation studies.- *Journal of Documentation*.- dis. 1993, 49(4): 370-408.

López Piñero y Terrada [1992]

LÓPEZ PIÑERO, J.M.; TERRADA, M.L.- Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica. (III) Los indicadores de producción, circulación y dispersión, consumo de la información y repercusión.- *Medicina Clínica*, 1992, 98: 142-148.

López Piñero [1993]

LÓPEZ PIÑERO, J.M.- Una nueva etapa del índice médico español.- *Índice Médico Español*, 1993, 105: 7-8.

López Piñero y Terrada [1992]

LÓPEZ PIÑERO, J.M.; TERRADA, M.L.- Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica. (IV) La aplicación de los indicadores.- *Medicina Clínica*, 1992, 98: 384-388.

López Piñero y Terrada [1992]

LÓPEZ PIÑERO, J.M.; TERRADA, M.L.- Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica. (I) Usos u abusos de la bibliometría.- *Medicina Clínica*, 1992, 98: 64-68.

López López [1996]

LÓPEZ LÓPEZ, P.- Bibliometría: la medida de la información.- En: López Yepes, (coord.).- *Manual de información y documentación*.- Madrid: Pirámide, 1996: 489-512.

López Piñero y Terrada [1993]

LÓPEZ PIÑERO, J. M. y TERRADA, M.L.- *La información científica en Medicina y sus fuentes.*- Valencia: Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia, 1993.

López Yepes [2000]

LÓPEZ YEPES, J.- La evaluación de la ciencia en el contexto de las ciencias de la Documentación.- Ponencia presentada al *V Encuentro de la Asociación de la Educación e Investigación en Bibliotecología, Archivística, Ciencias de la Información y Documentación de Iberoamérica y el Caribe (EDIBCIC).*- Granada, España, 21-25 de Febrero de 2000.

López Piñero y Terrada [1992]

LÓPEZ PIÑERO, J.M.; TERRADA, M.L.- Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica. (II) La comunicación científica en las distintas áreas de las ciencias médicas.- *Medicina Clínica*, 1992, 98: 101-106.

López Muñoz y Rubio Valladolid [1995]

LÓPEZ MUÑOZ, F. y RUBIO VALLADOLID, G.- La producción científica española en psiquiatría: estudio bibliométrico de las publicaciones de circulación internacional durante el periodo 1980-1993.- *Anales de Psiquiatría*, 1995, II(2): 68-75.

López Muñoz, et al. [1996]

LÓPEZ MUÑOZ, F.; MARÍN, F.; BOYA, J.- Evaluación bibliométrica de la producción científica española en Neurociencia. Análisis de las publicaciones de difusión internacional durante el periodo 1984-1993.- *Revista de Neurología*, 1996, 24(128): 417-426.

Luukkonen, et al. [1993]

LUUKKONEN, T., TIJSEN, R.J.W., PERSSON, O., SIVERSTEN, G.- The measurement of international scientific collaboration.- *Scientometrics*, 1993, 28(1): 15-36.

MacRoberts y MacRoberts [1989]

MACROBERTS, M.H.; MACROBERTS, B.R.- Problems of citation analysis: a critical review.-*Journal of the American Society for Information Science*, 1989, 40(5): 342-349.

MacRoberts y MacRoberts [1996]

MACROBERTS, M.H.; MACROBERTS, B.R.- Problems of citation analysis.-*Scientometrics*, 1996, 36(3): 435-444.

Maltrás y Quintanilla [1995]

MALTRÁS, B., QUINTANILLA, M.A.- *Indicadores de la producción científica: España 1986-1991*.- Madrid: CSIC, 1995.

Maltrás y Quintanilla [1992]

MALTRÁS, B. y QUINTANILLA, M.A.- Producción científica española 1981-1990.- *Informe EPOC. Evaluación de Políticas Científicas. Universidad de Salamanca*.- Madrid: CSIC, 1992.

Margolis [1967]

MARGOLIS, J.- Citation indexing and evaluation of scientific papers.- *Science*, 1967, 155: 1213-1219.

Martin e Irvine [1983]

MARTIN, B.R. ; IRVINE, J.- Assessing basic research: some partial indicators of scientific progress in radio astronomy.- *Research Policy*, 1983, 12: 61-90.

Martín Moreno y Sanz [1996]

MARTÍN MORENO, C. y SANZ, E.- Producción científica española en el área de Genética.- *Revista Española de Documentación Científica*, 1996, 19(4): 377-391.

Mendez [1986]

MENDEZ, A.- Los indicadores bibliométricos de la ciencia y su utilidad en la política científica.- *Política Científica*, oct. 1986, p34-36.

Méndez, et al. [1987]

MÉNDEZ, A., GÓMEZ, I., SANZ, E. y MORALES, E.- La inmunología española a través de sus publicaciones.- *Inmunología*, 1987, 6(3): 122-133.

Merton [1977]

MERTON, R.K.- *La sociología de la ciencia: investigaciones teóricas y empíricas*.- Madrid: Alianza editorial, 1977.

Moed, et al. [1985]

MOED, H.F.; BURGER, W.J.M.; FRANKFORT, J.G.; VAN RAAN, F.J.- The use of bibliometric data for the measurement of university research performance.- *Research Policy*, 1985, 14: 131-149.

Moed, et al. [1988]

MOED, H.F.; VAN RAAN, A.F.J.- Indicators of research performance: applications in university research policy.- En: Van Raan, A.F.J. (ed.).-

Handbook of quantitative studies of science and technology.- Amsterdam, etc.: North-Holland,, 1988, p177-192.

Moed y Vriens[1898]

MOED, H.F. y VRIENS, M.- Possible inaccuracies occurring in citation analysis.- *Journal of Information Science*, 1989, 15(2): 95-107.

Moravcsik [1990]

MORAVCSIK, M.J.-The contemporaneous assessment of a big science discipline.- En: *The evaluation of scientific research*.- Chichester, etc.: John Wiley & sons, 1990, p188-199.

Moravcsik y Murugesan [1979]

MORAVCSIK, M.J. y MURUGESAN, P.- Citation patterns in scientific revolutions.- *Scientometrics*, 1979, 1(2): 161-169.

Moravcsik [1989]

MORAVCSIK, M.J.- ¿Cómo evaluar la ciencia y a los científicos?.- *Revista Española de Documentación Científica*, 1989, 12(3): 313-325. Traducción del inglés: José Ramón Pérez Álvarez-Ossorio.

Morillo, et al. [1997]

MORILLO, F., FERNÁNDEZ, M.T., GÓMEZ, I.- Producción científica de Andalucía en la base de datos internacional Science Citation Index.- En: *Sistemas y políticas de información en el estado de las autonomías: situación actual y perspectivas*.- Primeras Jornadas Andaluzas de Documentación, Sevilla, 1997: 289-295.

Moya Anegón[1995]

MOYA ANEGÓN, F. de.- *Los sistemas integrados de gestión bibliotecaria: estructuras de datos y recuperación de información*.- Madrid: ANABAD, 1995. ISBN 84-887116-15-X.

Murugesan y Moravcsik [1978]

MURUGESAN, P. y MORAVCSIK, M.J.- Variation of the nature of citation measures with journals and scientific specialties.- *Journal of the American Society for Information Science*.- 1978, 29(3): 141-147.

Narin y Pinski [1976]

NARIN, F., PINSKI, G.- Structure of the biomedical literature.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1976, 27(1): 25-45.

Narin [1991]

NARIN, F.- Globalization of research, scholarly information and patents- ten years trends.- *Serial Librarian*, 1991, 20(4): 65-71.

Nederhof [1988]

NEDERHOF, A.J.- The validity and reliability of evaluation of scholarly performance.- En: Van Raan, A.F.J. (ed.).- *Handbook of quantitative studies of science and technology*.- Amsterdam, etc.: North-Holland,, 1988, p193-228.

Oscá [1999]

OSCA, J.- El Índice Médico Español.- *El profesional de la información*, abril 1999, 8(4): 32-36.

Pao [1985]

PAO, M.L.- Lotka's law: a testing procedure.- *Information Processing and Management*, 1985, 21(4): 305-320.

Pao [1982]

PAO, M.L.- Lotka's test.- *Collection Management*, 1982, 4(1-2): 111-124.

Pao [1986]

PAO, M.L.- An empirical examination of Lotka's law.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1986, 37(1): 26-33.

Pérez Salinas [1991]

PÉREZ SALINAS, I.- La aportación española a la literatura circulante en la comunidad médica internacional durante el periodo 1927-1932: Bibliometría.- *Revista Española de Documentación Científica*, 1991, 14(4): 395-407.

Persson [1988]

PERSSON, O.- Measuring scientific output by online techniques.- En: Van Raan, A.F.J. (ed.).- *Handbook of quantitative studies of science and technology*.- Amsterdam, etc.: North-Holland, 1988, p229-252.

Pestaña [1990]

PESTAÑA, A.- Un modelo bibliométrico para el estudio de la actividad científica: aplicación a España y otros países ribereños del Mediterráneo.- *Política Científica*, 1990, 47-51.

Pestaña [1997]

PESTAÑA, A.- El Medline como fuente de información bibliométrica de la

producción española en biomedicina y ciencias médicas. Comparación con el SCI.- *Medicina Clínica (Barcelona)*, 1997, 109:506-511.

Polanco [1995]

POLANCO, X.- Aux sources de la scientométrie.- *Solaris*, 1995, 2; <http://www.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris>.

Portela Marco [1991]

PORTELA MARCO, P.- Las instituciones.- En: *España-Ciencia*.- Madrid: Espasa Calpe, 1991: 29-71.

Porter, Chubin y Jin [1988]

PORTER, A.L., CHIBIN, D.E. y JIN, X.- Citations and scientific progress: comparing bibliometric measures with scientific judgements.- *Scientometrics*, 1988, 13: 103-124.

Porter [1977]

PORTER, A.L.- Citations analysis: queries and caveats.- *Social Studies of Science*, 1977, 7: 257-267.

Potter [1981]

POTTER, W.G.- Lotka's law revised.- *Library Trends*, summer 1981, 30(1): 21-39.

Price [1970]

PRICE, DJS.- Citation measures of hard science, soft science, technology and non-science.- En: Nelson, C.C. y Pollock, D.E. (Eds.).- *Communication among scientists and engineers*.- Lexington, Mass.: D.C. Health and Co., 1970.

Price [1973]

PRICE, D.J.S.- *Hacia una ciencia de la ciencia*.- Barcelona: Ariel, 1973.

Price y Beaver [1966]

PRICE, DJS, BEAVER, D.- Collaboration in an invisible college.- *American Psychologist*, 1966, 21: 1011-1018.

Prieto Castro y Catalán Vega [1999]

PRIETO CASTRO, E., CATALÁN VEGA, M.A.- Producción científica española en el campo de los transplantes: 1990-1996.- *Revista Española de Documentación Científica*, 1999, 22(4): 439-455.

Pritchard [1969]

PRITCHARD, A.- Statistical bibliography or bibliometrics?.- *Journal of*

Documentation, 1969, 25: 348-349.

Prytherch [1990]

PRYTHERCH, R.- *Harrod's librarians' glossary of term used in librarianship, documentation and the book crafts and reference books.*- Hants, England: Gower, 1990.

Pulido [1987]

PULIDO, M.- Index Medicus: cobertura y manejo.- *Medicina Clínica (Barcelona)*, 1987, 88(12): 500-504.

Qin [1994]

QIN, J.- An investigation of research collaboration in the sciences through the Philosophical Transactions 1901-1991.- *Scientometrics*, 1994, 29(2): 219-238.

Quintanilla, et al. [1992]

QUINTANILLA, M.A., et al.- El sistema español de ciencia y tecnología (Proyecto EPOC).- *Arbor*, Febrero-Marzo 1992, CXLI (554-555).

Rodés [2002]

RODÉS, J.- El instituto de investigaciones biomédicas August Pi i Suñer.- [http://www.farmaindustria.es/.../c698c164664e7622c1256bc8003fc3ba/\\$FILE/ensayo14.pdf](http://www.farmaindustria.es/.../c698c164664e7622c1256bc8003fc3ba/$FILE/ensayo14.pdf) [Consultado en Noviembre de 2002].

Rodriguez Osuna [1993]

RODRIGUEZ OSUNA, J.- *Métodos de muestreo. Casos prácticos.*- Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, 1993.

Rostaing [1996]

ROSTAING, H.- *La bibliométrie et ses techniques.*- Toulouse: Sciences de la Société; Marseille: Centre de la Recherche Rétrospective de Marseille, 1996.

Rousseau [1990]

ROUSSEAU, R.- Relations between continuous versions of bibliometrics laws.- *Journal of the American Society for Information Science*, 1990, 41: 197-203.

Ruiz Pérez, et al. [1999]

RUIZ PEREZ, R.; DELGADO LOPEZ-COZAR, E.;CORERA, E.: ALVAREZ

SUAREZ, M.J.: JIMENEZ CONTRERAS, E.- Tratamiento de los nombres españoles en las bases de datos internacionales: su incidencia en la recuperación de información y en los análisis bibliométricos.- *IV Congreso ISKO-España, EOCOSID'99*. Granada, 1999, p205-210.

Ruiz Baños y Bailón Moreno [1997]

RUIZ BAÑOS, R. y BAILÓN MORENO, R.- Métodos para medir experimentalmente el envejecimiento de la literatura científica.- *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 1997, 46: 57-73.

Ruiz Baños [1997]

RUIZ BAÑOS, R.- *Ciencimetría de redes*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, 1997.

Salvadó Pérez et al. [1997]

SALVADÓ PÉREZ, LI.; MOLINA TROYA, J.- ¿Medline e Índice Médico Español son mutuamente excluyentes?.- *Medicina Clínica (Barcelona)*, 1997, 107:79.

Sánchez Blanque [1991]

SÁNCHEZ BLANQUE, A.- Documentación bibliográfica en psiquiatría.- *Monografías de Psiquiatría*, 1991, III(6): 23-36.

Sancho [1990]

SANCHO, R.- Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica.- *Revista Española de Documentación Científica*, 1990, 13(3-4): 842-865.

Sandison [1989]

SANDISON, A.- Thinking about citation analysis.- *Journal of Documentation*, 1989, 45(1): 59-64.

Sanz Casado [1994]

SANZ CASADO, E.- *Manual de estudios de usuarios*.- Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 1994.

Schubert y Braun [1992]

SCHUBERT, A., BRAUN, T.- Three scientometric etudes on developing countries as a tribute to Michael Moravcsik.- *Scientometrics*, 1992, 23(1): 3-19.

Schubert, et al. [1988]

SCHUBERT, A.; GLAENZEL, W.; BRAUN, T.- Against absolute methods: relative scientometric indicators and relational charts as evaluation tools.- En: Van Raan, A.F.J. (ed.).- *Handbook of quantitative studies of science and technology*.- Amsterdam, etc.: North-Holland,, 1988, p137-176.

Shubert, et al. [1985]

SCHUBERT, A., ZSINDELY, S. and BRAUN, T.- Scientometrics indicators for evaluating medical research output of Mid-Size countries.- *Scientometrics*, 1985, 7(3-6): 155-163.

Singleton [1976]

SINGLETON, A.- Journal ranking and selection: a review in physics.- *Journal of Documentation*, 1976, 32: 258-289.

Small [1978]

SMALL, H.G.- Cited documents as concept symbols.- *Social Studies of Science*, 1978, 8: 327-340.

Small[1987]

SMALL, H.- The significance of bibliographic references.- *Scientometrics*, 1987, 12(5-6): 339-341.

Smith [1981]

SMITH, L.C.- Citation analysis.- *Library Trends*, summer 1981, p83-106.

Smith [1988]

SMITH, A.- Citation counts. Letter.- *Journal of Documentation*, 1988, 44(2): 166-167.

So [1998]

SO, C.Y.K.- Citation ranking versus expert judgement in evaluating communication scholars: effects of research specialty size and individual prominence.- *Scientometrics*, 1998, 41(3): 325-333.

Soriger Escofet, et al. [1996]

SORIGER ESCOFET, F.J.C., GONZÁLEZ VALENTÍN, A., MIRANDA, J., DOBLAS, S., VALLEJO, J.- La investigación científica en biomedicina y ciencias de la salud en Andalucía.- *Revista Clínica Española*, 1996, 196:594-602.

Spiegel-Rosing [1977]

SPIEGEL-ROSING, I.- The study of science, technology and society (SSTS): recent trends and future challenges. En: Spiegel-Rosing, I. y Price, d.J.S. (Eds.).- *Science, technology and society: a cross-disciplinary perspective*.- London: Sage, 1977: 7-42.

Spinak [1996]

SPINAK, E.- *Diccionario enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría*.- Caracas: Unesco, 1996.

Stefaniak [1987]

STEFANIAK, B.- Use of bibliographic data bases for scientometric studies.- *Scientometrics*, 1987, 12(3-4): 149-161.

Subramanyam [1983]

SUBRAMANYAM, K.- Bibliometric studies of research collaboration: a review.- *Journal of Information Science*, 1983, 6: 33-38.

Sweetland [1989]

SWEETLAND, J.H.- Errors in bibliographic citations: a continuing problem.- *The Library Quarterly*, oct. 1989, 59(4): 291-304.

Tagliacozzo [1977]

TAGLIACOZZO, R.- Self-citations in scientific literature.- *Journal of Documentation*, dic. 1977, 33(4): 251-265.

Tague [1988]

TAGUE, J.- What's the use of bibliometrics?.- En: Egghe, L. y Rousseau, R (eds.).- *Informetrics*, 87-88.- amsterdam: Elsevier, 1988: 271-278.

Terrada [1973]

TERRADA, M.L.- *La literatura médica española contemporánea. Estudio estadístico y sociométrico*.- Valencia: Centro de Documentación e Informática Médica, Facultad de Medicina, 1973.

Terrada [1994]

TERRADA, M.L.- Documentos, citas y referencias en la comunicación científica.- *New words in information and documentation*.- edited by J.R. Álvarez Ossorio and B.G. Goedegebuure.- Elsevier Science, 1994, p89-97. [46º Congreso y Conferencia de la FID].

Terrada y López Piñero [1991]

TERRADA, M.L. y LÓPEZ PIÑERO, J.M.- La producción científica española y su posición en la comunidad internacional.- En: López Piñero, J.M. (ed.).- *España. Ciencia*.- Madrid: Espasa Calpe, 1991: 73-109.

Terrada, et al. [1993]

TERRADA, M.L., LÓPEZ PIÑERO, J.M., OSCA, J., ALMERO, A.- *El libro médico español en los años ocheta. Estudio bibliométrico*.- Valencia: Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia, 1993.

Terrada, et al. [1981]

TERRADA, M.L., PORTELA, P., CUEVA, A. de la, NAVARRÓN, V., CASABÁN, E., GIMENO, E., ZORRILLA, V., CEBRIÁN, M. and BARREDA, S.- Bibliometría de la producción y el consumo de literatura médica en España (1973-1977).- *Cuadernos de documentación e informática biomédica* . (Centro de Documentación e Informática Biomédica. Facultad de Medicina). Valencia, 1981.

Terrada [1983]

TERRADA FERRÁNDIZ, M.L.- La documentación médica como disciplina.- *Cuadernos de Documentación e Informática Médica. IV*.- Valencia, Centro de Documentación de Informática Médica, Universidad, 1983.

Terrada y López Piñero [1991]

TERRADA, M.L. Y LÓPEZ PIÑERO, J.M.- La producción científica española y su posición en la comunidad internacional.- En: *España-Ciencia*.- Madrid: Espasa Calpe, 1991: 73-109.

Thomas y Watkins [1998]

THOMAS, P.R.; WATKINS, D.S.- Institutional research rankings via bibliometric analysis and direct peer review: a comparative case study with policy implications.- *Scientometrics*, 1998, 41(3): 335-355.

Thorne [1977]

THORNE, F.C.- The citation index: another case of spurious validity.- *Journal of Clinical Psychology*, 1977, 33: 1157-1161.

Tutosaus [1995]

TUTOSAUS, J.D.- *Investigación sobre salud en Andalucía*. Dirección General de Docencia, Coordinación e Investigación. Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, 1995.

Urdín y Morillo [2000]

URDÍN, C., MORILLO, F.- Producción científica de Andalucía en las bases de datos del Science Citation Index e Índice Español de Ciencia y Tecnología.- *Revista Española de Documentación Científica*, 2000, 23(4):379-394.

Van Raan [1990]

VAN RAAN, A.F.J.- Evaluation of research groups.- En: *The evaluation of scientific reseach*.- Chichester, etc.: John Wiley & sons, 1990, p169-187.

Viladiú, et al. [1992]

VILADIÚ, C., et al.- A research evaluation model of a large, ancient university.- *Research Evaluation*, december 1992, 2(3): 124-134.

Virgo [1977]

VIRGO, J.A.- A statistical procedure for evaluating the importance of scientific papers.- *The Library Quarterly*, oct. 1977, 47(4): 415-430.

Weinstock [1971]

WEINSTOCK, M.- Citation indexes.- En: *Encyclopedia of Library and Information Science*.- New York: Dekker, 1971, v5, p16-40.

White y McCain [1989]

WHITE, H.D. y McCAIN,, K.W.- Bibliometrics.- *Annual Review of Information Science and Technology*, 1989, 24: 119-186.

Zachos [1991]

ZACHOS, G.- Reseach output evaluation of two university departments in Greece with the use of bibliometric indicators.- *Scientometrics*, 1991, 21(2): 195-221.

VII. TABLAS

Tabla 1
RELACIÓN DE ÁREAS ESTUDIADAS

01	ANATOMÍA PATOLÓGICA
02	BIOLOGÍA CELULAR
03	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
04	CIENCIAS MORFOLÓGICAS
05	CIRUGÍA
06	ENFERMERÍA
07	ESTOMATOLOGÍA
08	FARMACOLOGÍA
09	FISIOLOGÍA
10	FISIOTERAPIA
11	OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA
12	INMUNOLOGÍA
13	MEDICINA
14	MEDICINA PREVENTIVA
15	MICROBIOLOGÍA
16	PEDIATRÍA
17	PSIQUIATRÍA
18	RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA
19	TOXICOLOGÍA Y MEDICINA LEGAL

Tabla 2

ABREVIATURAS EMPLEADAS EN LOS NOMBRES DE LAS ÁREAS

ANATOMÍA PATOLÓGICA

ANAPATOL

AP

BIOLOGÍA CELULAR

BIOLCEL

BC

BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

BIOQUIM

BQ

CIENCIAS MORFOLÓGICAS

CMORFOL

CM

CIRUGÍA

CIRUGÍA

CI

ENFERMERÍA

ENFERMER

EN

ESTOMATOLOGÍA

ESTOMATOL

ESTOMAT

ES

FARMACOLOGÍA

FARMACOL

FA

FISIOLOGÍA

FISIOL

FI

FISIOTERAPIA

FISIOTER

FT

OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA
GINECOLOGÍA
GINECOL
GI

INMUNOLOGÍA
INMUNOL
IN

MEDICINA
MEDICINA
ME

MEDICINA PREVENTIVA
MEDPREV
MP

MICROBIOLOGÍA
MICROBIO
MI

PEDIATRÍA
PEDIAT
PE

PSIQUIATRÍA
PSIQUIAT
PS

RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA
RADIOLOGÍA
RADIOL
RA

TOXICOLOGÍA Y MEDICINA LEGAL
TOXICOLOGÍA
TOXICOL
TX

Tabla 3

AGRUPAMIENTO DE ÁREAS POR CONJUNTOS

MEDICINA CLÍNICA

CIRUGÍA
ENFERMERÍA
ESTOMATOLOGÍA
FISIOTERAPIA
OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA
MEDICINA
MEDICINA PREVENTIVA
PEDIATRÍA
PSIQUIATRÍA
RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA
TOXICOLOGÍA Y MEDICINA LEGAL

Medicina Básica

ANATOMÍA PATOLÓGICA
BIOLOGÍA CELULAR
BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
CIENCIAS MORFOLÓGICAS
FARMACOLOGÍA
FISIOLOGÍA
INMUNOLOGÍA
MICROBIOLOGÍA

Tabla 4

**RECURSOS HUMANOS
(Horas docencia/año)**

ÁREAS	88	89	90	91	92	93	94	95	96
AP	60	68	70	76	82	77	88	85	69
BC	56	56	70	72	72	72	72	72	72
BQ	75	83	83	83	83	83	83	83	75
CM	136	136	144	152	152	152	152	152	144
CI	168	210	256	313	310	305	313	304	306
EN	228	258	312	358	417	454	451	432	469
ES	141	209	424	466	510	481	491	476	534
FA	43	59	59	67	67	67	67	67	67
FI	168	176	176	168	216	216	216	224	224
GI	79	93	102	111	111	95	111	119	119
IN	14	14	14	36	38	30	38	30	30
ME	182	220	302	379	416	412	412	404	398
MP	49	62	51	84	94	98	87	95	95
MI	48	56	59	59	62	62	54	54	54
PE	60	71	99	109	115	105	107	104	104
PS	55	76	85	79	79	79	76	84	84
RA	55	66	91	91	91	89	94	97	102
TX	35	43	69	77	77	85	81	81	81

Tabla 5
SUMA TOTAL DE INVESTIGADORES/AÑO
1988-1996

ÁREAS	INVESTIG.	PROMEDIO INV/AÑO	EDP
ANATOMÍA PATOLÓGICA	101	11,2	84,375
BIOLOGÍA CELULAR	77	8,6	76,75
BIOQUÍMICA	97	10,8	91,375
CIENCIAS MORFOLÓGICAS	165	18,3	165
CIRUGÍA	447	49,7	310,625
ENFERMERÍA	519	57,7	422,375
ESTOMATOLOGÍA	606	67,3	466,5
FARMACOLOGÍA	76	8,4	70,375
FISIOLOGÍA	223	24,8	223
FISIOTERAPIA	2	0,22	2
GINECOLOGÍA	180	20	117,5
INMUNOLOGÍA	39	4,3	30,5
MEDICINA	598	66,4	390,625
MEDICINA PREVENTIVA	107	11,9	89,375
MICROBIOLOGÍA	100	11,1	63,5
PEDIATRÍA	152	16,9	109,25
PSQUIATRÍA	110	12,2	87,125
RADIOLOGÍA	147	16,3	97
TOXICOLOGÍA	96	10,7	69

Tabla 6
MEDIA DE CRECIMIENTO DE LAS ÁREAS

ÁREAS	CRECIMIENTO %
ANATOMÍA PATOLÓGICA	15
BIOLOGÍA CELULAR	28,6
BIOQUÍMICA	0
CIENCIAS MORFOLÓGICAS	5,88
CIRUGÍA	82,1
ENFERMERÍA	105,7
ESTOMATOLOGÍA	278,7
FARMACOLOGÍA	55,8
FISIOLOGÍA	33,3
GINECOLOGÍA	50,6
INMUNOLOGÍA	114,3
MEDICINA	118,7
MEDICINA PREVENTIVA	95,8
MICROBIOLOGÍA	12,5
PEDIATRÍA	73,3
PSIQUIATRÍA	52,7
RADIOLOGÍA	85,5
TOXICOLOGÍA	131,4

TABLA 7
REVISTAS INCLUIDAS EN IME

NOMBRE REVISTA	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Acta Chirurgica Cataloniae	M	M	M	M		M	M		
Actas de la Fundación Puigvert	M	M	M		M	M	M	M	
Actas Dermo-Sifiliográficas	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Acta Estomatológica Valenciana	M	M	M						
Acta Estrabológica	M	M	M						
Acta Ginecológica	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Acta Microscópica	M								
Acta Otorrinolaringológica Española	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Acta Pediátrica Española	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Actas Urológicas Españolas	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Actualidad Médica	M	M	M						
Actualidad Nutricional						M	M	M	M
Actualidad Obstétrico Ginecológica			M						
Actualizaciones en Anestesiología y Reanimación								M	M
Adicciones		M	M				M	M	M
Allergologia et Immunopathologia	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Anales de Cuidados Intensivos	M	M	M	M	M				
Anales de Anatomía	M	M	M	M	M	M			
Anales Españoles de Pediatría	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Anales de Cirugía Vasculat		M	M						M
Anales del Desarrollo	M								
Anales del Instituto Barraquer	M	M	M						
Anales de Medicina Interna	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Anales de Psiquiatría	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Anales de la Real Academia Nacional de Medicina	M	M	M						
Anales de la Sociedad Ergoftalmológica Española	M	M	M						
Análisis Clínicos	M	M	M						

Angiología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Annals de Medicina	M	M	M	M	M	M	M		
Anuario de Psicología		M	M						
Apunts Medicina de l'Esport	M	M	M			M	M	M	M
Archivo Español de Morfología									M
Archivos de Cirugía Vascolar									M
Archivos Españoles de Urología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Archivos de Anatomía y Embriología		M	M						
Archivos de la Facultad de Medicina de Zaragoza	M	M	M						
Archivos de Farmacología y Toxicología	M								
Archivos de Medicina del Deporte	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Archivos de Odontología		M		M	M	M	M	M	M
Archivos de Pediatría	M	M	M				M	M	M
Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Archivosde Bronconeumología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Archivosde Neurobiología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Ars Pharmaceutica	M	M	M						
Asclepio	M	M	M						
Atención Primaria	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Avances en Traumatología, Cirugía, Rehabilitación, Medicina Preventiva y Deportiva	M	M	M						
Avances en Odontología									M
Barcelona Quirúrgica	M	M	M				M	M	M
Biología y Clínica Hematológica	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Boletín de la Sociedad Castellano-Astur-Leonesa de Pediatría	M								
Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica		M	M						
Boletín de la Sociedad Gallega de Patología Digestiva		M	M						
Boletín de la Sociedad Valenciana de Patología Digestiva		M	M						
Boletín de Pediatría		M	M						
Butlletí de la Societat Catalana de Pediatría	M	M	M			M	M	M	

Evaluación bibliométrica de la producción científica del área Biomédica de la UGR (1988-1996)

Cardiología e Hipertensión			M		M	M	M		
Cardiovascular Risk Factors			M						
Centro de Salud							M	M	M
Ciencia e Industria Farmacéutica	M	M							
Cirugía Pediátrica				M	M	M	M		
Cirugía Española	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Cirugía de Urgencia	M	M	M						
Cirugía Ibero-Americana								M	
Citología	M	M	M						
Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Clínica Cardiovascular	M	M	M			M	M	M	M
Clínica e Investigación en Arterioesclerosis		M	M	M	M	M	M	M	M
Colesterol	M	M	M						
Comunicación Psiquiátrica	M	M	M						
Comunidad y Drogas	M	M	M	M	M				
Control de Calidad Asistencial	M	M	M				M		
Cuadernos de Medicina Psicosomática y Sexología			M						
Cuadernos de Salud			M						
Dolor						M	M	M	M
Dolor e Inflamación	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Dynamis	M	M	M						
Emergencias		M	M						M
Endocrinología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Endodoncia			M	M	M	M	M	M	M
Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Enfermedades del Tórax	M	M							
Enfermería Clínica								M	M
Enfermería Científica	M	M	M						
Enfermería Intensiva								M	M
Enfermería Integral	M								
Escuela de Enfermería	M								

European Journal of Psychiatry	M	M	M						
Farmacia Clínica	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Farmacia Hospitalaria						M	M	M	M
Fisioterapia		M	M						
Folia Neuropsiquiátrica del Sur y el Este de España	M	M	M				M	M	M
Fontilles	M	M	M			M		M	M
Gaceta Sanitaria	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Gaceta Médica de Bilbao	M	M	M					M	M
Galicia Clínica	M	M	M					M	
Gastroenterología y Hepatología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Genética Ibérica	M	M	M						
Geriatría	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Gestión Hospitalaria				M	M		M	M	M
Gine-Dips	M	M	M						
Hipertensión y Arterioesclerosis		M	M			M			
Hipertensión				M	M	M	M	M	M
Hispalis Médica	M	M	M						
Histología Médica	M	M	M						
Hospital 2000	M	M	M						
Informaciones Psiquiátricas	M	M	M				M	M	M
Informática en Medicina y Biología		M	M						
Inmunología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
International Journal of Developmental Biology		M	M						
Intus			M						
Investigación Médica Permanente Psiquiatría			M						
Investigación y Clínica Láser en Medicina y Cirugía	M	M	M						
Laboratorio	M								
MDP. Monografías de Pediatría	M	M	M						
Medicina Clínica	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Medicina Cutánea Ibero-Americana		M	M	M	M	M	M	M	M
Medicina Integral	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Medicina Militar	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Evaluación bibliométrica de la producción científica del área Biomédica de la UGR (1988-1996)

Medicina y Seguridad del Trabajo	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Medicina Intensiva	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Medifam. Revista de Medicina Familiar y Comunitaria					M	M		M	M
Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology	M	M	M						
Microbiología	M	M	M					M	M
Mundo electrónico	M	M	M						
Nefrología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Neoplasia	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Neumosur								M	M
Neurología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Nutrición Hospitalaria	M	M	M	M			M	M	M
Nutrición Clínica. Dietética Hospitalaria	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Oncología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Oris			M						
ORL-DIPS	M	M	M						
Ortodoncia Española		M	M	M	M	M	M	M	M
Papeles Médicos									M
Patología	M	M	M	M	M	M	M		
Pediatría Integral									M
Pediatría Catalana									M
Pediatrika	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Pharmaklinik	M	M	M						
Phronesis		M	M						
Piel	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Progresos de Obstetricia y Ginecología	M	M	M		M	M	M	M	M
Progresos en Diagnóstico Prenatal = Progress in Prenatal Diagnosis		M	M						
Psicopatología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Psiquiatría Dinámica y Psicoterapia			M						
Psiquis	M	M	M			M	M	M	M
Publicación Oficial de la Sociedad Española Interdisciplinaria de Sida			M				M	M	M
Radiología	M	M	M	M	M	M	M	M	M

RBC		M	M						
Rehabilitación		M	M	M	M	M	M	M	M
Research in Surgery		M	M						
Revisiones en Cáncer	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Andaluza de Patología Digestiva							M		M
Revista de Actualidad Estomatológica Española	M	M	M						
Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial	M	M	M						
Revista de la Sociedad Castellana de Aparato Digestivo	M	M	M						
Revista de la Sociedad Española de Diálisis y Transplante							M	M	M
Revista de la Asociación Española de Farmacéuticos de Hospitales	M								
Revista de la Sociedad Española de Neuropsiquiatría	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Clínica Española	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista de Calidad Asistencial							M	M	M
Revista de Diagnóstico Biológico	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Acupuntura			M						
Revista Española de Alergología e Inmunología Clínica	M	M	M		M	M	M	M	M
Revista Española de Anestesiología y Reanimación	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Cardiología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Cirugía Cardíaca, Torácica y Vascul ar	M	M	M	M					
Revista Española de Cirugía de la Mano	M	M	M						
Revista Iberoamericana de Trombosis y Hemostasia		M	M	M	M		M	M	M
Revista Española de Cirugía Osteoarticular	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Drogodependencias	M	M	M	M	M	M		M	M
Revista Española de las Enfermedades del Aparato Digestivo	M	M							
Revista Española de las Enfermedades Digestivas			M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Endodoncia	M	M							

Evaluación bibliométrica de la producción científica del área Biomédica de la UGR (1988-1996)

Revista Española de Epilepsia	M	M	M						
Revista Española de Fisiología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Foniatría			M						
Revista Española de Geriátría y Gerontología	M	M	M	M	M	M		M	M
Revista Española de Medicina Legal	M	M	M		M			M	M
Revista Española de Medicina Nuclear	M	M	M	M	M	M	M		M
Revista Española de Microbiología Clínica	M	M	M	M	M				
Revista Española de Neurología	M	M	M	M	M	M	M	M	
Revista Española de Obstetricia y Ginecología	M	M							
Revista Española de Oncología	M								
Revista Española de Ortodoncia	M	M	M				M	M	M
Revista Española de Patología								M	M
Revista Española de Pediatría	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Quimioterapia		M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Reumatología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Salud Pública									M
Revista Española de Trasplantes								M	M
Revista Europea de Odonto-Estomatología		M	M						
Revista de Farmacología Clínica y Experimental	M	M	M						
Revista Ibérica de Parasitología	M	M	M						
Revista Ibero-Latinoamericana de Enfermedades de Transmisión Sexual			M						
Revista Iberoamericana de Fertilidad y Reproducción Humana		M	M					M	M
Revista Ibérica de Micología	M	M	M						
Revista Iberoamericana de Ortodoncia		M	M						
Revista de Salud Pública de Castilla y León	M	M	M						
Revista Latina de Cardiología	M	M	M	M	M	M		M	M
Revista de Gerontología					M	M		M	M
Revista de Medicina Geriátrica	M	M	M						
Revista de Medicina de la Universidad de Navarra	M	M	M	M	M	M		M	M

Revista de Neurofisiología Clínica							M		
Revista de Neurología	M		M	M	M	M	M	M	M
Revista de Ortopedia y Traumatología	M	M	M	M	M	M		M	M
Revista de Psicología General y Aplicada	M								
Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil						M		M	M
Revista de Psiquiatría de la Facultad de Medicina de Barcelona	M	M	M		M	M		M	M
Revista de Psiquiatría y Psicología Médica de Europa y América Latinas	M								
Revista Quirúrgica Española	M	M							
Revista de la Real Academia de Medicina de Barcelona	M	M	M						
Revista de Toxicología		M	M			M		M	M
Revista de Sanidad e Higiene Pública	M	M	M	M	M	M		M	
Revista de Senología y Patología Mamaria		M	M	M	M	M		M	M
Revista de la Sociedad Andaluza de Patología Digestiva	M	M	M						
Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia	M	M	M						
Revista de la Sociedad Española de Diálisis y Transplante	M	M	M		M				
Revista de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria		M	M						
Revista de la Sociedad Española del Dolor								M	M
Rol	M	M	M					M	M
Salud y Trabajo	M	M	M						
Salud Rural									M
Sangre	M	M	M	M	M	M		M	M
Sant Pau	M	M	M						
Semer	M	M	M					M	M
Soprodén		M	M						
Técnica Ortopédica Internacional									M
Técnicas de Laboratorio	M	M	M						
The Journal of Clinical Nutrition & Gastroenterology		M	M						
Todo Hospital	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Evaluación bibliométrica de la producción científica del área Biomédica de la UGR (1988-1996)

Toko-Ginecología Práctica	M	M	M			M		M	M
Ultrasonidos	M	M	M						

TABLA 8
REVISTAS INCLUIDAS EN MEDLINE

NOMBRE REVISTA	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Acta Otorrinolaringológica Española	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Actas Urológicas Españolas	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Allergología et Inmunopathologia	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Anales Españoles de Pediatría	M	M	M	M	M	M			M
Anales de Medicina Interna	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Anales Otorrinolaringológicos Iberoamericanos	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Anales de la Real Academia Nacional de Medicina							M	M	M
Angiología	M	M	M	M	M	M			
Archivos de Bronconeumología							M	M	M
Archivos de Neurobiología	M	M	M	M	M				
Archivos Españoles de Urología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Atención Primaria		M	M	M	M	M	M	M	M
Cirugía Pediátrica	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Current Topics in Medical Mycology	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Endodoncia			M	M					
Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica		M	M	M	M	M	M	M	M
Enfermería Intensiva							M	M	M
Gaceta Sanitaria	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Gastroenterología y Hepatología								M	M
Histology and Histopathology	M	M	M	M	M	M	M	M	M
International Journal of Developmental Biology		M	M	M	M	M	M	M	M
Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology				M	M	M	M	M	M
Medicina Clínica	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Microbiología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Neurología	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Evaluación bibliométrica de la producción científica del área Biomédica de la UGR (1988-1996)

Nutrición Hospitalaria		M	M	M	M	M	M	M	M
Revisiones sobre Biología Celular	M	M	M	M					
Revista de Actualidad Odontostomatológica Española			M	M	M	M	M		
Revista Clínica Española	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista de Enfermería	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Anestesiología y Reanimación	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Cardiología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Enfermedades Digestivas			M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Fisiología	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista Española de Salud Pública								M	M
Revista Europea de Odontostomatología		M	M	M					
Revista de Medicina de la Universidad de Navarra	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Revista de Neurología								M	M
Revista de Sanidad e Higiene Pública	M	M	M	M	M	M	M	M	
Sangre	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Soproduen	M	M	M	M					

TABLA 9
REVISTAS INCLUIDAS EN SCI

NOMBRE REVISTA	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Histology and Histopathology	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Inmunología	M	M	M	M					
International Journal of Developmental Biology					M	M	M	M	M
Medicina Clínica					M	M	M	M	M
Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology					M	M	M	M	M
Revista Española de Fisiología	M	M	M	M	M	M	M	M	

Tabla 10

**PRODUCCIÓN POR ÁREAS, DESMULTIPLICADAS LAS COLABORACIONES
(RECuento FRACCIONADO)
1988-1996**

ÁREAS	TOTAL
ANATOMÍA PATOLÓGICA	137,8
BIOLOGÍA CELULAR	40,83
BIOQUÍMICA	96,49
CIENCIAS MORFOLÓGICAS	75
CIRUGÍA	145,63
ENFERMERÍA	49,65
ESTOMATOLOGÍA	152,5
FARMACOLOGÍA	55,5
FISIOLOGÍA	78,49
GINECOLOGÍA	121,31
INMUNOLOGÍA	26,16
MEDICINA	432,48
MEDICINA PREVENTIVA	91,83
MICROBIOLOGÍA	120,16
PEDIATRÍA	84,32
PSIQUIATRÍA	24,5
RADIOLOGÍA	56,15
TOXICOLOGÍA	73,66

TABLA 11
PRODUCCIÓN POR AUTORES

Los autores que se relacionan a continuación son aquellos que presentan una producción igual o superior a diez trabajos. En la tabla siguiente (tabla 16) se completa la lista de autores en términos globales, sin entrar en sus nombres, ya que mostrarlos aquí resultaría excesivo e innecesario.

Autor	TR
Escobar Jimenez, F.	82
Maroto Vela, M. C.	73
Garcia del Moral Garrido, R.	70
Naranjo Sintés, R. J.	68
Piedrola de Angulo, G.	67
Gutierrez Fernandez, J.	62
Delgado Rodriguez, M.	61
Galvez Vargas, R. G.	59
Nogales Fernandez, F.	59
Rodriguez Cuartero, A.	58
Gonzalez Gomez, F.	52
Villanueva Cañadas, E.	52
Vara Thorbeck, R.	51
Muñoz Torres, M.	51
Molina Font, J. A.	49
O'Valle Ravassa, F. J.	44
Zuluaga Gomez, A.	43
Aneiros Cachaza, J.	43
Aranega Jimenez, A.	43
Gil Extremera, B.	43
Lardelli Claret, P.	43
Linares Solano, J.	42
Rosell Pradas, J.	41
Campos Muñoz, A.	39
Pedraza Muriel, V.	39
Serrano Ortega, S.	39
Bernal Zamora, M. C.	38
Cuadros Lopez, J. L.	38
Alvarez, L.	36
Vargas, F.	36
Rodriguez-Contreras Pelayo, Garrido, F	34
Garrido, F	34

Caballero Plasencia, A. M.	33
Acuña Castroviejo, D.	33
Salvatierra Mateu, V.	33
Salamanca Ballesteros, A.	33
Gomez Morales, M.	32
Cerezo, S.	32
Aguilar Peña, D.	32
Bueno Cavanillas, A.	32
Tercedor Sanchez, J.	32
Liebana Ureña, J.	31
Ruiz de Almodovar Rivera, J.	31
Padilla Vinuesa, M. C.	30
Aranega Jimenez, A. E.	30
Perez Blanco, F. J.	30
Baeyens, J. M.	30
Garcia, F.	28
Olea Serrano, N.	28
Malde Veiga, J. L.	28
Guerrero Fernandez-	28
Muñoz Hoyos, A.	28
Jodar Gimeno, E.	25
Rico Irlés, J.	24
Ruiz Extremera, A.	24
Melguizo, C.	24
Baca Garcia, P.	23
Lopez Gigosos, R. M.	22
Lopez-Cantarero	22
Lorente Acosta, J. A.	22
Luna, J.	22
Ruiz Morales, M.	22
Fernandez, J. E.	22
Fernandez Soto, M. L.	21
Ceballos Salobrena, A.	21

Delgado Florencio, V.	21
Maldonado Martin, A.	21
Navarrete, L.	21
Gonzalez Martinez, F.	21
Bravo Perez, M.	21
Uberos Fernandez, J.	21
Ruiz Requena, M. E.	20
Arteaga Checa, M. S.	20
Ruiz Cabello, F.	20
Sabatell Lopez, R. M.	20
Garcia del Rio, C.	20
Quiros, E.	20
Alvaro Naranjo, T.	20
Saucedo Sanchez, R.	19
Narbona Lopez, E.	19
Salmeron Escobar, F. J.	19
Salvatierra Rios, D.	19
Rodenas Lopez, J. M.	19
Martinez Torres, J. L.	19
Prados, J.	18
Hernandez Quero, J.	18
Velez, C.	18
Hernandez, A. F.	18
Garcia Valdecasas, J.	18
Garcia Olivares, E.	18
Pla, A.	18
Martinez Sampere, J. J.	18
Loscertales Abril, M.	18
Medina Cano, M. T.	18
Camara Pulido, M.	18
Ortego Centeno, N.	17
Haro, J. M.	17
Valenzuela, A.	17
Crespo Ferrer, P. V.	17
Gutierrez Salmeron, M. T.	17
Diez Ruiz, A.	17
Garcia Puche, J. L.	17
Del Pozo Gavilan, E.	17
Cañizares Garcia, F. J.	17
Andujar Sanchez, M.	16
Travesi Gomez, J.	16
Hernandez Cueto, C.	16
Leyva Garcia, A.	16
Valenzuela Barranco, M.	15
Martin Ruiz, J. L.	15
Bayes Garcia, R.	15
Concha Lopez, A.	15
Toledano Perez, M.	15

Luna del Castillo, J. D.	15
Bustos de Abajo, M.	15
Urquia Garcia, M.	15
Mijan Ortiz, J. L.	15
Castillo, J. L.	15
Llodra Calvo, J. C.	15
Fernandez, B.	15
Villalobos Torres, M.	15
Del Aguila, C. M.	15
Sillero Arenas, M.	15
Ruiz, E.	14
Cantero Hinojosa, J.	14
Navarro, N.	14
Galdo MuñOz, G.	14
Molina Carballo, A.	14
Campos Pastor, M. M.	14
Muros, M. A.	14
Caballero, T.	14
Navas Parejo, A.	14
Arcelus Martinez, J. I.	14
Lobon Hernandez, J. A.	14
Gil, A.	13
Ortega del Olmo, R. M.	13
Raya Munoz, J.	13
Vidal Puig, A. J.	13
Gonzalez Jimenez, A.	13
Garcia Gil, J. M.	13
Ruiz, C.	13
Ortega, E.	13
Pita Calandre, E.	13
Montes, A.	13
Merida Velasco, J. A.	13
Garcia, J. M.	13
Gomez, M.	13
Navajas Rodriguez de	13
Barrios, M.	12
De la Fuente Serrano, A.	12
Fernandez Segura, E.	12
Rodrigo Moreno, M. D.	12
Ruiz Avila, P.	12
Gonzalez, F.	12
Osorio Ruiz, R.	12
Gutierrez Gea, F.	12
Burkhardt Perez, M. P.	12
Gonzalez Jaranay Ruiz, M.	12
Castillo, M. J.	12
Fernandez Pugnaire, M. A.	12
Sabio, J. M.	12

Nogueras Ocaña, M.	12
Valenzuela Ruiz, A.	12
Díaz Perez de Madrid, J.	12
Sanchez Quevedo, M. C.	12
Scheen, A. J.	11
Cabrera, T.	11
Chung Serrano, C.	11
Bolaños Carmona, M. J.	11
Puche Cañas, E.	11
Del Arbol Navarro, J. L.	11
Lopez Escamez, J. A.	11
Alba, F.	11
Haro Gabaldon, V.	11
Abellan Perez, M.	11
Maldonado, J.	11
Espin Ferra, J.	11
Galvez Moreno, M.	11
Lachica, E.	11
Girela, E.	11
Galan Navarro, M. I.	11
Garcia Garcia, J. D.	10
Castillo Perez, A. M.	10
Barredo Acedo, F.	10
Vara Thorbeck, C.	10
Gomez Vida, J. M.	10
Mataran Perez, L.	10
Hervas, J. G.	10
Morales Valentin, O. I.	10
Fernandez Garcia, C.	10
Alados Arboledas, J. C.	10
Osuna, A.	10
Castillo, A.	10
Traverso Blanco, C. I.	10
Ruiz Avila, I.	10
Menendez Nuñez, M.	10
Caracuel Ruiz, M. D.	10
Fernandez, P. L.	10
Gomar, M. D.	10
Ciges Juan, M.	10
Lefebvre, P. J.	10
Cutando Soriano, A.	10
Ferrer, J. M. R.	10
Gil, F.	10
Asensio Aviles, C.	10
Gonzalez Rodriguez, E.	10

TABLA 12
AUTORES CON MENOS DE DIEZ TRABAJOS
PRODUCCIÓN GLOBAL DE LOS AUTORES

Trabajos	Nº de autores
9	25
8	31
7	33
6	51
5	81
4	124
3	342
2	455
1	1453

TABLA 13**LISTA DE REVISTAS DE PRODUCCIÓN**

La lista de revistas que se relacionan a continuación son aquellas en las que se han publicado un número de trabajos superior a cinco. En la tabla siguiente (tabla 18) se muestra de forma resumida el número de revistas restantes, sin mostrar el título, con el número de trabajos que aparecen publicados en ellas.

Revista	TR
Anales De Medicina Interna	73
Actas Dermo-Sifilograficas	73
Medicina Clinica	68
Toko-Ginecologia Practica	46
Revista Clinica EspañOla	42
Anales EspañOles De Pediatria	38
Acta Ginecologica	32
Archivos De Odontoestomatologia	32
KIDNEY INTERNATIONAL	32
Revista EspañOla De Las Enfermedades Del Aparato Digestivo	29
Cirurgia EspañOla	27
Revista EspañOla De Enfermedades Digestivas	26
Piel	26
Avances En Odontoestomatologia	23
Arch-Esp-Urol	20
Enfermedades Infecciosas Y Microbiologia Clinica	19
REVISTA ESPANOLA DE FISILOGIA	19
Endocrinologia	16
Gaceta Sanitaria	16
Ortodoncia EspañOla	15
Progresos De Obstetricia Y Ginecologia	15
Archivos De Pediatria	14
Revista De Diagnostico Biologico	14
Revista EspañOla De Microbiologia Clinica	13
Clinica E Investigacion En Ginecologia Y Obstetricia	13
Folia Neuropsiquiatrica	13
FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL	13
Actas Urologicas EspañOlas	13
Revista Europea De Odonto-Estomatologia	12
Medicina Cutanea Ibero-Latino-Americana	11
An-R-Acad-Nac-Med-Madr	10
Atencion Primaria	10
Infection	10
INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER	10
Zentralbl-Chir	10

Revista Española De Medicina Nuclear	10
JOURNAL OF PINEAL RESEARCH	9
Acta-Med-Leg-Soc-Liege	9
INTERNATIONAL JOURNAL OF CARDIOLOGY	9
Actualidad Medica	9
Gastroenterologia Y Hepatologia	9
Folia Neuropsiquiatrica Del Sur Y Este De España	9
EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACOLOGY	9
EUROPEAN JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY & INFECTIOUS	9
Eur-J-Epidemiol	9
LIFE SCIENCES	9
CALCIFIED TISSUE INTERNATIONAL	9
Histopathology	9
EXPERIENTIA	8
Acta Pediatrica Española	8
Oncologia	8
Revista Española De Pediatría	8
Rev-Actual-Odontoestomatol-Esp	8
Adv-Otorhinolaryngol	8
PFLUGERS ARCHIV-EUROPEAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY	8
JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF NEPHROLOGY	8
Revista Española De Cirugía Osteoarticular	8
ALCOHOL AND ALCOHOLISM	7
Enfermeria Científica	7
Patologia	7
LABORATORY INVESTIGATION	7
Rev-Enferm	7
Anales De Psiquiatria	7
Orl Dips	7
Angiologia	7
Archivos De La Sociedad Española De Oftalmologia	7
ARCHIVES OF BIOLOGY	7
SEMINARS IN THROMBOSIS AND HEMOSTASIS	6
INTERNATIONAL JOURNAL OF LEGAL MEDICINE	6
JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES	6
Hipertension	6
AMERICAN JOURNAL OF SURGICAL PATHOLOGY	6
JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY	6
Revista Española De Anestesiología Y Reanimación	6
HISTOLOGY AND HISTOPATHOLOGY	6
NEUROSCIENCE LETTERS	6
NEUROREPORT	6
Acta Otorrinolaringologica Española	6
Revista Española De Cardiología	6
Revista Española De Quimioterapia	6
Revista Española De Reumatología	6
ANATOMICAL RECORD	6
ANNALES DE BIOLOGIE CLINIQUE	5

Nefrologia	5
Bull-Group-Int-Rech-Sci-Stomatol-Odontol	5
PEDIATRIC RESEARCH	5
ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES	5
PHARMACOLOGY & TOXICOLOGY	5
Nephron	5
HUMAN PATHOLOGY	5
ACTA ANATOMICA	5
HEPATOLOGY	5
HORMONE AND METABOLIC RESEARCH	5
LANCET	5
Revista De Actualidad Estomatologica EspañOla	5
Revista EspañOla De Ortodoncia	5
Revista Iberoamericana De Fertilidad Y Reproduccion Humana	5
Revista EspañOla De Geriatria Y Gerontologia	5
Anales De Anatomia (Zaragoza)	5
ACTA OTO-LARYNGOLOGICA	5
JOURNAL OF PHYSIOLOGY-LONDON	5

TABLA 14

REVISTAS DE PRODUCCIÓN CON MENOS DE CINCO TRABAJOS

Trabajos	Revistas
4	27
3	36
2	83
1	228

TABLA 15**LISTA DE REVISTAS DE CITACIÓN**

La lista de revistas que se relacionan a continuación son aquellas en las que han sido citados los investigadores biomédicos granadinos. Sólo se van a listar aquellas que tienen hasta un máximo de diez citas y con las restantes se elaborará una tabla (tabla 20) que muestra de forma resumida y sin dar los títulos, el número de citas que recibieron.

Revista Citada	TR
Medicina Clinica	66
EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACOLOGY	38
JOURNAL OF PINEAL RESEARCH	35
ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES	29
INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER	27
CELLULAR AND MOLECULAR BIOLOGY	27
BRITISH JOURNAL OF CANCER	26
EUROPEAN JOURNAL OF ENDOCRINOLOGY	23
NEUROCHEMICAL RESEARCH	21
LIFE SCIENCES	20
JOURNAL OF HYPERTENSION	19
BRAIN RESEARCH	19
PROTEIN PROFILE	19
INTERNATIONAL JOURNAL OF RADIATION BIOLOGY	19
JOURNAL OF PHARMACOLOGY AND EXPERIMENTAL THERAPEUTICS	18
IMMUNOLOGY TODAY	18
AMERICAN JOURNAL OF SURGICAL PATHOLOGY	18
FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL	18
TISSUE ANTIGENS	17
INTERNATIONAL JOURNAL OF LEGAL MEDICINE	17
ALCOHOLISM-CLINICAL AND EXPERIMENTAL RESEARCH	16
ANATOMICAL RECORD	16
BRITISH MEDICAL JOURNAL	15
DRUGS	15
JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY	15
CANCER RESEARCH	14
ADVANCES IN CANCER RESEARCH	14
GENERAL PHARMACOLOGY	14
BRITISH JOURNAL OF PHARMACOLOGY	14
KIDNEY INTERNATIONAL	14
JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF DERMATOLOGY	14
PSYCHOPHARMACOLOGY	14
DIABETES & METABOLISM	14
ACTA OTO-LARYNGOLOGICA	13
CANCER	13
ACTA ANATOMICA	13

EUROPEAN JOURNAL OF IMMUNOGENETICS	13
SCANDINAVIAN JOURNAL OF IMMUNOLOGY	13
SCANDINAVIAN JOURNAL OF GASTROENTEROLOGY	13
EUROPEAN JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY & INFECTIOUS	13
AIDS	13
JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY	13
NEUROSCIENCE LETTERS	12
JOURNAL OF IMMUNOLOGY	12
JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES	12
BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS	12
CELL AND TISSUE RESEARCH	12
NAUNYN-SCHMIEDEBERGS ARCHIVES OF PHARMACOLOGY	12
PATHOLOGY RESEARCH AND PRACTICE	12
EUROPEAN JOURNAL OF OBSTETRICS GYNECOLOGY AND REPRODUCTIVE	12
JOURNAL OF ENDOCRINOLOGICAL INVESTIGATION	11
HEPATOLOGY	11
JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	11
AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION	11
EXPERIENTIA	11
EUROPEAN JOURNAL OF CANCER	11
AMERICAN JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY	11
JOURNAL OF CLINICAL ENDOCRINOLOGY AND METABOLISM	11
OBSTETRICS AND GYNECOLOGY	11
JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY	11
INTERNATIONAL JOURNAL OF GYNECOLOGICAL PATHOLOGY	10
ALCOHOL	10
HYPERTENSION	10
HISTOLOGY AND HISTOPATHOLOGY	10
LANCET	10
HUMAN PATHOLOGY	10
DIABETES CARE	10
Pharmacology	10
JOURNAL OF ANTIMICROBIAL CHEMOTHERAPY	10

TABLA 16**LISTA DE REVISTAS DE CITAS CON MENOS DE DIEZ TRABAJOS**

Citas	Revistas
9	10
8	19
7	15
6	25
5	47
4	67
3	92
2	156
1	316

Tabla 17**COLABORACIÓN INTERÁREAS, NACIONAL E INTERNACIONAL
1988-1996**

NOMBR ÉAREAS	ÁREAS	I. NACIONALES				I. INAC
		ESP	AND	SAS	GR	
AP	72	15	4	14	2	15
BC	12	1	0	2	1	1
BQ	34	14	4	2	1	4
CM	10	2	7	3	0	9
CI	33	6	16	0	0	12
EN	18	0	2	1	1	0
ES	24	7	0	1	2	3
FA	7	3	1	0	0	1
FI	24	10	0	5	0	25
GI	31	9	4	1	0	5
IN	6	2	2	27	1	7
ME	85	59	34	15	3	22
MP	16	11	9	8	8	17
MI	31	7	3	3	0	10
PE	20	5	0	4	3	0
PS	1	2	2	0	0	0
RA	24	2	3	4	0	13
TX	6	5	6	0	2	15

TABLA 18
SALTON INTERÁREAS

**ANATOMÍAPATOLÓGI
CA**

ME	0,5
GI	0,2
CI	0,16
TX	0,1
ES	0,05
BQ	0,04
CM	0,04
BC	0,034
PE	0,03
RA	0,024

BIOLOGÍA CELULAR

FA	0,23
ES	0,2
CI	0,12
RA	0,06
IN	0,05
AP	0,034
ME	0,03

**BIOQUÍMI
CA**

ME	0,23
GI	0,2
FI	0,2
PE	0,11
TX	0,07
CI	0,06
IN	0,06
AP	0,04
ES	0,034

CCMORFOL

FA	0,24
TX	0,13
ME	0,07
ES	0,06
AP	0,04

CIRUGÍA

EN	0,2
AP	0,16
ME	0,13
RA	0,11
BC	0,1
FI	0,07
FA	0,07
BQ	0,06
MP	0,04
GI	0,03
MI	0,03

ENFERMERÍA

MI	0,3
CI	0,21
GI	0,13
MP	0,12
RA	0,1
FI	0,05
PE	0,05

ESTOMATOLOGÍA

MI	0,4
BC	0,2
MP	0,1
RA	0,1
CM	0,06
AP	0,05
PE	0,05
BQ	0,034

FARMACOLOGÍA

CM	0,24
BC	0,22
CI	0,1
PE	0,08
ME	0,04

FISIOLOGÍA

PE	0,23
BQ	0,21
GI	0,11
CI	0,07
EN	0,05
ME	0,04

GINECOLOGÍA

AP	0,2
BQ	0,2
EN	0,13
FI	0,11
MI	0,1
ME	0,1
TX	0,1
PE	0,08
MP	0,04
RA	0,04
CI	0,03
IN	0,03

INMUNOLOGÍA

BQ	0,06
BC	0,05
ME	0,04
GI	0,03

MEDICINA

AP	0,5
RA	0,4
BQ	0,22
MI	0,14
CI	0,13
TX	0,13
PS	0,11
GI	0,1
CM	0,07
IN	0,04
FI	0,04
FA	0,04
MP	0,03
BC	0,03
PE	0,02

MEDPREV

EN	0,3
ES	0,1
CI	0,04
GI	0,04
ME	0,03

MICROBIOLOGÍA

ES	0,4
EN	0,3
ME	0,14
GI	0,1
CI	0,03

PEDIATRÍA

RA	0,14
FI	0,11
BQ	0,11
GI	0,08
FA	0,08
EN	0,05
ES	0,05
AP	0,03
ME	0,02

PSIQUIATRÍA

ME	0,11
----	------

RADIOLOGÍA

ME	0,4
PE	0,14
CI	0,11
ES	0,1
EN	0,1
BC	0,06
GI	0,04
AP	0,024

TOXICOLOGÍA

CM	0,13
GI	0,1
AP	0,1
BQ	0,07
ME	0,04

Tabla 19**ÍNDICE SALTON DE COLABORACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL**

ÁREA	NACIONAL	INTERNACIONAL
ANATOMÍA PATOLÓGICA	0,257	0,169
BIOLOGÍA CELULAR	0,093	0,036
BIOQUÍMICA	0,218	0,064
CC. MORFOLÓGICAS	0,136	0,157
CIRUGÍA	0,196	0,164
ENFERMERÍA	0,104	0
ESTOMATOLOGÍA	0,156	0,024
FARMACOLOGÍA	0,087	0,036
FISIOLOGÍA	0,123	0,315
GINECOLOGÍA	0,167	0,092
INMUNOLOGÍA	0,266	0,089
MEDICINA	0,499	0,152
MED. PREVENTIVA	0,257	0,186
MICROBIOLOGÍA	0,141	0,166
PEDIATRÍA	0,179	0
PSIQUIATRÍA	0,104	0
RADIOLOGÍA	0,099	0,221
TOXICOLOGÍA	0,127	0,226

Tabla 20
Información presentada a los responsables de cada área
Área Anatomía Patológica

ANATOMÍA PATOLÓGICA (AUTORÍA)

Autor	Tr	TRcit	Citas	Cit/Tr
García del Moral Garrido, R.	78	23	53	2,3
Aguilar Peña, D.	33	12	42	3,5
Aneiros Cachaza, J.	44	20	72	3,6
Cámara Pulido, M.	20	6	11	1,8
Concha López, A.	15	13	247	19
Gómez Morales, M.	34	13	35	2,7
Linares Solano, J.	42	6	17	2,8
Nogales Fernández, F.	59	30	137	4,6
O'valle Ravassa, F.	45	15	33	2,2

Tabla 21
Información presentada a los responsables de cada área
Área Anatomía Patológica

InstitucionesAP	TT
SCH MED, DEPT PATHOL, AVE MADRID 11, E 18012 GRANADA, SPAIN/UNIV HOSP, GRANADA, SPAIN	7
PRINCE HENRYS INST MED RES, POB 5152, CLAYTON, VIC 3168, AUSTRALIA	5
QUEENS UNIV, DEPT ANAT & CELL BIOL, BOTTERAL HALL, 9TH FLOOR, KINGSTON, ON K7L 3N6, CANADA/TEMPLE UNIV, SCH MED, SOL SHERRY THROMBOSIS RES CTR, PHILADELPHIA, PA, USA	3
TULANE UNIV, SCH MED, DEPT PATHOL & LAB MED, 1430 TULANE AVE, SL79, NEW ORLEANS, LA 70112, USA/TULANE UNIV, SCH MED, DEPT BIOCHEM, NEW ORLEANS, LA 70112, USA	3
UNIV HAWAII, DEPT ANAT & REPROD BIOL, HONOLULU, HI 96822, USA/UNIV HAWAII, PACIFIC BIOMED RES CTR, HONOLULU, HI 96822, USA	3
UNIV HOSP, DEPT PATHOL, GRANADA, SPAIN/HOSP VIRGEN CINTA, DEPT PATHOL, TORTOSA, SPAIN/LAB CERBA, VAL DOISE, FRANCE	3
UNIV LIEGE, BIOL LAB, B 4000 LIEGE, BELGIUM/CHU MAISON BLANCE, INSERM U314, F 51100 REIMS, FRANCE	3
CHURCHILL HOSP, IMPERIAL CANC RES FUND, CLIN ONCOL UNIT, OXFORD OX3 7LJ, ENGLAND/JOHN RADCLIFFE HOSP, NUFFIELD DEPT PATHOL, OXFORD OX3 9DU, ENGLAND/UNIV OXFORD, JOHN RADCLIFFE HOSP, DEPT CELLULAR SCI, OXFORD OX3 9DU, ENGLAND	2
FAIRFIELD HOSP, DEPT CLIN PATHOL, FAIRFIELD, VIC, AUSTRALIA	2
FREE UNIV AMSTERDAM HOSP, INST PATHOL, DEPT PATHOL, MOLEC PATHOL SECT, DE BOELELAAN 1117, 1081 HV AMSTERDAM, NETHERLANDS/FREE UNIV AMSTERDAM HOSP, DEPT GYNAECOL & OBSTET, 1081 HV AMSTERDAM, NETHERLANDS	2
FREE UNIV AMSTERDAM HOSP, INST PATHOL, MOLEC PATHOL SECT, DE BOELELAAN 1117, 1081 HV AMSTERDAM, NETHERLANDS/ANTONI VAN LEEUWENHOEK HOSP, DEPT PATHOL, 1066 CX AMSTERDAM, NETHERLANDS/CHRISTIE HOSP, NHS, PATERSON INST CANC RES, DEPT IMMUNOL, MANCHESTER M20 9	2
FREE UNIV AMSTERDAM HOSP, INST PATHOL, MOLEC PATHOL SECT, DE BOELELAAN 1117, 1081 HV AMSTERDAM, NETHERLANDS/CHRISTIE HOSP & HOLT RADIUM INST, NHS TRUST, PATERSON INST CANC RES, MANCHESTER M20 9BX, LANCS, ENGLAND/FREE UNIV AMSTERDAM HOSP, DEPT GYNAECOL, 10	2
FREE UNIV BERLIN, INST ANAT, D 14195 BERLIN, GERMANY	2
HARVARD UNIV, MASSACHUSETTS GEN HOSP, SCH MED, JAMES HOMER WRIGHT PATHOL LABS, CAMBRIDGE, MA 02138, USA/VANCOUVER HOSP & HLTH SCI, DEPT PATHOL, VANCOUVER, BC, CANADA/UNIV BRITISH COLUMBIA, VANCOUVER, BC V5Z 1M9, CANADA	2

INDIANA UNIV, SCH MED, DEPT PATHOL & LAB MED, INDIANAPOLIS, IN 46204, USA/INDIANA UNIV, SCH MED, DEPT UROL, INDIANAPOLIS, IN 46204, USA/THOMAS JEFFERSON MED COLL, DEPT PATHOL, PHILADELPHIA, PA, USA/UNIV TORONTO, TORONTO, ON, CANADA/CREDIT VALLEY HOSP, TOR	2
TUFTS UNIV, SCH MED, DEPT ANAT & CELLULAR BIOL, CTR RES REPROD, 136 HARRISON AVE, BOSTON, MA 02111, USA	2
UNIV EDINBURGH, SCH MED, DEPT ANAT, TEVIOT PL, EDINBURGH EH8 9AG, MIDLOTHIAN, SCOTLAND	2
UNIV GRANADA, DEPT MED, GRANADA, SPAIN	2
UNIV GRANADA, FAC MED, DEPT ANAT PATOL, E 18012 GRANADA, SPAIN/UNIV GRANADA, SCH MED, DEPT PATHOL, E 18012 GRANADA, SPAIN	2
UNIV HOSP UPPSALA, DEPT PATHOL, S 75185 UPPSALA, SWEDEN/KAROLINSKA INST, DEPT TUMOR BIOL, S 10401 STOCKHOLM 60, SWEDEN	2
UNIV HOSP, DEPT PATHOL, IRAKLION, GREECE/EVAGELISMOS HOSP, ATHENS, GREECE	2
UNIV LIEGE, METASTASIS RES LAB, PATHOL B23, 3RD FLOOR, B 4000	2
UNIV OXFORD, JOHN RADCLIFFE HOSP, NUFFIELD DEPT PATHOL, OXFORD OX3 9DU, ENGLAND/UNIV OXFORD, JOHN RADCLIFFE HOSP, DEPT CELLULAR SCI, OXFORD OX3 9DU, ENGLAND/UNIV OXFORD, JOHN RADCLIFFE HOSP, ICRF ONCOL LAB, OXFORD OX3 9DU, ENGLAND	2
YALE UNIV, SCH MED, DEPT PATHOL, DEV & PERINATAL PATHOL UNIT, BRADY LAB B130, 310 CEDAR ST, NEW HAVEN, CT 06510, USA/YALE UNIV, SCH MED, DEPT OBSTET & GYNECOL, NEW HAVEN, CT 06510, USA	2
ALBANY MED COLL, DIV UROL, ALBANY, NY 12208, USA/ALBANY MED COLL, DEPT PATHOL, ALBANY, NY 12208, USA	1

Tabla 22
Información presentada a los responsables de cada área
Área Anatomía Patológica

ANATOMÍA PATOLÓGICA. Revistas utilizadas para publicar

Revista	TT
KIDNEY INTERNATIONAL	22
Histopathology	9
Medicina Clinica	8
LABORATORY INVESTIGATION	7
AMERICAN JOURNAL OF SURGICAL PATHOLOGY	6
HUMAN PATHOLOGY	5
Patologia	5
INTERNATIONAL JOURNAL OF GYNECOLOGICAL PATHOLOGY	4
Acta Ginecologica	3
Actas Dermo-Sifiliograficas	3
JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF NEPHROLOGY	3
Nephron	3
JOURNAL OF CUTANEOUS PATHOLOGY	2
BLOOD	2
BRITISH JOURNAL OF DERMATOLOGY	2
BRITISH JOURNAL OF UROLOGY	2
CANCER	2
Clin-Endocrinol-Oxf	2
Urol-Int	2
Oncologia	2
Revista Española De Patologia	2
Actas Urológicas Españolas	2
PATHOLOGY RESEARCH AND PRACTICE	2
Nefrologia	2
AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY	2
Appl-Pathol	1
ARCHIVES OF PATHOLOGY & LABORATORY MEDICINE	1
AMERICAN JOURNAL OF PATHOLOGY	1
Angiologia	1
AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY	1
ACTA PATHOLOGICA JAPONICA	1
ACTA ONCOLOGICA	1
Cirugia Española	1
Clinica E Investigacion En Ginecologia Y Obstetricia	1
Adv-Otorhinolaryngol	1
JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY	1
Revista Española De Obstetricia Y Ginecologia	1
Revista Española De Enfermedades Digestivas	1
Revista Clinica Española	1
Revisiones En Cancer	1

PHYTOTHERAPY RESEARCH	1
Neurologia	1
JOURNAL OF UROLOGY	1
JOURNAL OF PERIODONTOLOGY	1
HEPATOLOGY	1
JOURNAL OF CLINICAL PERIODONTOLOGY	1
Curr-Opin-Obstet-Gynecol	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL BIOLOGY	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF CANCER	1
HISTOLOGY AND HISTOPATHOLOGY	1
ACTA CYTOLOGICA	1
GYNECOLOGIC ONCOLOGY	1
G-Ital-Dermatol-Venereol	1
EUROPEAN JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY	1
EUROPEAN JOURNAL OF IMMUNOGENETICS	1
JOURNAL OF PATHOLOGY	1

Tabla 23
Información presentada a los responsables de cada área
Área Anatomía Patológica

ANATOMÍA PATOLÓGICA. Revistas citantes

Revista	Cita
AMERICAN JOURNAL OF SURGICAL PATHOLOGY	18
INTERNATIONAL JOURNAL OF GYNECOLOGICAL PATHOLOGY	10
PLACENTA	8
HUMAN PATHOLOGY	8
AMERICAN JOURNAL OF PATHOLOGY	8
CELL AND TISSUE RESEARCH	8
ANATOMICAL RECORD	6
GYNECOLOGIC ONCOLOGY	6
MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	6
ACTA ANATOMICA	5
AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY	4
Nephron	4
JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF NUTRITION	3
MODERN PATHOLOGY	3
Histopathology	3
Medicina Clinica	3
OBSTETRICS AND GYNECOLOGY	3
JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF DERMATOLOGY	3
ARCHIVES OF PATHOLOGY & LABORATORY MEDICINE	3
JOURNAL OF CLINICAL PERIODONTOLOGY	3
CANCER	3
ACTA CYTOLOGICA	3
BREAST CANCER RESEARCH AND TREATMENT	3
BIOLOGY OF REPRODUCTION	3
REPRODUCTION FERTILITY AND DEVELOPMENT	3
GENERAL PHARMACOLOGY	3
AMERICAN JOURNAL OF OBSTETRICS AND GYNECOLOGY	3
JOURNAL OF REPRODUCTION AND FERTILITY	2
JOURNAL OF PEDIATRIC ENDOCRINOLOGY & METABOLISM	2
ACTA OBSTETRICIA ET GYNECOLOGICA SCANDINAVICA	2
JOURNAL OF PATHOLOGY	2
AMER-J-ROENTGENOL	2
CELL BIOLOGY INTERNATIONAL	2
BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS	2
BRITISH JOURNAL OF DERMATOLOGY	2
HISTOCHEMISTRY	2
JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY	2
LABORATORY INVESTIGATION	2
PATHOLOGY RESEARCH AND PRACTICE	2
PHYTOTHERAPY RESEARCH	2

PROTEIN PROFILE	2
TERATOLOGY	2
SPRINGER SEMINARS IN IMMUNOPATHOLOGY	1
CLINICAL & EXPERIMENTAL METASTASIS	1
PATHOLOGY ANNUAL	1
PATHOLOGY INTERNATIONAL	1
BRITISH JOURNAL OF SURGERY	1
BONE MARROW TRANSPLANTATION	1
RADIOLOGIC CLINICS OF NORTH AMERICA	1
SCANDINAVIAN JOURNAL OF IMMUNOLOGY	1
SEMINARS IN LIVER DISEASE	1
JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY	1
ANNALES DE PATHOLOGIE	1
DEVELOPMENTAL BRAIN RESEARCH	1
SURGERY GYNECOLOGY & OBSTETRICS	1
AMERICAN JOURNAL OF PEDIATRIC HEMATOLOGY ONCOLOGY	1
ULTRASTRUCTURAL PATHOLOGY	1
UROLOGIC CLINICS OF NORTH AMERICA	1
AMERICAN JOURNAL OF NEURORADIOLOGY	1
VIRCHOWS ARCHIV A-PATHOLOGICAL ANATOMY AND HISTOPATHOLOGY	1
ALCOHOL	1
ADVANCED DRUG DELIVERY REVIEWS	1
VIRCHOWS-ARCH-A-PATH-ANAT-HIS	1
VIRCHOWS-ARCH-B-CELL-PATH	1
ARCHIVES FRANCAISES DE PEDIATRIE	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF DERMATOLOGY	1
KIDNEY & BLOOD PRESSURE RESEARCH	1
KIDNEY INTERNATIONAL	1
JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY	1
JOURNAL OF PERIODONTOLOGY	1
MEDICAL AND PEDIATRIC ONCOLOGY	1
MOLECULAR AND CELLULAR BIOCHEMISTRY	1
WIENER KLINISCHE WOCHENSCHRIFT	1
MOLECULAR MEDICINE TODAY	1
MOLECULAR NEUROBIOLOGY	1
JOURNAL OF CANCER RESEARCH AND CLINICAL ONCOLOGY	1
JOURNAL OF ACQUIRED IMMUNE DEFICIENCY SYNDROMES	1
CLIN-IMAG	1
INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENTAL BIOLOGY	1
CRITICAL REVIEWS IN IMMUNOLOGY	1
NEUROCHEMICAL RESEARCH	1
NEUROTOXICOLOGY	1
HISTOLOGY AND HISTOPATHOLOGY	1
ORAL ONCOLOGY	1
HAUTARZT	1
ORAL ONCOLOGY-EUROPEAN JOURNAL OF CANCER PART B	1
GYNECOLOGIC AND OBSTETRIC INVESTIGATION	1

PATHOLOGE	1
EUROPEAN JOURNAL OF OBSTETRICS GYNECOLOGY AND REPRODUCTIVE	1
ENDOCRINOLOGIST	1
JOURNAL OF UROLOGY	1
NETHERLANDS JOURNAL OF MEDICINE	1

Tabla 24
Información presentada a los responsables de cada área
Área Anatomía Patológica

Cuestionario

1.- el aumento/descenso en la producción y en la productividad del área obedece a:

- *aumento/descenso de personal esas fechas
- *colaboración/no colaboración con otras instituciones
- *entrada/salida de becarios o personal contratado
- *acuerdos con instituciones
- *proximidad de oposiciones
- *financiación o subvención de proyectos
- *otros

2.- Cómo se explica la lista de los autores más productivos:

- *proyectos financiados
- *líneas de investigación de interés actual
- *otros

3.- Por qué fueron citados por determinadas instituciones:

- *hubo una estrecha colaboración
- *intercambio de investigadores
- *becarios
- *líneas comunes de investigación
- *otros

4.- En qué revistas prefiere publicar:

- *nacionales
- *internacionales
- *ambas

5.- Qué motivos llevan a los autores de su área a elegir revistas nacionales, internacionales o ambas para publicar sus trabajos:

- *cobertura y ámbito temático
- *público al que se dirige (audiencia)
- *circulación y difusión. Visibilidad
- *rapidez de publicación

- *calidad del proceso de revisión de la revista
- *factor de impacto

6.- Por qué prefiere publicar en revistas españolas:

- *es más fácil que publicar en revistas extranjeras
- *mi investigación es exclusivamente de interés local y/o nacional
- *defiendo la calidad de las revistas españolas
- *tengo que publicar en las revistas de mi propia institución
- *menos problemas de revisión de la revista
- *otras razones
- *ns/nc

VIII. GRÁFICOS

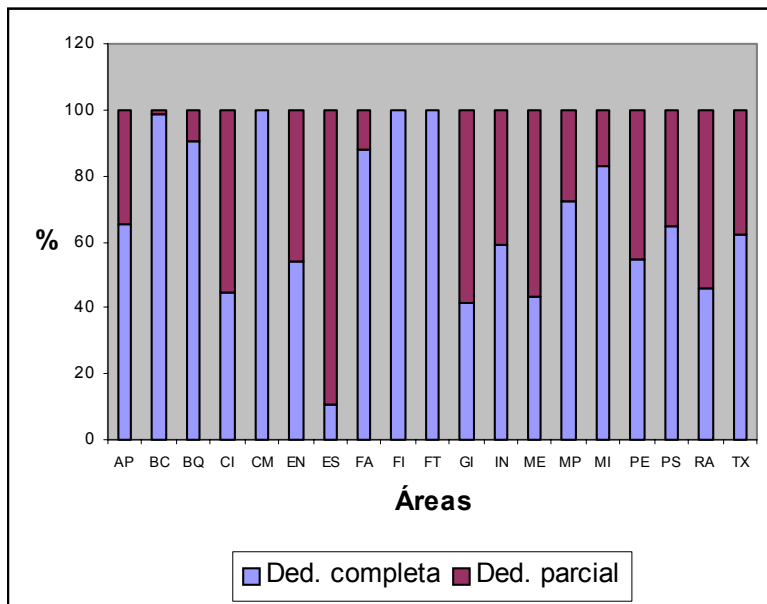


Gráfico 1: Tipos de Dedicación 1988-1996

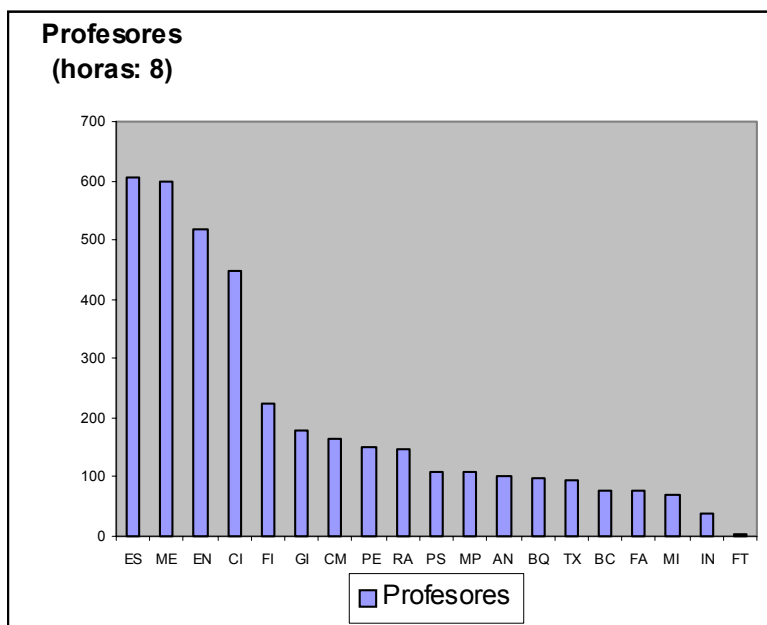


Gráfico 2: Profesores 1988-1996

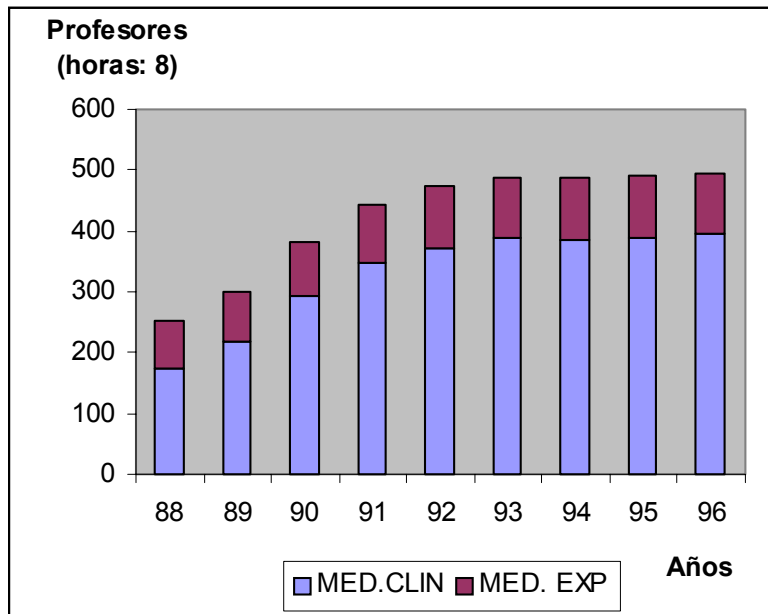


Gráfico 3: Evolución de los recursos humanos por conjuntos

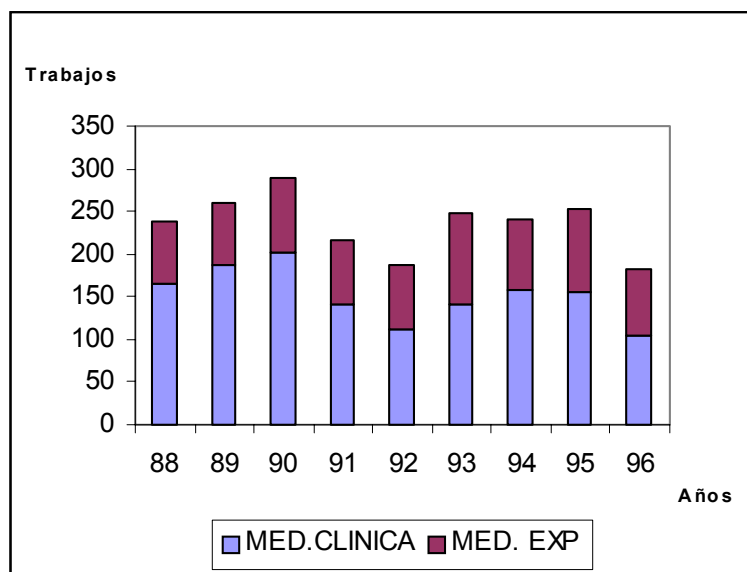


Gráfico 4: Evolución de la producción por conjuntos (1988-1996)

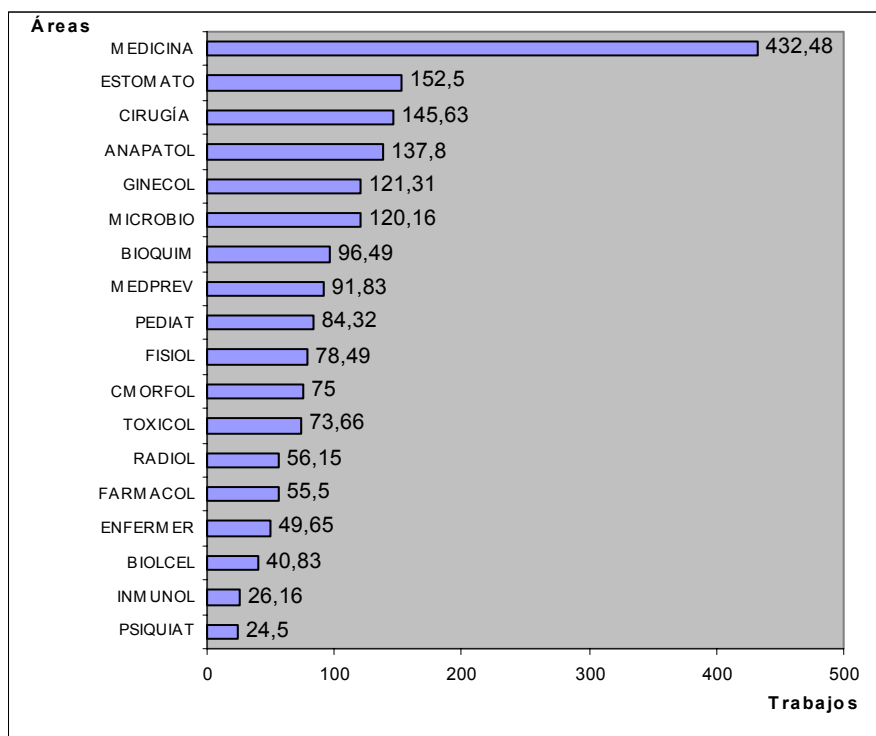


Gráfico 5: Producción Fraccionada

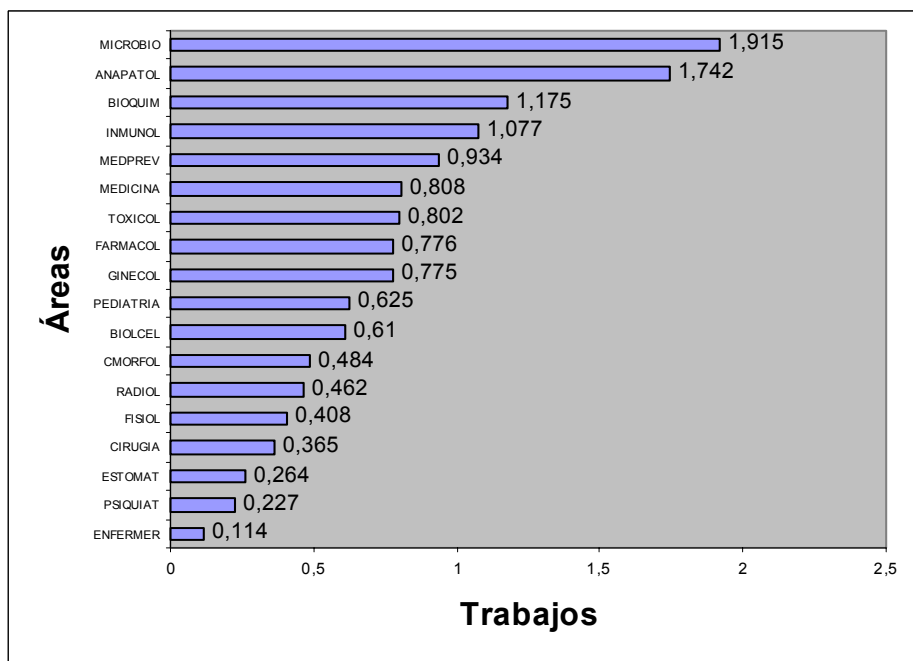


Gráfico 6: Áreas ordenadas por productividad 1988-1996

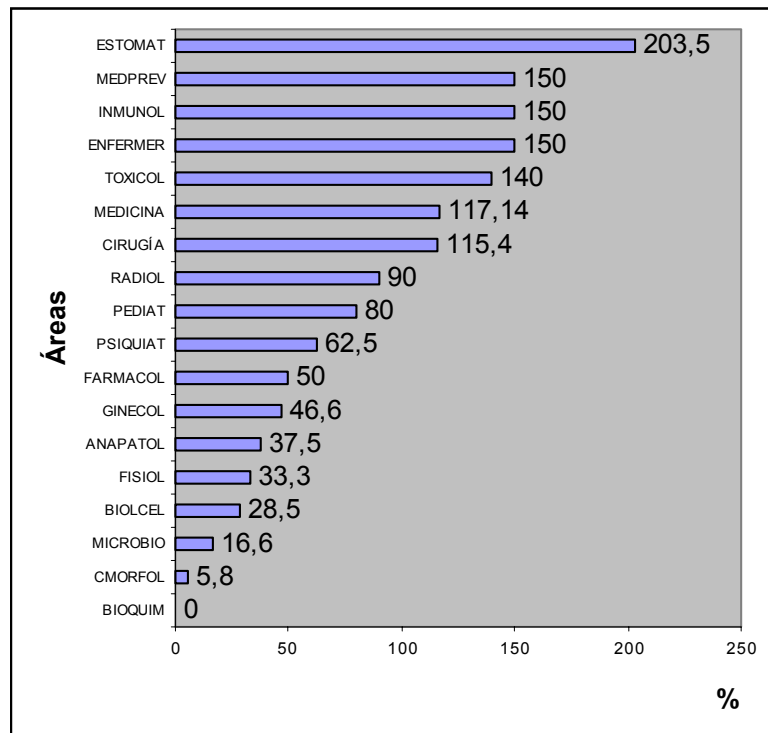


Gráfico 7: Incremento de personal 1988-1996