

## **Aproximación al estudio de la producción científica uruguaya incluida en la Web of Science entre 2000 y 2009<sup>1</sup>**

**Natalia Aguirre-Ligüera<sup>2</sup>**

**Resumen.** Se presenta un estudio bibliométrico de caracterización de la producción científica de Uruguay incluida en la Web of Science (WoS), en el período comprendido entre 2000 y 2009 inclusive. Se describe brevemente el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y se reseñan algunos indicadores de ciencia y tecnología, con el fin de contextualizar dicha producción. Se constata un incremento en la producción científica nacional indexada en la WoS, en el período estudiado.

**Palabras clave:** estudios bibliométricos, Web of Science, producción científica uruguaya

**Abstract.** It is introduced a bibliometric study of the characterization of the Uruguayan scientific production included in the Web of Science (WoS), for the period between 2000 and 2009 inclusive. It is briefly described the national system of science, technology and innovation, and there is a review of some science and technology indicators, in order to contextualize the said production. It is noted an increase in the scientific national production indexed in the WoS, for the studied period.

**Keywords:** bibliometric studies, Web of Science, Uruguayan scientific production

---

<sup>1</sup> Este artículo deriva del trabajo final presentado para la asignatura Evaluación de la Ciencia, dictada por el Dr. Elías Sanz Casado, en el marco del Máster en Investigación en Documentación de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).

<sup>2</sup> Docente ayudante de la EUBCA – UdelaR. Licenciada en Bibliotecología. Maestranda del Máster en Investigación en Documentación de la UC3M. Becaria de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)

## **1. Introducción**

Con el fin de comprender el fenómeno de la producción científica uruguaya en su contexto se introduce sucintamente al Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) del país, a partir de su estructura institucional, así como de las responsabilidades en cuanto a planificación política, financiamiento, evaluación y ejecución de planes, programas e investigación. Asimismo se reseñan algunos indicadores de ciencia y tecnología (CyT) a nivel nacional.

Finalmente se presenta un estudio sobre la producción científica nacional recogida en las bases de datos de la Web of Science (WoS), en un período de 10 años.

A través de la caracterización bibliométrica de esa producción se intenta esbozar la posible incidencia que ciertos cambios en el SCTI han tenido en la publicación de resultados de la investigación en revistas de vertiente principal.

Resulta evidente que los procesos de evaluación de la ciencia no solo deben considerar aspectos referentes a la producción y comunicación científica, sin embargo no es posible evaluar un sistema científico sin considerar estos elementos. Teniendo en cuenta, por una parte que en Uruguay no se ha identificado una línea de investigación sistemática y sostenida en esta área, y por otra considerando las limitaciones que tendrá este estudio, se estima que este trabajo es pertinente y puede brindar algunos aportes interesantes sobre el tema.

## **2. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación**

En el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI), a partir del año 2005 se ha iniciado un proceso de rediseño institucional, creándose nuevos organismos y perfilando con nuevos cometidos a los más antiguos. El gobierno nacional concentra los organismos más importantes para la formulación de políticas de CyT, su dirección y coordinación.

El Gabinete Ministerial de Innovación es un órgano del Poder Ejecutivo, por lo tanto de máximo nivel político y estratégico. Se destacan dentro de sus cometidos la elaboración, el seguimiento y la evaluación del Plan Estratégico Nacional para la articulación del conjunto de políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI), la coordinación de definiciones estratégico-políticas y el establecimiento de prioridades del SCTI, además de proponer los lineamientos

presupuestales acordes y las reformas institucionales necesarias (Emiliozzi, Lemarchand, Gordon, 2010?:231).

El PENCTI como instrumento fundamental del SCTI, se enmarca en un conjunto de acciones del gobierno nacional, tendientes a impulsar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, entendiéndolos como tres elementos centrales para el desarrollo social. La idea es que para lograr posicionarse exitosamente en una economía basada en el conocimiento es necesario generar mano de obra calificada, capacidad de aprendizaje y competitividad internacional.

Como principios rectores del PENCTI se destacan: convergencia nacional, de modo que el plan exprese las necesidades y las demandas de desarrollo nacional; enfoque sistémico, evitando duplicaciones y generando sinergias que potencialicen a los distintos actores; rol del Estado, en el entendido de que la innovación no se da por si sola en el libre juego del mercado, sino que hay que incidir sobre ella; cambio estructural del sistema productivo, básicamente apuntando a diversificar las exportaciones; innovaciones “sociales”, al servicio del desarrollo de toda la sociedad; impacto en la calidad de vida de las personas, generando equidad, convivencia democrática y desarrollo sostenible; pro-actividad; evaluación periódica de los indicadores de progreso; apertura e interconexión internacional. (Uruguay. Poder Ejecutivo, 2010)

Por su parte, la ANII es el brazo ejecutor y articulador de las políticas nacionales en ciencia, tecnología e innovación. Es una figura fundamental por varios motivos: unifica en una institución la planeación, ejecución y evaluación de una serie de planes y programas que no existían o estaban descentralizados y descoordinados; establece un interlocutor válido entre las instituciones de I+D y las entidades productivas, de modo de hacer de articulador y promotor en este acercamiento, impulsando el crecimiento económico basado en el conocimiento y la innovación; propende al desarrollo de la comunidad académica nacional y de sus vínculos con la comunidad internacional, crea el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

En cuanto al SNI, permite conocer, potenciar y consolidar la comunidad científica uruguaya, categorizándola y evaluándola. En el mismo se identifica a los productores de conocimiento, agrupándolos por grandes áreas temáticas y estableciendo apoyos económicos por la dedicación a las labores investigativas. Consultado el sitio web del SNI durante el mes de mayo ppdo., arrojaba que el número de investigadores ascendía a 1287, de los cuales 1128 eran activos y 159 asociados. Los mismos se distribuían por áreas del siguiente modo decreciente: Ciencias Naturales y Exactas con 35.9% de los investigadores del sistema, seguida por Ciencias Sociales con 19.4%, Ciencias Agrícolas alcanzando el 13.2%, Ciencias Médicas con el 12.2%, Ingeniería y Tecnología con un 10.6% y cerrando con las Humanidades que llegan a representar el 8.7% de los investigadores.

La presencia mayoritaria de investigadores de las ciencias básicas en el SNI puede deberse al éxito del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), que cumple 25 años en 2011. “El marco del PEDECIBA ha permitido en el área básica la creación de una comunidad académica en torno a la carrera de investigación, a la vez que impulsar la formación sistemática de alto nivel” (Bértola, et al., 2005:21).

La oferta educativa superior universitaria está dada por cinco universidades, y otros institutos universitarios privados. Sin embargo, la Universidad de la República (UdelaR), siendo la única pública del país, es el principal actor al contar con una oferta educativa muy amplia, elevado número de estudiantes y docentes, una larga trayectoria institucional como principal centro académico nacional y una producción científica destacada. En el año 2008 atendía al 83.5% de los estudiantes universitarios (Uruguay. Ministerio de Educación y Cultura, 2009).

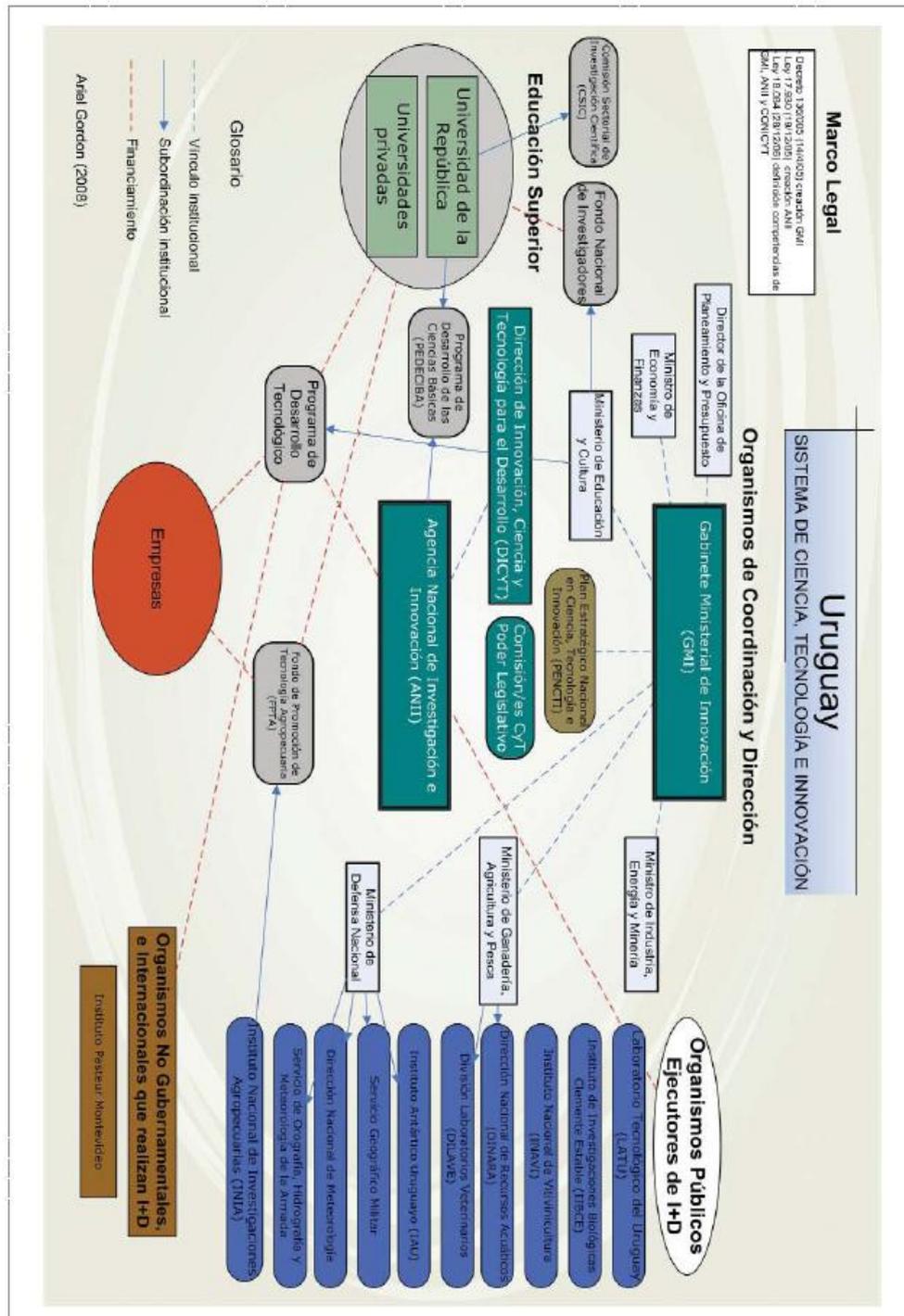
En los últimos años se han impulsado programas universitarios orientados a la integralidad de la educación universitaria, combinando las tres funciones que la Ley Orgánica le encomienda a la UdelaR: enseñanza, investigación y extensión, incentivando particularmente la investigación y la extensión en todos los niveles de formación, vinculadas a las necesidades del país.

En este orden de ideas, la UdelaR está fortaleciendo el desarrollo de posgrados en las distintas áreas, a través de su Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), que alienta la investigación mediante diversos programas y promueve la formación de docentes investigadores, así como la cooperación con universidades extranjeras.

Desde la perspectiva de la ejecución de I+D en el país se destaca liderando la UdelaR, acompañada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA). La UdelaR es quien realiza el grueso de las actividades de I+D del sistema, en 2005 el 80% de los investigadores nacionales integraban la plantilla de la universidad pública. Mientras que desde la óptica de la evaluación, el criterio que prima es la cantidad de publicaciones, en tal sentido se da una cierta contradicción con las políticas de extensión universitaria, porque aquellas investigaciones que están orientadas a resolver problemas locales y que no suelen ser del perfil de las revistas de vertiente principal, recibirán menos incentivos que la investigación básica a pesar de ser acordes a las necesidades del país (Bértola, et al., 2005).

Otro actor fundamental del SCTI es el INIA, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo del sector agropecuario, mediante la generación, incorporación y adaptación de conocimientos y tecnología. Desarrolla cientos de proyectos que son ejecutados en parte por otras instituciones.

En el gráfico 1 se presenta el nuevo organigrama institucional del SCTI de Uruguay con el fin de visualizar los diferentes actores, su posición y sus vínculos.



**Gráfico 1 - Marco Legal y Organigrama del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de Uruguay (2008)**  
Fuente: Emiliozzi, Lemarchand, Gordon (2010?:234)

En cuanto al apoyo financiero el SCTI, el gobierno ha fortalecido el sistema mediante leyes presupuestales, permitiendo su consolidación. Se han vehiculizado aportes internacionales para consagrar la nueva institucionalidad y echar a andar sus políticas, así como también se han dado estímulos específicos al sector privado mediante la reforma del sistema tributario, generando una serie de exenciones fiscales a inversiones productivas innovadoras (Bianchi, Snoeck, 2009:2). Todas estas iniciativas son de muy reciente data con lo cual pueden no verse reflejadas en los indicadores que se presentan seguidamente, éstos solo testimonian la situación del país hasta 2008, por lo cual se prevé que los resultados de estas políticas podrán ser evaluados cabalmente en el futuro próximo.

### **3. Indicadores de Ciencia y Tecnología (CyT)**

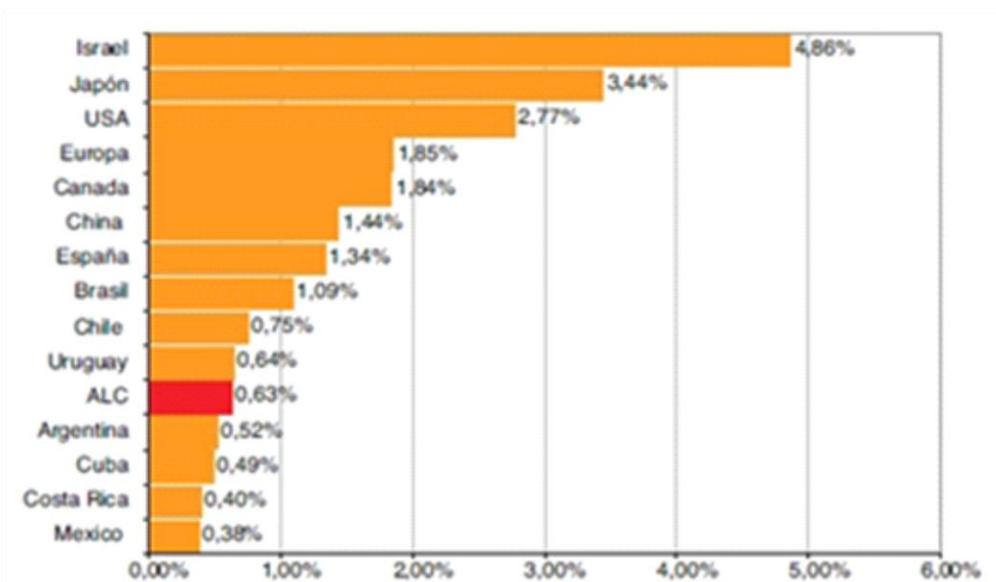
Se presentan solo algunos indicadores de CyT, tomados del sitio web de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT) con el objeto de brindar una visión de contexto (RICYT, s.d.).

El gasto en CyT se puede desglosar por una parte en gasto en actividades científicas y tecnológicas (ACT) y por otra en el gasto en investigación y desarrollo experimental (I+D). Para el año 2008, en millones de dólares expresados en PPC (paridad de poder de compra), el gasto en ACT se multiplicó por 3.2 en relación al año 2002; mientras que el gasto en I+D superó al doble del alcanzado en el año 2002.

Como se aprecia en el gráfico 2, durante el año 2008, Uruguay ha invertido 0.64% de su PBI en I+D encontrándose apenas por encima de la media de la región y muy por debajo de Brasil que invirtió el 1.09% y de Chile con el 0.75%. Sin embargo de esta gráfica también se desprende que Uruguay se encuentra tercero en América Latina, por debajo de los dos mencionados y por encima de países con una producción científica muy prolífera como puede ser el caso de Argentina o México. Estos datos regionales sirven a los propósitos de este trabajo para contextualizar la situación de Uruguay en relación a sus pares regionales.

**Gráfico 2 - Inversión en I+D en relación al PBI. Regiones y países seleccionados. Año 2008.**

**Fuente: RICYT (2010:16)**



En relación a la cantidad de personal dedicado a CyT lamentablemente los datos que ofrece la RICYT no están completos, pero resalta que los investigadores con equivalente a jornada completa (EJC) presentan un leve crecimiento de 2002 a 2008 (pasan de 930 a 1158), mientras que medidos en personas físicas decrecen en igual período (pasando de 3029 a 2153), tal vez producto de la implantación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), que impone nuevas exigencias al personal investigador.

En lo que refiere al nivel de formación del personal investigador, medido en personas físicas, se aprecia un incremento porcentual sustancial de investigadores con el título de doctor durante el año 2008 en relación a los años anteriores, en detrimento de aquellos con un grado de licenciatura. En el año 2002 el 64% de los investigadores eran licenciados contra un 11.9% de doctores, un 12.2% con el título de máster y un 12% con títulos terciarios no universitarios. Durante el año 2008 el 50.6% son doctores, el 28.5% tienen el título de máster, el 20.9% tienen el título de licenciados, y no tiene ocurrencia la categoría de títulos terciarios no universitarios. Se invierte la distribución de las categorías respecto a los porcentajes de 2002. Esta situación seguramente se deba al establecimiento de políticas orientadas a la formación de calidad del personal investigador, mediante el incremento de la oferta de posgrados en la UdelaR, conjuntamente con la política universitaria de desarrollo de la investigación científica a partir del incentivo a los docentes jóvenes de continuar su formación en el exterior y retornar con mejores condiciones laborales a la Universidad, y también a las posibilidades de becas e intercambios con centros académicos internacionales, que genera el SNI

con el objetivo de favorecer el desarrollo y la excelencia de los recursos humanos del sistema.

En síntesis, con los pocos datos presentados, igualmente es posible esbozar el esfuerzo económico que viene realizando el país durante el siglo XXI, acompañando la inyección económica con políticas públicas que apuntan a concebir al SCTI como un sistema con partes que se complementan coordinadamente, todas ellas persiguiendo determinados objetivos comunes pautados por el PENCTI. Entre las políticas, destacan particularmente la formación y consolidación del capital humano del sistema, así como la necesidad de incorporar al sector productivo a los procesos vinculados con CyT.

Una vez presentado el contexto en que se desarrollan las actividades de ciencia, tecnología e innovación en el país, se introduce la perspectiva teórica desde la cual se trata al objeto de estudio.

#### **4. La producción científica desde la perspectiva bibliométrica**

El presente trabajo aborda la producción científica nacional indexada en la Web of Science, desde un enfoque bibliométrico, en un período de 10 años, con el fin de detectar regularidades que permitan caracterizar esa producción, e intenta establecer vínculos con las nuevas políticas implantadas en el país.

Se presentan algunas definiciones de bibliometría, con el fin de explicitar el sustento teórico a partir del cual se estructura este trabajo.

Para Gorbea Portal (2005:131) la Bibliometría es:

La aplicación de métodos y modelos matemáticos y estadísticos al estudio de la actividad bibliográfica y al análisis de los registros que se producen en ella, con el objetivo de reflejar la estructura y regularidades de los repertorios bibliográficos, así como determinar las tendencias que se manifiestan en la producción y comunicación científica y en el flujo de información documental.

En este trabajo se estudia la producción científica, a partir de un conjunto de datos bibliográficos, resultantes de la objetivación de la actividad científica en artículos de revistas y otras publicaciones, que son recogidas por una base de datos internacional. Se realiza un análisis de los datos obtenidos con el fin de identificar regularidades, expresadas a través de indicadores cuantitativos.

Guedes y Borschiver (2005:15) postulan que:

A Bibliometria é uma ferramenta estatística que permite mapear e gerar diferentes indicadores de tratamento e gestão da informação e do conhecimento, especialmente em sistemas de informação e de comunicação científicos e tecnológicos, e de produtividade, necessários ao planejamento, avaliação e gestão da ciência e da tecnologia, de uma determinada comunidade científica ou país.

En este sentido es posible decir que este trabajo también se asienta en la Cienciometría, a la que podría definirse como la aplicación de las técnicas bibliométricas al estudio de la ciencia, examinando los indicadores bibliométricos desde la perspectiva de las políticas científicas y de desarrollo de los países. “Los análisis cuantitativos de la *cienciometría* consideran a la ciencia como una disciplina o actividad económica. Por esta razón la *cienciometría* puede establecer comparaciones entre las políticas de investigación entre los países analizando sus aspectos económicos y sociales.” (Spinak, 1998:142). Aunque en este trabajo solamente se esbozan algunas características de la producción científica del Uruguay y muy pocos indicadores de CyT, en el análisis se intenta vincularlos.

La preocupación por evaluar las actividades de los centros de investigación financiados con fondos públicos data de la década del 70 en el Reino Unido, y aunque Martin (1996) postula que no se pueden evaluar las actividades de las ciencias básicas, del mismo modo que las de otras ciencias que requerirían aproximaciones metodológicas e indicadores distintos, sin embargo hay razones que este autor da para evaluar la actividad científica que podrían extrapolarse a toda la ciencia: el incremento de los costos de la investigación, sumado a los recortes en el gasto público y cerrando con la necesidad de justificar ante los gobiernos (que como en el caso de Uruguay financian gran parte de las actividades de CyT) cómo se gastan los fondos públicos y cuáles son los retornos que obtiene la sociedad en su conjunto tras esa inversión. Asimismo, considerando que la investigación científica es un fenómeno complejo y multidimensional, no es posible valorarla desde un único indicador, de ahí la necesidad de definir un conjunto de ellos para obtener una valoración más cabal (Martin, 1996).

El uso de indicadores bibliométricos para estudiar la actividad investigadora de un país se basa en la premisa de que las publicaciones científicas son un resultado esencial de dicha actividad.” Se asume que la publicación es el vehículo para difundir nuevo conocimiento y que ese mecanismo contribuirá al reconocimiento del investigador

por sus pares, el proceso de publicación es una parte más de las tareas científicas, “la publicación científica se convierte en un resultado importante y tangible de la investigación y los indicadores bibliométricos adquieren validez como medida indirecta de la actividad de la comunidad científica” (Bordons, Zulueta, 1999)

En este sentido, Maltrás Barba (2003) sostiene que los indicadores bibliométricos de producción científica son medidas basadas en recuentos, que buscan cuantificar resultados atribuibles a ciertos agentes, y aclara que las publicaciones que se consideran son las que pertenecen a la literatura científica, lo que asegura su adecuación formal y de contenido.

#### **4.1 Objetivos**

El objetivo general de este estudio es conocer las principales regularidades de la producción científica del Uruguay entre 2000 y 2009, a partir de las publicaciones recogidas en la Web of Science (WoS).

Los objetivos específicos son:

- Determinar la cantidad de publicaciones para cada año comprendido en el estudio e identificar una tendencia de comportamiento, si la hubiera.
- Identificar el núcleo de autores más productivos y sus áreas de especialidad.
- Estimar cuáles son las instituciones nacionales de CyT con mayor productividad.
- Distinguir las instituciones extranjeras con las que se han producido mayores vínculos de colaboración.
- Detectar los países con los que Uruguay establece mayores vínculos de colaboración.

- Caracterizar las publicaciones de acuerdo al tipo de documento y al idioma elegido por sus autores.
- Identificar el núcleo de revistas que aceptaron mayor número de publicaciones de investigadores uruguayos.
- Determinar las áreas de conocimiento que más resultados produjeron en el período considerado.

## 4.2 Aspectos metodológicos

En cuando a la fuente de datos, en este estudio se trabaja con la Web of Science (WoS), base de datos internacional, multidisciplinar de la empresa Thomson Reuters y particularmente con *Analyze Results*, que es un software de procesamiento de los resultados que arroja la WoS ante una consulta determinada.

La Web of Science está integrada por tres bases de datos especializadas temáticamente en distintas áreas de conocimiento: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED), que colecciona títulos de revista de las ciencias básicas desde 1899 al presente, Social Sciences Citation Index (SSCI), especializado en ciencias sociales, incluye artículos desde 1956 al presente, Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) indexando títulos de publicaciones periódicas de humanidades y artes, desde 1975 al presente. Asimismo, incluye dos bases de datos de actas de congresos, Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S) y Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SSH), de ciencias básicas y de ciencias sociales y humanas, respectivamente.

Las bases de datos internacionales plantean algunos problemas en términos de su cobertura temática, geográfica y lingüística. La WoS no está exenta de estos sesgos que privilegian las ciencias básicas sobre las ciencias sociales y más aún respecto a las humanidades, asimismo recoge sobre todo publicaciones de los Estados Unidos y del Reino Unido (entre otros países centrales), mientras que es avasallante el predominio del inglés sobre otros idiomas. Sin embargo la política de la WoS se ha ido modificando, al incorporar algunos títulos que contradicen la generalidad. “A pesar de los recientes esfuerzos de *Thomson* por ampliar el arco de revistas regionales y los países poco representados (*Thomson Reuters*, 2008) actualmente se cuenta en la WoS con 60 revistas científicas españolas de ciencias sociales y humanidades.” (Torres-Salinas, et al., 2009:24).

El problema más preocupante de los productos de Thomson Reuters aparece al intentar abordar en profundidad el estudio de producción y comunicación científica en las ciencias sociales y humanas, ya que como afirman Torres-Salinas y otros:

Hay consenso en la utilización de las diferentes bases de datos que integran la plataforma Web of knowledge (WoK) como herramientas adecuadas para establecer el volumen productivo, la citación y el impacto de las revistas de cualquier agente científico. Sin embargo este consenso sobre la utilidad de los productos de Thomson Reuters se reduce considerablemente si se desea valorar la producción científica en revistas de las áreas de ciencias sociales y especialmente de las ciencias humanas.” (Torres-Salinas, et al., 2010:676)

Asimismo la WoS presenta otro inconveniente en relación a la clasificación temática de los documentos, la base de datos asigna áreas de conocimiento a los títulos de las revistas, no a los artículos, con lo cual esta es una limitación importante, agregándose que la calidad de la indización de los artículos no es lo suficientemente buena. Estos elementos provocan problemas metodológicos en la búsqueda. Por otra parte, prevalecen los temas de interés internacional por sobre los de interés local. (Bordons, Zulueta, 1999).

Paralelamente, la WoS tiene algunas ventajas innegables relacionadas con que las revistas incluidas en sus bases de datos cumplen con criterios de calidad muy estrictos, con lo cual se asegura que los artículos de esas revistas deben haber pasado por procesos de revisión por pares en cuanto a sus contenidos y presentación. Otra ventaja es que se listan todos los autores de los artículos, así como su centro de trabajo. Además, incluye las referencias bibliográficas de cada artículo, así como las citas recibidas por éste, de modo que permite estudiar los procesos formales de comunicación científica y establecer medidas para determinar la calidad de un artículo en cuanto cultiva muchas citaciones de sus pares (Bordons, Zulueta, 1999).

En la actualidad WoS compila más de nueve mil trescientos títulos de las revistas de mayor impacto y visibilidad a nivel internacional, por ese motivo es que a pesar de sus desventajas se la usa generalmente para realizar este tipo de estudios, así como a la base de datos de Scopus,.

En relación a este trabajo, se hace una aproximación al objeto de estudio de nivel macro ya que se pretende caracterizar la producción científica de un país. Se toman como fuente de datos las 3 bases de datos de la WoS: SCI, SSCI y A&HCI, excluyendo las bases de actas de congresos.

Se escogió el período considerado entre 2000 y 2009 por entender que eran datos que ya estaban consolidados en las bases de datos, y que independientemente de que pudieran variar ante la inclusión de un nuevo título de revista, de otro modo iban a permanecer estables. También se

valoró que un período de diez años es razonable para un estudio de estas características.

La interrogación a la WoS se realizó el día 13 de mayo de 2011, a la hora 10AM, la estrategia de búsqueda consistió en ingresar la palabra Uruguay en el campo *Address*, y los años 2000 y 2009 en el campo *Timespan*, se obtuvieron 5196 resultados. Los mismos debieron ser refinados mediante la opción *Countries/Territories* por Uruguay (ya que el total recuperado no coincidía con los 5066 registros que incluían a Uruguay), después de esto debió refinarse nuevamente por *Publication Year*, ya que a pesar de haber ingresado el período comprendido entre 2000 y 2009, los resultados incluían artículos publicados en 1999 y 2010, tras refinar por segunda vez se obtuvo la muestra final consistente en 5006 registros.

Una vez obtenidos los resultados se utilizó la herramienta *Analyze*, que como se dijo consiste en un software para procesar los datos de los registros bibliográficos recuperados, agrupándolos por diversos campos predefinidos por el software. De esos campos se utilizaron a los efectos de este estudio, los siguientes: año de publicación, autor, nombre institucional, país, tipo de documento, idioma, título de la fuente y área temática. Al seleccionar el campo a partir de cual se desea hacer el análisis, se debe elegir sobre qué porción de los resultados aplicar la herramienta, para este trabajo se seleccionó la totalidad de la muestra. Por último al poner en funcionamiento, la herramienta devuelve, de acuerdo al campo seleccionado, el listado de las categorías que han obtenido mayor ocurrencia dentro de los resultados analizados. *Analyze* permite la descarga de las tablas de síntesis de los resultados organizados por campos, en una planilla Excell.

De este modo, si se realiza la operación de *Analyze* seleccionando el campo autor, el software devuelve el listado de los autores que más aparecen en la muestra de datos considerada, ordenados de modo decreciente, permitiendo visualizar los autores más productivos. Este mismo procedimiento se realiza con cualquiera de los campos mencionados. Para terminar el procedimiento, se descargan los datos procesados en una planilla Excell y se confeccionan las tablas y/o las gráficas que se presentan en el apartado Resultados.

Debe manifestarse que para el análisis de los datos, en algunos casos debieron realizarse maniobras adicionales, de acuerdo a las características de la base de datos y de los campos seleccionados, las mismas se explicitan a continuación.

Respecto al análisis por año de publicación, no presentó dificultades ya que previamente se habían refinado los resultados por ese criterio, tampoco hubo dificultades con los campos idioma y tipo de documento, al manifestarse en categorías excluyentes. En este sentido, tampoco surgieron problemas al tratar los datos relativos a los países

involucrados en la producción científica de la muestra considerada, ni de los títulos de revistas o las áreas temáticas.

En cuanto a los autores, dado que la investigación suele producirse en ámbitos de colaboración internacional, de la lista de los diez primeros autores que arrojó *Analyze*, se chequeó uno a uno su filiación a una institución científica nacional, mediante búsquedas en la WoS por cada nombre en el campo autor, con el fin de asegurar la pertenencia de esos autores al SCTI del Uruguay, el dato de filiación se agregó para enriquecer el análisis.

Paralelamente, en el desglose por nombre de institución, se optó por descargar los 50 primeros nombres listados, detectando instituciones de diferentes países y muchas maneras de identificar a una misma institución, lo cual motivó detenerse en cada uno los nombres para determinar cuáles pertenecen a instituciones uruguayas y cuáles no, una vez identificadas las instituciones uruguayas debió normalizarse las formas variantes de cada una, sumando todas las ocurrencias que se refieren a la misma institución. Del listado original se armaron dos tablas: una normalizada de las instituciones uruguayas que aparecieron entre el lugar uno y cincuenta del listado, y otra de instituciones extranjeras. Estas instituciones son las que figuran como filiación institucional de los autores, por lo que arrojan pistas sobre cuáles son las instituciones internacionales con las que se dan mayores vínculos de colaboración.

A modo de síntesis metodológica se debe mencionar que los indicadores de producción usados fueron: número de publicaciones por año, por autor, por institución nacional y extranjera, por idioma y tipo de documento, por área temática y por título de revista.

El número de publicaciones es el indicador de producción más sencillo y seguramente el primer indicador bibliométrico empleado conscientemente como tal. La base de éste y de los otros indicadores de producción es, en principio, muy simple: en circunstancias equivalentes, a mayor cantidad de documentos científicos publicados, mayor número atribuible de resultados obtenidos. (Maltrás Barba, 2003:121)

### **4.3 Limitaciones del estudio**

En cuando a las limitaciones de este trabajo, es importante señalar que la herramienta *Analyze* aunque es muy interesante y realiza agrupaciones y conteos automáticos, no permite el cruzamiento entre las variables consideradas, ni trabaja con las citas, por lo cual hay una

serie de indicadores que no fueron considerados. En tal sentido, hubiera sido mucho más rico descargar los resultados en un gestor bibliográfico o en Excell, para realizar cálculos más complejos.

La búsqueda en la WoS aunque es potente, presentó algunos desajustes en la presentación de los resultados, que obligaron a refinarlos, como se expresó oportunamente.

En este estudio solo se considera la dimensión de cantidad, dejando afuera la valoración de la calidad de las publicaciones, con la salvedad de que se supone que la muestra considerada cumple con estrictos criterios de calidad, al estar recogida en revistas indexadas por la WoS. Sin embargo la aportación que cada uno de los artículos hace al desarrollo de la ciencia, resulta una dimensión inexplorada en este estudio. Este tema es tratado en profundidad por Maltrás Barba quien sostiene que “los recuentos de publicaciones pueden servir de base para medir la cantidad de los resultados, y esto implica admitir que existe otra dimensión que no miden (la calidad)” (2003:131)

En relación al estudio de la colaboración, solo es posible determinar con cuáles instituciones extranjeras colaboran las instituciones nacionales, pero no es posible saber cómo se da la colaboración a nivel nacional, ni identificar cuáles son los vínculos de colaboración más estrechos entre instituciones nacionales y extranjeras, ni en qué áreas es mayor.

Respecto a la opción de refinar por el nombre institucional, se tomaron los 50 primeros presentados por *Analyze*, detectándose serios problemas en relación a la manera de identificar a las instituciones. A ese listado se aplicó el proceso de normalización, ya explicado, sin embargo al no ser considerada la totalidad de los datos, posiblemente los resultados no sean de todo fiables, ya que en posiciones posteriores a esas 50 primeras pueden aparecer nuevas modalidades de nombrar por ejemplo a la Universidad de la República y/o a sus diversos servicios. Lo mismo ocurre con las instituciones extranjeras. Esta es una clara limitación, que en este caso no refiere a la base de datos, si no a la falta de normalización en los nombres institucionales que los autores incluyen en sus artículos.

En cuando al objetivo de detectar el núcleo de revistas que ha recibido mayor cantidad de artículos nacionales, hubiera sido interesante identificar los títulos de revista preferidos por los autores nacionales para difundir sus resultados, pero esto tendría sentido si el abordaje fuera por áreas de conocimiento o por disciplinas.

Para finalizar este apartado de limitaciones, resulta fundamental recalcar dos elementos ya mencionados: el primero hace referencia a que en este trabajo solo se estudia la porción de la producción científica con visibilidad internacional a través del WoS, con los sesgos ya mencionados y sabiendo que si bien es una fuente muy contrastada y utilizada para este tipo de estudios, existe una porción importante de la

producción nacional que no está siendo considerada, especialmente en las áreas de las ciencias sociales y humanas, así como aquellas investigaciones de clara aplicación al contexto local. El segundo elemento refiere a que no se consideró la dimensión del impacto de las publicaciones de la muestra estudiada en la comunidad científica internacional, al no integrar al estudio las citas recibidas, dado que la herramienta utilizada no lo permite.

## **5. Resultados**

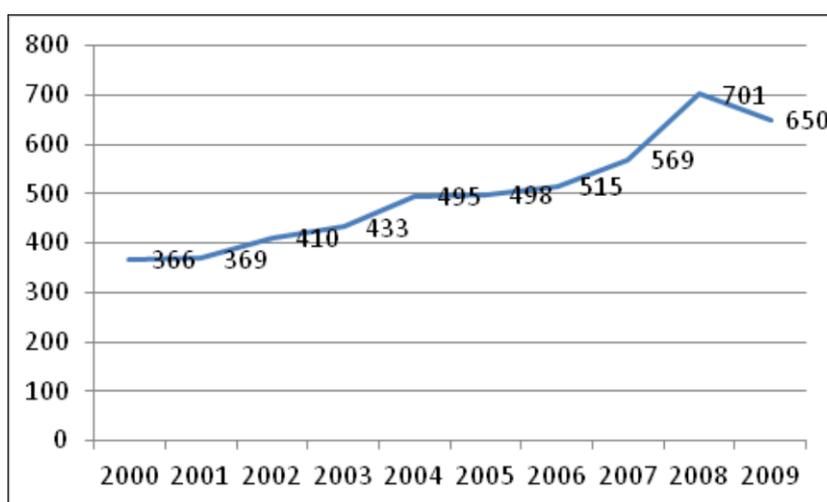
En la tabla 1 se considera el número de publicaciones indexadas en WoS para cada uno de los años incluidos en este estudio, así como también el porcentaje del total de la muestra que representa la producción de cada año. En el gráfico 3 se visualiza claramente la tendencia creciente en los valores del indicador número de publicaciones, aunque en 2009 muestra un breve retroceso respecto al año anterior. Asimismo, no puede obviarse que la cantidad de publicaciones nacionales en WoS en el año 2008 prácticamente se duplicó en relación al año 2000. Seguramente el acceso a estudios de posgrado y la obtención del grado de doctor por más de la mitad de los investigadores nacionales (RICYT, s.d.), combinado con un sistema de evaluación basado en el número de publicaciones, haya incidido positivamente en el incremento del número de publicaciones nacionales en la WoS.

**Tabla 1. Número de publicaciones y porcentaje por año de publicación, de la muestra de WoS considerada**

<b>Año de publicación</b>	<b>N° de publicaciones</b>	<b>% del total</b>
2000	366	7.31%
2001	369	7.37%
2002	410	8.19%
2003	433	8.65%
2004	495	9.89%
2005	498	9.95%

2006	515	10.29%
2007	569	11.37%
2008	701	14.00%
2009	650	12.98%

**Gráfico 3. Evolución del número de publicaciones de Uruguay en**



**WoS, por año entre 2000 y 2009.**

En relación a determinar los autores nacionales más productivos de acuerdo a la WoS, se constata que de los diez primeros nombres arrojados por el software, todos ellos pertenecen a una institución nacional, la Universidad de la República. En la tabla 2 se agrega el dato de la filiación institucional de esos autores, desglosado por el servicio universitario al que está ligado el autor, de manera de obtener más información sobre su área disciplinar. En relación a esto último se advierte que los autores tienen una filiación que los vincula a las áreas de Medicina, Química, Ingeniería y dentro de la Facultad de Ciencias se destacan las disciplinas Química Médica y Oceanografía.

Como era de esperar, las ciencias básicas ocupan estas primeras posiciones, en parte por el sesgo de cobertura temática de la WoS y en parte también por el número de investigadores de las áreas básicas en el SNI (que daría cuenta de un mayor desarrollo de la investigación en esas disciplinas).

**Tabla 2. Autores por número de publicaciones en WoS entre 2000-2009 y filiación institucional**

<b>Autor</b>	<b>N° de publicaciones</b>	<b>Filiación Institucional</b>
RADI, R	153	UdelaR. Facultad de Medicina
GONZALEZ, M	124	UdelaR. Facultad de Ciencias UdelaR. Facultad de Química
CERECETTO, H	106	UdelaR. Facultad de Ciencias UdelaR. Facultad de Química
KREMER, C	55	UdelaR. Facultad de Química
RUBBO, H	54	UdelaR. Facultad de Medicina
DALCHIELE, EA	53	UdelaR. Facultad de Ingeniería
FERRARI, JA	48	UdelaR. Facultad de Ingeniería
DEFEO, O	47	UdelaR. Facultad de Ciencias
DELLACASSA, E	46	UdelaR. Facultad de Química
DENICOLA, A	46	UdelaR. Facultad de Ciencias UdelaR. Facultad de Medicina

Respecto a las instituciones de CyT nacionales más productivas, no sorprenden los resultados que indica la tabla 3 donde tres cuartas partes de las publicaciones recogidas en la WoS, en el período considerado, son realizadas en la Universidad de la República. Sorprende menos si se consideran los datos arrojados por las investigaciones de Bértola y otros (2005) referidos a que el 80% de los investigadores

nacionales se afilian institucionalmente a la UdelaR. Estos resultados eran previsible en función del rol que esta universidad desempeña en el SCTI y se condicen también con la constatación de que los diez autores más productivos del país tienen como filiación institucional algún servicio de la UdelaR.

En la tabla 3 llama la atención que excepto las dos universidades privadas más importantes del país, Universidad ORT y Universidad Católica, que aparecen listadas en el lugar 6 y 8 respectivamente, todas las demás instituciones nacionales son públicas o producto de la colaboración entre organismos públicos y otros.

**Tabla 3. Número de publicaciones y porcentaje por Institución nacional de CyT, en WoS entre 2000 y 2009**

<b>Institución nacional</b>	<b>N° de publicaciones</b>	<b>% del total</b>
UDELAR	3780	75.51%
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS CLEMENTE ESTABLE	240	4.79%
INSTITUTO PASTEUR	106	2.12%
INIA	69	1.40%
HOSPITAL PEREIRA ROSSELL	38	0.76%
UNIVERSIDAD DE MONTEVIDEO	35	0.70%
HOSPITAL CENTRAL DE LAS FUERZAS ARMADAS	33	0.66%
UNIVERSIDAD CATOLICA DEL URUGUAY	31	0.62%

Como se aprecia en la tabla 4, referida a las instituciones extranjeras con las que colaboran los organismos de CyT nacionales, las diez primeras posiciones son ocupadas por instituciones que pertenecen al contexto regional: Brasil, Argentina y Chile y alguna otra de Estados Unidos. Los tres primeros países son los más productivos del continente Sudamericano (que deja afuera a México). No resulta extraño entonces que los científicos uruguayos colaboren con sus pares que desarrollan

investigaciones en instituciones de los países de mayor productividad científica de la región. En cuanto a instituciones norteamericanas podría decirse algo similar, en tanto que Estados Unidos es el mayor productor de resultados científicos a nivel mundial. Sería interesante saber el lugar que ocupan estas instituciones en cada uno de sus países.

Es posible visualizar que nueve de las diez instituciones son universidades, exceptuando el Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Argentina.

**Tabla 4. Número de publicaciones y porcentaje por Institución extranjera, en WoS en el período 2000-2009**

<b>Institución extranjera</b>	<b>N° de publicaciones</b>	<b>% del total</b>
UNIV SAO PAULO	124	2.48%
UNIV BUENOS AIRES	98	1.96%
CONSEJO NAACL INVEST CIENT & TECN	78	1.56%
UNIV CHILE	74	1.48%
UNIV CALIF LOS ANGELES	66	1.32%
NATL UNIV LA PLATA	58	1.16%
UNIV FED RIO DE JANEIRO	58	1.16%
PONTIFICIA UNIV CATOLICA CHILE	57	1.14%
UNIV FED PELOTAS	46	0.92%
UNIV ALABAMA	45	0.90%

Filtrar los datos arrojados por la WoS por países, implica determinar cuáles son los países involucrados en la producción científica de la muestra analizada, en tal sentido el primer lugar, participando del 100% de la producción analizada lo ocupa Uruguay. El resto del listado en forma decreciente, da cuenta de con qué países Uruguay ha colaborado para producir los resultados considerados en la muestra y cuán intensa fue esa colaboración. Como evidencia la tabla 5, en el período considerado, casi un quinto de la producción nacional se hizo en

colaboración con Estados Unidos, seguido por Argentina y Brasil, respectivamente, con una diferencia de 7 puntos porcentuales respecto al puntero; en cuarto lugar se sitúa España y más abajo Francia y Chile. Estos datos están bastante en consonancia con lo que se decía respecto a la colaboración institucional, agregándose España y Francia como actores importantes también.

**Tabla 5. Número de publicaciones y porcentaje por países, en WoS en el período 2000-2009**

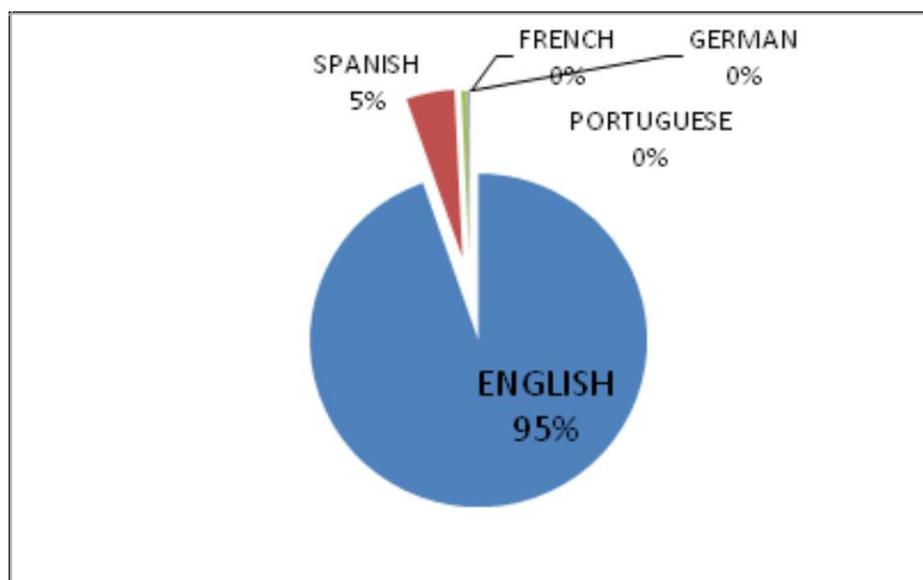
<b>País</b>	<b>N° de publicaciones</b>	<b>% del total</b>
URUGUAY	5006	100.00%
USA	951	19.00%
ARGENTINA	606	12.11%
BRAZIL	601	12.01%
SPAIN	505	10.09%
FRANCE	306	6.11%
CHILE	230	4.59%
MEXICO	181	3.62%
GERMANY	171	3.42%
ENGLAND	170	3.40%

Por su parte la tabla 6 demuestra que el tipo de documento más utilizado para difundir los resultados de las investigaciones, por la comunidad científica uruguaya son los artículos, alcanzando más de las tres cuartas partes del total, lo cual es bastante lógico al tratarse del vehículo por excelencia para la difusión científica que recogen las revistas científicas.

**Tabla 6. Porcentaje de publicaciones por tipo de documento, en WoS en el período 2000-2009**

<b>Tipo de documento</b>	<b>% del total</b>
ARTICLE	75.4%
MEETING ABSTRACT	9.7%
PROCEEDINGS PAPER	7.0%
REVIEW	3.7%
LETTER	2.1%
EDITORIAL MATERIAL	1.7%
BOOK REVIEW	0.2%
CORRECTION	0.2%
BIOGRAPHICAL-ITEM	0.1%

En cuanto al idioma de las publicaciones de la muestra el 95% fueron publicadas en inglés y solo un 5% en español, también figuran pero con cifras insignificantes publicaciones en francés, alemán y portugués, como lo muestra el gráfico 4. Ante la afirmación de que el idioma universal de la ciencia es el inglés, esta muestra parece confirmarlo, sin embargo si se tiene en cuenta aquello que se planteó al comienzo respecto a los sesgos de la WoS, al indexar sobre todo revistas científicas en ese idioma, la aseveración pierde fuerza.



#### **Gráfico 4. Porcentaje de publicaciones por idioma, en WoS en el período 2000-2009**

En relación a los títulos de revista que cuentan con mayor número de publicaciones en el período considerado, la tabla 7 muestra las diez primeras. Todas ellas pueden incluirse dentro de la gran clasificación temática de ciencias básicas, y aunque no se cuenta con datos suficientes, de acuerdo a las palabras de sus títulos son revistas en el área de medicina, química, biología, ingeniería, física, y la combinación de ellas y/o especialidades, estas áreas disciplinares coinciden parcialmente con las grandes disciplinas que pudo identificarse para los autores más productivos, a partir de su filiación institucional.

Con excepción del segundo título, todos los demás son en idioma inglés, lo cual estaría relacionado con el planteo anterior respecto a los idiomas.

Sería interesante conocer el factor de impacto de los títulos listados, para tener más elementos de análisis, relacionados con la visibilidad internacional de la producción científica nacional.

**Tabla 7. Número de publicaciones por título de revista, en WoS en el período 2000-2009**

<b>Título de la revista</b>	<b>N° de publicaciones</b>
FREE RADICAL BIOLOGY AND MEDICINE	95
INGENIERIA QUIMICA	43
PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS	31
BIOPHYSICAL JOURNAL	30
JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY	29
BLOOD	27

SLEEP	27
EXPERIMENTAL PARASITOLOGY	25
JOURNAL OF HYPERTENSION	25
PHYSICAL REVIEW A	24

Finalmente, en relación a las áreas de conocimiento, la tabla 8 presenta las diez primeras posiciones para la producción considerada. Todas estas áreas pertenecen a las ciencias básicas, habría que ver si las especialidades de los autores más productivos coinciden con las mismas o no, del mismo modo que hacer un cruzamiento por los temas tratados en los títulos de revistas con mayor número de publicaciones. De todos modos, no sorprende este dato al cruzarlo con la cantidad de investigadores del SNI de las denominadas áreas de Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias Veterinarias que entre las dos suman casi el 50% de los investigadores activos del sistema.

**Tabla 8. Número de publicaciones y porcentaje por área de conocimiento, en WoS en el período 2000-2009**

Área de conocimiento	N° de publicaciones	% del total
BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY	471	9.41%
NEUROSCIENCES	252	5.03%
MARINE & FRESHWATER BIOLOGY	173	3.46%
ZOOLOGY	164	3.28%
VETERINARY SCIENCES	148	2.96%
FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY	147	2.94%
AGRICULTURE, DAIRY & ANIMAL SCIENCE	141	2.82%

PHARMACOLOGY & PHARMACY	133	2.66%
PARASITOLOGY	132	2.64%
ENDOCRINOLOGY & METABOLISM	131	2.62%

## 6. Consideraciones finales

Se constata un incremento sostenido en el número de publicaciones nacionales indexadas por WoS, en el período considerado, este incremento se enmarca en un aumento del gasto en CyT en relación al PBI y políticas de promoción de la formación del capital humano del SCTI entre otras impulsadas por el SCTI, sin embargo no se desprende de este estudio en qué medida este incremento en número de publicaciones responde a cada uno de los elementos referidos anteriormente, o a otros no considerados.

Seguramente la nueva institucionalidad del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del país y particularmente las políticas de perfeccionamiento de sus recursos humanos, acompañadas por el incremento del gasto en CyT durante los últimos años, son elementos que han estimulado un aumento en el volumen de la producción científica nacional y de su visibilidad, dado que los investigadores se vuelcan en mayor medida a publicar en revistas indexadas por las bases de datos internacionales. Sin embargo este supuesto no puede confirmarse con un estudio de estas características.

Sin embargo, a pesar de las pocas posibilidades de maniobra que permite *Analyze Results*, al ser una herramienta que facilita la aproximación al fenómeno de la producción científica pero no permite trabajar con otras variables más complejas ni abordar en profundidad ese objeto de estudio, se han podido inferir una serie de apreciaciones que funcionan como un ligero estado de situación de la producción científica a nivel nacional, posibilitando cumplir el objetivo general de este trabajo de caracterizar la producción científica nacional.

Este estudio lejos de concluir abre posibilidades de nuevos estudios, que realicen un análisis con mayor profundidad de estos datos, o que integren nuevas dimensiones al análisis, como el estudio de las citas, por ejemplo.

Sería interesante realizar un estudio al interior de la Universidad de la República, con el fin de detectar cuáles son los servicios universitarios más productivos y con mayor visibilidad internacional. Ya que aunque la universidad es una y posee un conjunto de políticas comunes, también es cierto que hay servicios universitarios con mayor

desarrollo de la investigación, con largas trayectorias y políticas institucionales en tal sentido.

En suma, la evaluación de los sistemas científicos resulta fundamental para determinar las fortalezas y debilidades de los mismos, permitiendo planificar y ejecutar políticas de acuerdo a resultados y no a supuestos. Los estudios bibliométricos sobre la producción científica se constituyen en un aspecto a considerar en estos procesos. Se estima que este es un gran desafío para el SCTI de Uruguay y para los profesionales de la información, dado que es un campo que los requiere.

## 7. Bibliografía

Bértola, L. [et al.] (2005). *Ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: diagnóstico, prospectiva y políticas*. [S.l.] : BID. Disponible: [http://www.universidadur.edu.uy/bibliotecas/trabajos\\_rectorado/doc\\_tr26.pdf](http://www.universidadur.edu.uy/bibliotecas/trabajos_rectorado/doc_tr26.pdf) [Consulta: 19/03/2011].

Bianchi, C.; Snoeck, M. (2009). *Ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: desafíos estratégicos, objetivos de política e instrumentos. Propuesta para el PENCTI 2010-2030*. Disponible: [http://www.anii.org.uy/imagenes/Libro\\_CTI\\_aNivelSect.pdf](http://www.anii.org.uy/imagenes/Libro_CTI_aNivelSect.pdf) [Consulta: 29/04/2011]

Bordons, M.; Zulueta, M.A. (1999). Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. En: *Revista Española de Cardiología*, 52(10), 790-800.

Emiliozzi, S.; Lemarchand, G.A.; Gordon, A. (2010?). Uruguay 2009. En: *Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe*. [S.l.] : BID. p. 229-236. Disponible: <http://docs.politicasciti.net/documents/Doc%2009%20-%20inventario.zip> [Consulta: 30/04/2011]

Gorbea Portal, S. (2005). *Modelo teórico para el estudio métrico de la información documental*. Madrid : TREA.

Guedes, V. L. S.; Borschiver, S. (2005). Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação y de avaliação científica e tecnológica. En: *Proceedings CIFORM – VI Encontro Nacional de Ciência da Informação*, Salvador – Bahia. Disponible: <http://dici.ibict.br/archive/00000508/01/VaniaLSGuedes.pdf> [Consulta: 01/02/2011]

Maltrás Barba, B. (2003). *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*. Madrid : TREA.

Martin, B. R. (1996). The use of multiple indicators in the assessment of basic research. En: *Scientometrics*, 36(3), 343-362.

RICYT (2010). *El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos – interamericanos 2010*. [s.l.] : RICYT. Disponible: [http://www.ricyt.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=211:el-estado-de-la-ciencia-2010&catid=6:publicaciones&Itemid=7](http://www.ricyt.org/index.php?option=com_content&view=article&id=211:el-estado-de-la-ciencia-2010&catid=6:publicaciones&Itemid=7) [Consulta: 17/04/2011]

RICYT (s.d.). *Red de indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericana e Interamericana* [Sitio web]. Disponible: <http://www.ricyt.org/> [Consulta: 17/04/2011]

Spinak, E. (1998). Indicadores cuantitativos. En: *Ciencia da Informação*, 27(2), 141-148.

Torres-Salinas, D.; Bordons, M.; Giménez-Toledo, E.; Delgado-López-Cózar, E.; Jiménez-Contreras, E.; Sanz-Casado, E. (2010). Clasificación integrada de revistas científicas (CIRC): propuesta de categorización de las revistas de ciencias sociales y humanas. En: *El profesional de la información*, 19(6), 675-683.

Torres-Salinas, D.; Delgado López-Cózar, E., Jiménez-Contreras, E. (2009). Análisis de la producción de la Universidad de Navarra en revistas de Ciencias Sociales y Humanidades empleando rankings de revistas españolas y la Web of Science. En: *Revista Española de Documentación Científica*, 18(4), 22-39.

Uruguay. Ministerio de Educación y Cultura (2009). *Anuario estadístico de educación 2008*. Montevideo: MEC. Disponible: [http://educacion.mec.gub.uy/innovaportal/file/1799/1/anuario\\_estadistico\\_2008.pdf](http://educacion.mec.gub.uy/innovaportal/file/1799/1/anuario_estadistico_2008.pdf) [Consulta: 16/04/2011]

Uruguay. Poder Ejecutivo, (2010). *Decreto Presidencial Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Disponible: [http://www.anii.org.uy/web/static/pdf/PENCTI\\_Decreto.pdf](http://www.anii.org.uy/web/static/pdf/PENCTI_Decreto.pdf) [Consulta: 01/05/2011]