



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

REPOSITORIO PARA BIOLOGÍA EVOLUTIVA

APOYO A LA INVESTIGACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

JESÚS ALBERTO PADILLA LÓPEZ



DIRECTOR DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN:

Dra. LAYLA MICHÁN AGUIRRE

2013



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
Secretaría General
División de Estudios Profesionales

Votos Aprobatorios

DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ
Director General
Dirección General de Administración Escolar
Presente

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

Repositorio de Biología Evolutiva

realizado por **Padilla López Jesús Alberto** con número de cuenta **0-9209394-2** quien ha decidido titularse mediante la opción de **actividad de apoyo a la investigación** en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario Dr. Oscar Alberto Flores Villela

Propietario Dr. Daniel León Alvarez

Propietario
Tutora Dra. Layla Michán Aguirre

Suplente Dra. Roxana Acosta Gutiérrez

Suplente M. en C. Isabel Vargas Fernández

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU "

Ciudad Universitaria, D. F., a **30** de enero de 2013

EL JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.

MAG/mdm

Agradecimientos.

A la UNAM porque en sus aulas entendí el significado de respeto y orgullo por la vida, por eso siempre será parte fundamental de mi vida.

A la Dra. Layla por haber confiado en mí, darme una segunda oportunidad y no permitir que me diera por vencido, su ayuda fue invaluable, gracias Layla eres un gran académico y buen ser humano.

Agradezco a mi madre que ha dado todo el esfuerzo y más, para que yo ahora este culminando esta etapa de mi vida y siempre le voy a estar agradecido por apoyarme en todos los momentos difíciles de mi vida, ha compartido conmigo la felicidad y la tristeza, estando siempre junto a mí, seré un gran orgullo para ella.

A mis hijas Vanessa y Tania que son mi adoración a Javier Omar y Eduardo Padilla a Ofelia Reyes que estuvo conmigo en una etapa muy difícil y a toda mi familia y amigos que siempre los tengo presentes.

A los sinodales

Dr. Oscar Alberto Flores Villela

Dr. Daniel León Álvarez

Dra. Layla Michán Aguirre

Dra. Roxana Acosta Gutiérrez

M. en C. Isabel Vargas Fernández

A mis compañeros del CIIB por su gran ayuda académica y por su amistad, Jack Guillen en especial a Daniela Fernández y Fernández "Dany" así como también a Eduardo Álvarez, Diana Ramírez, Patricia Ramírez, Miguel Vieyra, Olga M. Ramírez Flores, Maru Munguía y Leidy Ortiz Colín

Índice

Índice	
Resumen	
Introducción.....	1
Tecnologías de Información y Comunicación.....	1
Revistas y artículos digitales.....	1
Repositorios.....	4
Departamento de Biología Evolutiva.....	13
Objetivos.....	18
Material y método.....	19
Resultados y Discusión.....	32
Conclusiones.....	44
Perspectivas.....	45
Agradecimientos académicos.....	46
Referencias.....	47

Resumen

La Facultad de Ciencias de la UNAM es un espacio de conocimiento donde la docencia y la investigación se entrelazan, generando una gran cantidad de trabajos de investigación científica de alta calidad. Este trabajo forma parte del proyecto del Repositorio Bibliográfico Institucional, Ciencias UNAM, donde el objetivo es reunir, capturar, resguardar, preservar y difundir todo trabajo académico principalmente los artículos de investigación, libros, capítulos de libros y memorias de reuniones científicas producidos en esta facultad.

En este trabajo de apoyo a la investigación se utilizó como material operativo las publicaciones de nueve académicos de tiempo completo pertenecientes al departamento de Biología Evolutiva, para reunirlos y ponerlos a disposición de la comunidad universitaria en primer plano y a cualquier otro usuario interesado. La selección de los investigadores del departamento de Biología Evolutiva fue por invitación y se les informó del servicio del Repositorio con el que cuenta la Facultad de Ciencias UNAM y ellos nos compartieron su lista de publicaciones, o en su defecto, su currículum vitae. Como primer proceso se extrajeron los metadatos y se agregaron en una base de datos y con dichos metadatos se realizó un procedimiento muy importante que es el de normalización.

Como resultado se depositaron en el Repositorio Bibliográfico Institucional Ciencias UNAM, un total de 1, 310 registros bibliográficos digitales, identificando cuatro tipos de publicaciones: artículos de investigación, libros, capítulos de libros y memorias de reuniones científicas, de los cuales los artículos de investigación son los que cuentan con el 91.48% en texto completo en formato digital (<http://repositorio.fciencias.unam.mx:8080/xmlui>).

Introducción

I.- Las tecnologías de información y comunicación (TIC)

Actualmente las tecnologías de información y comunicación presentan un desarrollo acelerado, esto revoluciona prácticamente todos los campos de nuestra sociedad incluyendo el académico. Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicación (TICs), al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética, incluyen la electrónica como tecnología base, que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual (Rosario, 2005). Están avanzando a gran escala y cuentan con su principal protagonista que es el Internet, esto ha repercutido en la manera en cómo se difunde, se recupera y se preserva el resultado de la investigación académica por parte de los autores, facilitando el acercamiento entre los investigadores para estar en contacto, compartir sus experiencias y conocimientos para mejorar la calidad de las investigaciones y de las instituciones académicas (Fombona-Cadavieco, 2011). En el sector editorial, el mayor impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación se asocia a la digitalización que permite la administración de documentos, la creación de flujos de trabajo digital distribuido y los procesos de producción controlados por medio de información digital (Sánchez-Tarragó, 2007). En este sentido se han creado también revistas electrónicas y artículos electrónicos, que tienen el potencial de ser baratos, eficientes y permitir un acceso más amplio a la información.

II.- Las revistas y los artículos electrónicos.

La creación de las revistas y los artículos electrónicos ha supuesto una revolución en el ámbito científico. Las revistas electrónicas son un servicio que ofrecen las editoriales a través de la web para dar acceso a los artículos incluidos en cada volumen de una publicación periódica, mediante diferentes interfaces y servidores que empresas o instituciones desarrollan para acceder al contenido de las revistas que se encuentran en línea.

Las revistas electrónicas son, por lo regular, homólogas a las publicaciones de aparición periódica, con secciones previamente establecidas. Aunque el contenido es el mismo, varían en el tipo de formato y en el medio de difusión. Pero existen revistas únicamente en formato digital como las que editan Public Library of Science: PLOS biology y PLOS medicine. Existen dos tipos de revistas electrónicas: las de acceso restringido y la de acceso abierto (Ávila-Torres, 2011).

El acceso abierto o parcial que proporcionan las revistas se pueden clasificar en cuatro tipos:

- Acceso abierto. Son revistas en línea en las que el lector puede consultar sin ninguna restricción económica, legal o técnica más que las del propio Internet, como ejemplo tenemos BioMed Central (BMC) y las revistas de la *Public Library of Science* (<http://www.plos.org/#1>).
- Publicaciones que se encuentran financiadas por alguna institución científica universidades, laboratorios, centros de investigación, bibliotecas, hospitales, museos, sociedades científicas, fundaciones o agencias gubernamentales y el autor no paga por la publicación de sus trabajos.
- Modelo híbrido en el que coexisten dos formas de publicación en versión electrónica: una clásica de pago por suscripción y otra, la de pago por publicación hacen sólo algunos de los artículos en la edición electrónica de libre acceso de forma gratuita. El acceso a los otros artículos de la revista está esencialmente limitado por cuotas de abono (Melero, 2005)
- Embargo. En algunos casos no podemos ver los artículos de los últimos números de una revista por que el editor no lo permite, para no perjudicar la venta de las ediciones impresas y recuperar costos. Por esta razón, las versiones digitales de muchas revistas tienen un periodo de “embargo”, usualmente de seis meses, en el cual el último número solamente puede consultarse en la edición impresa. Como PubMed Central (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>).

Una revista electrónica se define como un “conjunto de artículos ordenados, formalizados y publicados a través de redes teleinformáticas bajo la responsabilidad de una institución científica o técnica que entre otras cosas valide la calidad de la información publicada en la misma”.

Respecto a la forma de distribución por medio de redes telemáticas, la evolución general de esta tecnología ha influido en la manera de hacer llegar las revistas a los lectores: en un primer momento se utilizaba el correo electrónico, después la transferencia de ficheros FTP (*File Transfer Protocol*-Protocolo para Transferir Archivos), más tarde la conexión remota (telnet) y desde 1994 hasta hoy, la mayoría está disponible en la Web (Marcos, 2000).

Las revistas electrónicas utilizan varios formatos para difundir los artículos que se publican en ellas, los cuales son: ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*), HTML (*HyperText Markup Language*), SGML (*Standard Generalized Markup Language*), Latex, Postcripts, PDF (*Portable Document Format*), Multimedia (Martín-González y Merlo-Vega, 2003).

El formato de documento portátil (PDF) es el que usualmente utilizan los editores para publicar en forma digital los artículos en las revista electrónicas. Fue inventado por Adobe Systems y ha sido perfeccionado durante 17 años, es el estándar mundial que le permite capturar y revisar información sofisticada desde cualquier aplicación y en cualquier sistema informático, así como compartirla con prácticamente cualquier persona en cualquier sitio (Adobe, 2012).

Un artículo es un escrito donde se informan los resultados de la investigación sobre un área del conocimiento; es argumentativo puesto que se plantea una hipótesis que se discute, analiza, confronta y, finalmente se acepta o se rechaza. El artículo se caracteriza por tratar un problema específico bien delimitado, de manera objetiva, imparcial, con argumentos basados en el análisis, estudios bibliográficos, en experimentos o en otra clase de datos y pruebas. Puede constar de diez a treinta cuartillas (Munguía-Zatarain, 2005). Los artículos científicos son la forma aceptada de difusión y evaluación del nuevo conocimiento científico obtenido. Es la forma por medio de la cual los académicos informan sus avances o resultados de investigación y están dadas a través de su participación en seminarios, conferencias, congresos, carteles científicos, artículos para revistas, sitios web, revistas electrónicas (Melero, 2005). El impacto de un artículo científico impreso o digital es medido por el número de referencias o citas que los

autores otorgan a una publicación y establece, desde el punto de vista bibliométrico, el impacto de documento (Ávila-Torres, 2011).

III.- Los Repositorios bibliográficos institucionales

Producto de la sinergia entre la informática y la ciencia, se han producido herramientas acorde a la evolución de la Web y a la digitalización de la información científica, una de las más nuevas son los repositorios. Repositorio está definido por la Real Academia Española como: (Del lat. repositōrium, armario, alacena) “Lugar donde se guarda algo” (RAE, 2012), son colecciones que permiten depositar (autoarchivar) información en formato digital.

Aunque existen diversos tipos de repositorios, todos tienen el mismo propósito que consiste en recoger, preservar y compartir la información (Abad-García, 2010). Los repositorios se pueden clasificar con base en lo que almacenan, por ejemplo el tipo de objeto que resguardan: imágenes, literatura, sonidos, software. También se pueden clasificar con base en la comunidad que participa en la creación de dicha colección, por ejemplo puede ser regional como Scielo (Scientific Electronic Library Online. <http://www.scielo.org>), Nacional como PubMed Central (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>) o institucional que contiene los documentos publicados por los académicos de una institución, como es el caso del repositorio del Museo de Historia Natural de Nueva York (<http://www.amnh.org/>). A continuación se presenta la clasificación que utiliza Registry of Open Acces Repositories. (ROAR), un directorio internacional (ROAR, 2012) Fig. 1.

Registry of Open Access Repositories

The screenshot shows the ROAR website interface. At the top, there is a green navigation bar with links for Home, About, Search, Search Content, and Browse. Below this is a grey bar with links for Login, New Entry, and Create Account, along with a search input field and a Search button. The main content area is titled 'Browse by Repository Type' and contains a list of repository types with their respective counts. At the bottom, there is a footer with a help link and the eprints logo.

Home About Search Search Content Browse

Login | New Entry | Create Account

Search

Browse by Repository Type

Please select a value to browse from the list below.

- [Research Institutional or Departmental](#) (1726)
- [Research Multi-institution Repository](#) (20)
- [Research Cross-Institutional](#) (206)
- [e-Journal/Publication](#) (118)
- [e-Theses](#) (206)
- [Database/A&I Index](#) (49)
- [Research Data](#) (3)
- [Open and Linked Data](#) (15)
- [Learning and Teaching Objects](#) (42)
- [Demonstration](#) (22)
- [Web Observatory](#) (1)
- [Other](#) (316)

[Help and more information.](#) The Registry of Open Access Repositories is hosted by the [School of Electronics and Computer Science](#) at the [University of Southampton](#).

Figura 1. Clasificación de los Repositorios Institucionales según Registry of Open Access Repositories (ROAR).

Un repositorio Institucional es un servicio a través de la Web que ofrece una institución a una comunidad específica, se basa en una colección de datos digitales, que guarda, maneja, distribuye y preserva la información de diversos objetos digitales como tesis doctorales, artículos de revistas, comunicaciones de congresos, informes de investigación, programas informáticos, vídeos, composiciones musicales, sonidos, imágenes etc. Históricamente surgieron del movimiento del acceso abierto (*Open Access*) que establece que todos los miembros de una sociedad tengan acceso libre a toda información científica y cultural, especialmente por medio de la disponibilidad de dicha información en forma digital sin necesidad de pagar (Chang, 2003).

Dentro de los repositorios institucionales resaltan por su cantidad y uso los bibliográficos. Un repositorio bibliográfico de literatura es aquel que contiene los registros bibliográficos asociados a los documentos digitales en texto completo producidos por el personal de una institución académica, el más utilizado en la actualidad para resguardar los documentos es el PDF. Los repositorios bibliográficos institucionales, son de reciente creación, como es el caso de ArXiv (<http://arxiv.org/>). Son herramientas innovadoras que permiten capturar, manejar, distribuir, recuperar y almacenar la producción científica de los investigadores. Una de las características fundamentales de los repositorios es su carácter abierto e interoperable con otros sistemas. Por ejemplo el repositorio del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) donde se almacenan y distribuyen artículos científicos de indudable calidad.

En 1999 a través de una reunión en Santa Fe, Nuevo México, EE.UU, se creó la Iniciativa de Archivos Abiertos (*Open Archive Initiative*, OAI) vinculada directamente al movimiento open access, que promueve la creación de repositorios, abiertos y libre de barreras económicas, ahí se originó el establecimiento de una organización de interoperabilidad para recuperar los e-prints, con el propósito de que cada objeto digital esté identificado y caracterizado por un conjunto de metadatos estandarizados que proporcionan información descriptiva (autor, título, materias, etc.), de administración del recurso (creación del recurso, derechos, control de acceso) y de preservación (tipo de formato, etc.), y estos son los que facilitan su recuperación selectiva en Internet (Abad-García, 2010). De esta forma implementaron un protocolo común de captura de metadatos (OAI-PMH, *Protocol for Metadata Harvesting*) (Melero, 2005). Este protocolo se encuentra estandarizado por un conjunto de elementos que describen una amplia gama de recursos en la red, los más utilizados son Dublin Core y Darwin Core (DCIM, 2012). El sistema Dublin Core está constituido por quince metadatos básicos (Tabla 1), los cuales se dividen en tres apartados: contenido, propiedad intelectual y aplicación (Sánchez-Morales, 2005).

Tabla 1.- Metadatos con quince elementos basado en un esquema Dublin Core.

Contenido	Propiedad Intelectual	Aplicación
Título	Autor	Fecha
Materia	Editor	Formato
Descripción	Colaborador	Identificador
Fuente	Derechos	Tipo
Relación		Idioma
Cobertura		

El Darwin Core está diseñado para facilitar el intercambio de información sobre la presencia geográfica de los organismos y la existencia física de las muestras bióticas de las colecciones. Las extensiones del Darwin Core proporcionan un mecanismo para compartir información, que pueden ser específicos para cada disciplina, o más allá del común acuerdo al ámbito de aplicación del mismo Darwin Core. El Darwin Core y sus extensiones son mínimamente restrictivas del contenido de la información por su diseño (GBIF y NHM, 2012).

Otras características importantes de los repositorios son la implementación de un software libre y el acceso abierto, los cuales se describen a continuación:

- Software Libre.

Otros de los resultados de la convención de Santa Fe fue la de crear un software para que otras instituciones puedan crear sus archivos digitales, que fuera fácil de instalar y configurar y que adopten el protocolo de interoperabilidad estándar de la Iniciativa de Archivos Abiertos.

En este contexto, un repositorio debe operar con un software que cumpla con la iniciativa de código (archivo) abierto o libre. El «software libre» se refiere a una cuestión de libertad, no de precio. Este software implica la libertad de los usuarios de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Más precisamente, significa que los usuarios de programas tienen las cuatro libertades esenciales (De-la-Vega-Sivera, 2008):

1. Ejecutar el programa, para cualquier propósito.

2. Estudiar cómo trabaja el programa y cambiarlo para que haga lo que se desee (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.
3. Redistribuir copias para que pueda ayudar al prójimo (libertad 2).
4. Distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (libertad 3). Si lo hace, puede dar a toda la comunidad una oportunidad de beneficiarse de sus cambios.

Este software libre debe ser compatible con el protocolo de interoperabilidad internacional, de la comunidad Open Archives Initiative. El proyecto Open Doar presenta un listado en el cual el 80% de los repositorios utilizan software libre, de los cuales el 39.2% utiliza Dspace, 28% E-Prints, 7% Opus y 2% otros (Figura 2). El Repositorio de Literatura Institucional Ciencias se encuentra gestionado por el software Dspace, porque cumple con los requisitos ya mencionados, además de ser el más popular.

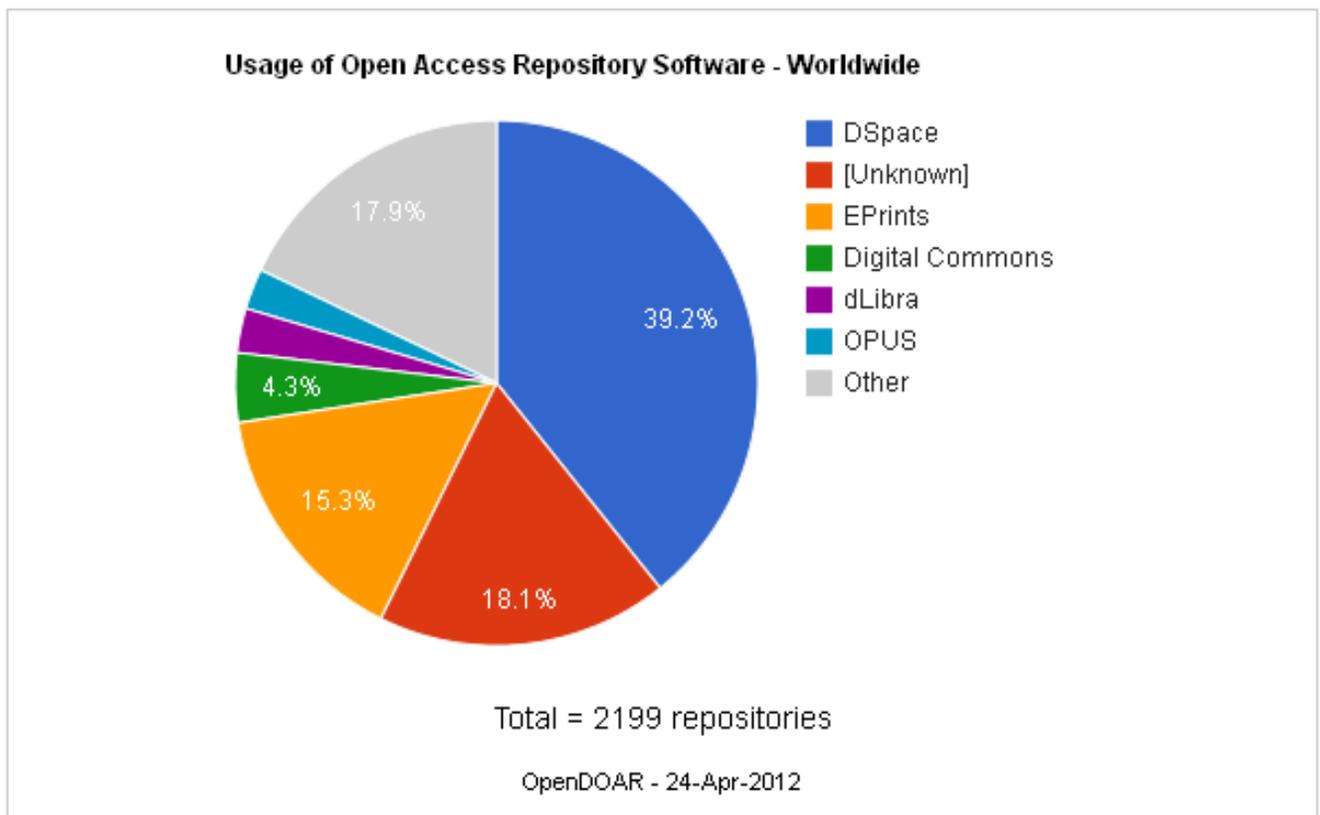


Figura 2. Representación del uso del software libre a nivel mundial.

Acceso abierto

El acceso abierto es una respuesta a una crisis en las revistas científicas con costo que no favorecen la distribución y el intercambio de resultados científicos entre los que están los altos costos de suscripciones a las revistas científicas, las fusiones y adquisiciones de empresas editoriales, las crecientes restricciones que establecen las legislaciones actuales de derecho de autor sobre el acceso y distribución de la información científica (Sánchez-Tarragó, 2007). Esto ha ocasionado que se vean afectadas principalmente las áreas de las ciencias, la medicina y la tecnología. El resultado fue el surgimiento de un movimiento que exige el acceso gratuito y libre de barreras económicas al conocimiento científico a través de internet, como consecuencia surgieron tres declaraciones fundamentales:

La Fundación Soros y el Instituto para la Sociedad Abierta (*Open Society Institute*, OSI). En el año 2002 en la ciudad de Budapest promueven la reunión en un conjunto de representantes institucionales (Dávila *et al.*, 2006), que definieron la estrategia de crear el acceso abierto a la literatura científica, con disponibilidad gratuita en Internet, para que cualquier usuario la pueda leer, descargar, copiar, distribuir o imprimir, con la posibilidad de buscar o enlazar al texto completo del artículo, recorrerlo para una indexación exhaustiva, usarlo como datos para software o utilizarlo para cualquier otro propósito legal, sin otras barreras financieras, legales o técnicas distintas de la de acceder a la propia Internet (OSF, 2012).

En el año 2003 en *Bethesda, Maryland, EEUU*. Se reunieron científicos, editores y bibliotecarios con el objetivo de integrar dos requisitos:

- 1.- Los autores otorgarán a los usuarios una licencia para copiar, utilizar, distribuir, transmitir y presentar el trabajo públicamente, con la única condición de respetar la integridad de la obra y la atribución de autoría de la misma.
- 2.- Los autores deberán depositar las obras, así como la licencia anterior, en un repositorio institucional mantenido por una institución académica o científica, para su difusión y preservación.

En 2003 se llevó a cabo la declaración de Berlín. Que establece el acceso abierto al conocimiento de las Ciencias y las Humanidades. Auspiciada por representantes de instituciones científicas europeas, como la Sociedad Max-Planck de Alemania y el *Centre National de la Recherche*

Scientifique Francia, ambas acordaron que promoverían el depósito del resultado de las investigaciones de sus académicos en al menos un repositorio.

La convención de Budapest se considera como el inicio formal del acceso abierto y en el cual se establecieron dos estrategias para conseguirlo.

1. Ruta dorada: Es la publicación de artículos en revistas de acceso abierto (*Open-access Journals*): Son revistas cuyos contenidos están disponibles libre y gratuitamente en Internet.
2. Ruta verde: hace referencia a los archivos o repositorios en los que son los autores quienes ponen a disposición sus artículos para que sean accesibles en línea de manera gratuita, generalmente depositando una copia en un repositorio institucional o central (procedimiento que se conoce como autoarchivo).

Estos artículos pueden estar en fase de publicación en una revista tradicional (pre-prints) o haberse publicado (post-print). (Keefer, 2007).

Los repositorios

Los repositorios institucionales, surgieron principalmente por las facilidades de la digitalización y tienen sus orígenes a principios de los años noventas cuando los académicos comenzaron a aprovechar la red digital interconectada para comunicarse en disciplinas como matemáticas y física. En esta época los especialistas hablaban de biblioteca virtual, electrónica, sin muros, vacía o digital, pero que quería decir lo mismo y de esta forma podía distribuir sus pre-prints.

Steve Harnard fue fundamental en el movimiento del acceso abierto y en la creación de los repositorios proponiendo depositar los pre-prints en servidores y utilizar herramientas digitales tales como FTP (*File Transfer Protocol*, Protocolo para Transferir Archivos) y el correo electrónico para descargar este tipo de archivos. Este sistema abierto de revisión por pares enriquecería el artículo y a su vez permitiría que el proceso de investigación fuese más abierto e interactivo (Galina, 2011).

En 1991 Paul Ginsparg creó el archivo ArXiv (<http://arxiv.org/>) que en un principio se llamó LANL (Los *Alamos National Laboratory*) es un acervo de artículos sin arbitrar para compartir los trabajos de física y matemáticas, utilizando un servicio de alerta por correo electrónico y utilizando tecnología

servidor FTP para acceder al texto completo, de aquí se originó el primer repositorio y una serie de propuestas para el libre acceso a la literatura científica (Hernández-Pérez, 2007) Figura 3.

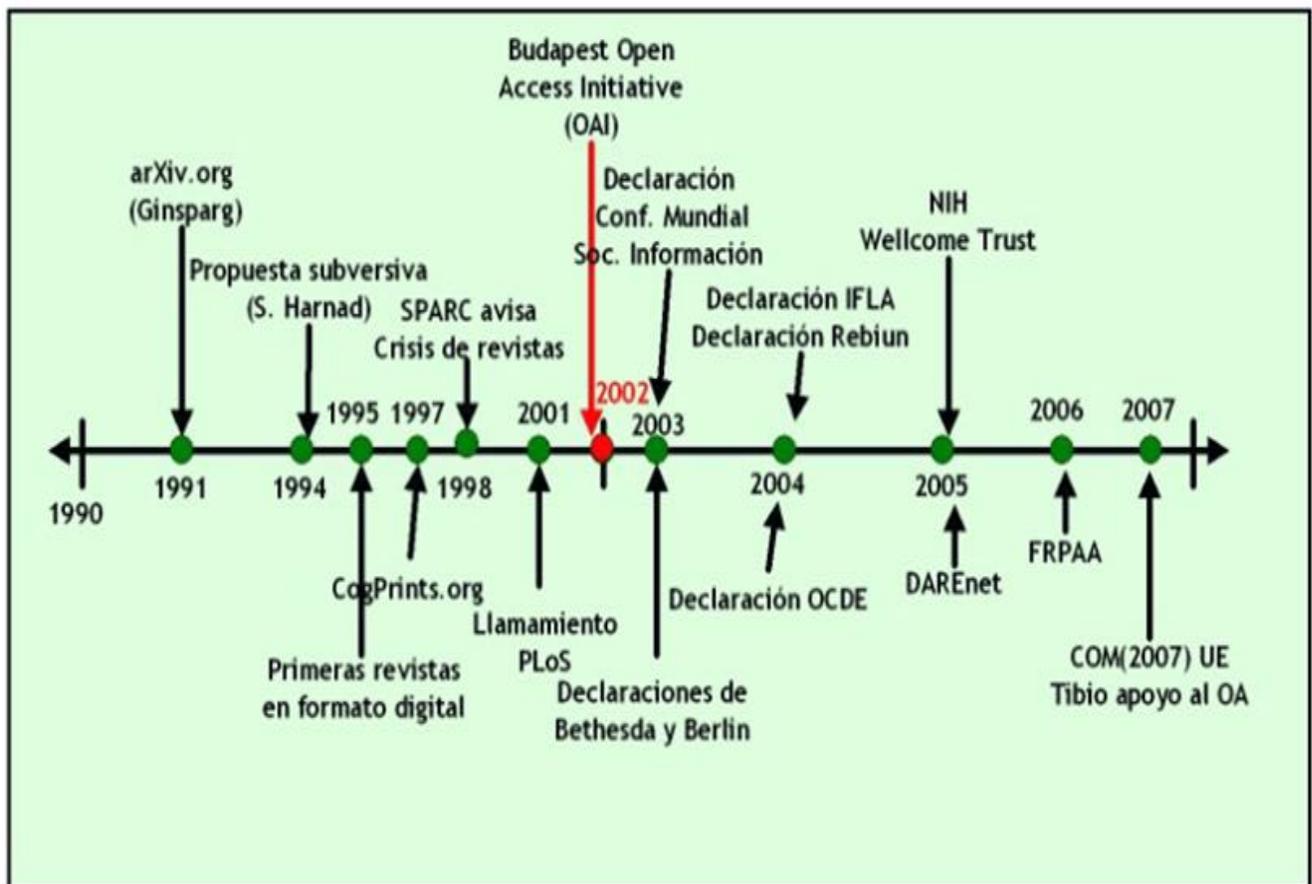


Figura 3. La evolución de los repositorios y el acceso abierto.

En 1994 Otro acontecimiento importante fue la propuesta de Stevan Harnard sobre autoarchivo, y para 1998 la Asociación de Bibliotecas de Investigación (ARL por sus siglas en inglés) fundaron SPARC (*Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition* – Coalición de Publicaciones y Recursos Académicos) que exponía la crisis en las publicaciones periódicas y fue la clave para el desarrollo de los repositorios institucionales. En el 2000 varios científicos involucrados en el desarrollo de PubMed Central fundaron un grupo llamado *Public Library of Science (PloS)* que circuló una carta abierta en la que se exigía un vuelco al sistema de comunicación científica. En 2001 el *Open Society Institute* organizó una reunión en Budapest cuyo resultado fue la Iniciativa de Acceso Abierto de Budapest (*Budapest Open Access Initiative-BOAI*) que finalmente formalizó su declaración en 2002 creando los estatutos del movimiento del acceso abierto y centrando su atención en los artículos arbitrados principalmente.

La reunión de 2004 de la OECD (*Organisation for Economic Co-Operation ad Development*) tuvo lugar en París donde se aprobó un documento en el que se instaba a los países firmantes a promover el libre acceso. En este mismo año surgió un organismo llamado el IFLA (*The International Federation of Landscape Architects*) la cual instaba declaraciones o manifestaciones internacionales de apoyo al acceso abierto a la literatura académica y de investigación.

En 2005 *Wellcome Trust* (<http://www.wellcome.ac.uk/>) y las editoriales *Blackwell* (<http://www.wiley.com/WileyCDA/Brand/id-35.html>), *OUP* (*Oxford University Press*, (<http://ukcatalogue.oup.com/>) and *Springer* (<http://www.springer.com>) llegaron a un acuerdo sobre los cambios en sus condiciones de las licencias para que garantizaran que la investigación sufragada por esta instancia publicada estuviera disponible de inmediato en línea y sin costo alguno para el lector (Trust, 2005).

En 2005 de igual forma el *National Institutes of Health (NIH)* (<http://www.nih.gov/>) pedían a sus investigadores al autoarchivo de sus trabajos en un plazo no superior a 12 meses desde su publicación. En abril de 2008 esta solicitud se transformó de recomendación en requisito.

Las ventajas más importantes para el investigador que autoarchiva sus publicaciones en un repositorio son (Paradelo-Luque, 2009):

- Incremento de la visibilidad y aumento de la posibilidad de citación e impacto de su producción científica.
- Apoyo a los procesos de validación de la actividad investigadora.
- Obtención de datos estadísticos de acceso a los documentos (estudios bibliométricos, impacto, etc.).
- Generación de bibliografías para distintos propósitos: página web, currículum, solicitud de subvención, procesos de evaluación, etc.
- Registro normalizado de investigadores.

El presente trabajo consta de la realización de la colección del departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias, UNAM en el Repositorio de literatura institucional, Ciencias, UNAM. (<http://repositorio.fcencias.unam.mx:8080/xmlui>) que registrará la literatura producida por los académicos de tiempo completo adscritos a dicha institución.

Departamento Biología Evolutiva

La Biología Evolutiva es un área de la Biología que estudia el proceso de cambio acumulado de generación en generación a través del tiempo en el cual los organismos adquieren sus características distintivas morfológicas, conductuales y fisiológicas, originando una gran diversidad de organismos vivos. Los biólogos evolutivos se involucran con más frecuencia en las investigaciones acerca del producto de la evolución en el cual se desarrollan disciplinas tales como la paleontología, la clasificación, la biología comparada, la biología de poblaciones, la biogeografía, la taxonomía y la ecología, así como las que describen los mecanismos de la evolución como la genética de poblaciones, genética molecular, morfología y embriología. Estas disciplinas explican las fuerzas que interactúan para producir el cambio evolutivo y los procesos naturales que intervienen en las modificaciones de la descendencia (Futuyma, 2005).

El Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias, UNAM tiene por objetivo principal la formación de profesionales de grado y posgrado con base en las investigaciones de sus integrantes acerca de los procesos y patrones evolutivos. Se encuentra integrado por 36 académicos de tiempo completo, divididos en ocho profesores Titulares “C”, cuatro profesores Titular “B”, siete profesores Titulares “A”, cuatro profesores Asociados “C” y trece Técnicos Académicos (Tabla 2), todos ellos reunidos en 15 Grupos de Trabajo (Tabla 3).

Tabla 2. Directorio del personal académico de tiempo completo del Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Núm.	Personal académico	Cargo
1	Dra. Ana Rosa Barahona Echeverría	Profesor Titular "C"
2	Dr. Oscar Alberto Flores Villela	Profesor Titular "C"
3	Dr. Antonio Eusebio Lazcano Araujo Reyes	Profesor Titular "C"
4	Dr. Jorge Enrique Llorente Bousquets	Profesor Titular "C"
5	Dra. Mercedes Isolda Luna Vega	Profesor Titular "C"
6	Dr. Juan José Morrone Lupi	Profesor Titular "C"
7	Dr. Adolfo Gerardo Navarro Sigüenza	Profesor Titular "C"
8	Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez	Profesor Titular "C"
6	Dr. Arturo Carlos II Becerra Bracho	Profesor Titular "B"
10	Dra. Livia León Paniagua	Profesor Titular "B"
11	Dr. Adrián Nieto Montes de Oca	Profesor Titular "B"
12	Dra. Edna María Suárez Díaz	Profesor Titular "B"
13	Dra. Tania Escalante Espinosa	Profesor Titular "A"
14	Dr. Pedro García Barrera	Profesor Titular "A"
15	Dra. Blanca Estela Hernández Baños	Profesor Titular "A"
16	M. en C. Moisés Armando Luis Martínez	Profesor Titular "A"
17	Dr. Luis Medrano González	Profesor Titular "A"
18	Dra. Sara Alicia Quiroz Barroso	Profesor Titular "A"
19	Dr. Francisco Sour Tovar	Profesor Titular "A"
20	M. en C. Eréndira Álvarez Pérez	Profesor Asociado "C"
21	M. en C. Graciela Zamudio Varela	Profesor Asociado "C"
22	Dra. Rosario Mata López	Profesor Asociado "C"
23	Dr. Ricardo Noguera Solano	Profesor Asociado "C"
24	M. en C. Isabel Vargas Fernández	Técnica Académica Titular "C"

25	M. en C. Sara Ernestina Islas Graciano	Técnica Académica Titular "B"
26	M. en C. Fabiola Ramírez Corona	Técnica Académica Titular "B"
27	M. en C. María Fanny Rebón Gallardo	Técnica Académica Titular "B"
28	M. en C. Leonora Martín Medrano	Técnica Académica Titular "A"
29	M. en C. Ricardo Hernández Morales	Técnico Académico Asociado "C"
30	M. en C. María Alicia Villela González	Técnica Académica Asociada "C"
31	Dra. Roxana Acosta Gutiérrez	Técnica Académica Auxiliar "C"
32	M. en C. Daniel Navarro Santillán	Técnico Académico Auxiliar "C"
33	Biól. Alejandro Gordillo Martínez	Técnico Académico Auxiliar "C"
34	M. en C. Itzia Eréndira Nieto López	Técnica Académica Asociada "A"
35	M. en C. Edmundo Pérez Ramos	Técnico Académico Auxiliar "C"
36	M. en C. María de Jesús Guadalupe Vázquez Cuevas	Técnica Académica Asociada "A"

Tabla 3. Los grupos de trabajo donde se encuentran reunidos los académicos del departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Biogeografía de Bosques Templados Mexicanos	Invertebrados Fósiles de México
Biogeografía de insectos de México	Origen y evolución temprana de la vida
Biogeografía y sistemática de Coleoptera y Siphonaptera	Paleobiología de Invertebrados Arrecifales Cretácico/Terciario
Estudios Interdisciplinarios Filosóficos, Históricos y Sociales de la Ciencia	Sistemática Molecular de Aves
Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología	Sistemática y Biogeografía de Aves y Mamíferos de Mesoamérica
Evolución temprana de la vida	Sistemática, Biogeografía y Biodiversidad de Lepidoptera
Herpetología del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera"	Mastozoología marina
Sistemática y Biogeografía de Anfibios y Reptiles	

Por otra parte en el sistema de educación superior de México las instituciones públicas y privadas cuentan con muy pocos repositorios institucionales donde pueda preservarse y difundir los trabajos académicos. Por ejemplo, dentro de la UNAM se encuentran operando únicamente los siguientes repositorios:

Repositorio: RU-FFYL

Institución: Facultad de Filosofía y Letras (FFyL) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

URL:<http://ru.ffyl.unam.mx:8080/jspui/>

Tipo de contenido: Artículos, conferencias, libros, objetos de aprendizaje y materiales diversos

Software: DSpace.

Repositorio: RAD-UNAM

Institución: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

URL:<http://www.rad.unam.mx/proyecto/>

Tipo de contenido: Textos, imágenes, audiovisuales y objetos de aprendizaje

Software: Otro

Repositorio: IREKANI -Acervo Digital del Instituto de Biología de la UNAM

Institución: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

URL:<http://unibio.unam.mx/irekani/>

Tipo de contenido: Multimedia

Software: DSpace

Desde noviembre del 2010 está disponible en línea el Repositorio Ciencias, UNAM (Michán *et al.*, 2010), repositorio bibliográfico institucional de la Facultad de Ciencias, UNAM que resguarda sistemáticamente la producción de los académicos de tiempo completo adscritos a esta institución mexicana (<http://repositorio.fciencias.unam.mx>), que a través de su plataforma electrónica en Dspace cumple con los siguientes objetivos institucionales: 1) reunir, preservar, administrar y sistematizar toda la producción de todos los académicos adscritos a la Facultad de Ciencias, UNAM para consulta y difusión de la investigación realizada por la institución, 2) facilitar las distribución de e-prints de acceso abierto, publicados por los investigadores de la institución, 3) ser una colección de referencia para obtener indicadores de evaluación, planeación y gestión científica de la institución (Michán *et al.*, 2010).

Objetivos

- General

Crear la colección del Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias UNAM en el Repositorio Ciencias, UNAM.

- Particulares

- 1.- Capturar, normalizar y cargar los registros bibliográficos básicos de nueve investigadores, con sus metadatos y adjuntar los archivos correspondientes en formato digital PDF.
- 2.- Averiguar las políticas de privacidad de las editoriales donde se publicaron los artículos que se archivarán para asignar las licencias correspondientes.
- 3.- Presentar un breve análisis cuantitativo de la literatura registrada en la colección de Biología Evolutiva.

Material y Método

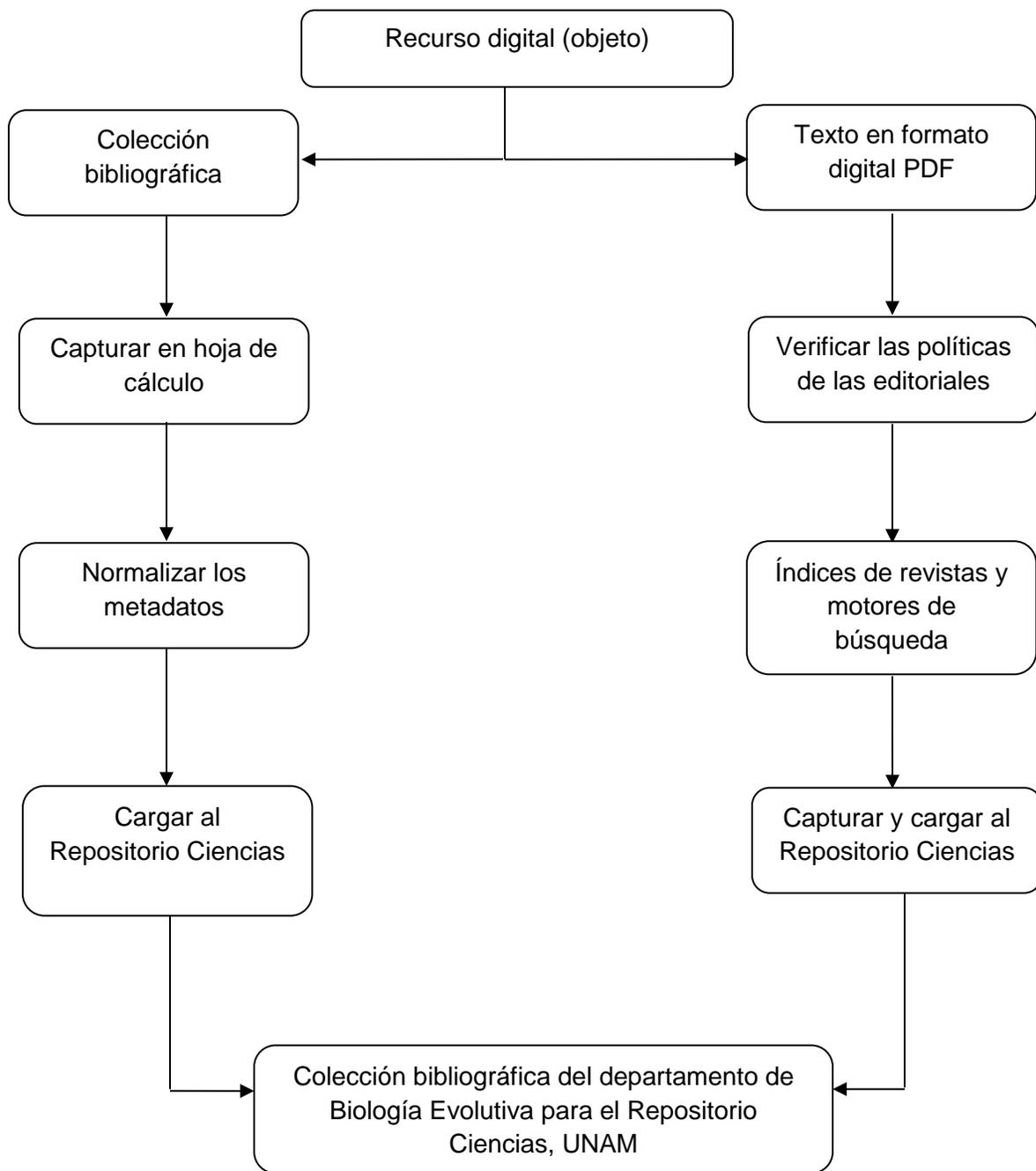


Figura 4. Diagrama de flujo para la creación de la colección bibliográfica digital del Departamento de Biología Evolutiva para el Repositorio Ciencias, UNAM.

1. Selección de académicos

Este trabajo se realizó durante el periodo comprendido en el semestre 2012-2. Considerando la envergadura del proyecto del Repositorio Ciencias fue adecuado dividir las tareas que se realizarían Figura 4. Para la realización de la primera parte del proyecto del Repositorio Ciencias en el que se enmarca este trabajo se invitó a nueve investigadores, para informarles del nuevo servicio con el que cuenta la Facultad de Ciencias llamado Repositorio Ciencias UNAM e invitarlos a darnos una lista de sus publicaciones o *Curriculum Vitae* y los documentos correspondientes en PDF, con el propósito de almacenar, preservar, resguardar, mantener y distribuir el resultado de sus investigaciones de manera abierta a la comunidad de la Facultad, a la universitaria y en el caso que los permisos así lo admitan a la comunidad científica mundial y de esta manera iniciar y probar la colección de Biología Evolutiva, para cada uno de estos investigadores se registrarán sus artículos, capítulos, libros y memorias de reuniones científicas todos de investigación con el archivo digital en texto completo:

Dr. Jorge Enrique Llorente Bousquets

Dr. Antonio Eusebio Lazcano Araujo Reyes

Dr. Oscar Alberto Flores Villela

Dra. Mercedes Isolda Luna Vega

M. en C. Isabel Vargas Fernández

M. en C. Moisés Armando Luis Martínez

Dr. Juan José Morrone Lupi

Dr. Arturo Carlos Il Becerra Bracho

Dra. Roxana Acosta Gutiérrez

2. Archivo de registros y documentos en el Repositorio

Para esto se ingresó al Repositorio Ciencias, U.N.A.M. (<http://repositorio.fciencias.unam.mx:8080/xmlui>), el cual opera a través del software de código abierto ya mencionado anteriormente Dspace creado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y los laboratorios de Hewlett Packard (HP) es de acceso libre el cual se puede utilizar o modificar sin tener que pagar derechos, es completamente personalizable la apariencia del sitio web de la institución para adaptarse a las necesidades de cualquier organización, es la herramienta más común utilizada en los repositorios institucionales (Hubbard, 2003). Permite gestionar repositorios, organizándolos en comunidades y colecciones que brinda acceso fácil y abierto al contenido digital del Repositorio (FSF, 2012) (Figura 5).

The screenshot shows the DSpace repository interface for the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). The header features the UNAM logo and the text "Ciencias, UNAM". The navigation path is: DSpace Principal → Repositorio Ciencias → Facultad de Ciencias → Biología → Departamento de Biología Evolutiva → Ver ítem. The main content area displays the title "Breve historia de la Taxonomía de Lepidoptera en México durante el siglo XX" by Michán-Aguirre, Layla; Llorente Bousquets, Jorge Enrique; Luis-Martinez, Moisés Armando; Castro, Diana Jimena. The URI is <http://hdl.handle.net/11154/140047> and the date is 2004. There is a link to "Mostrar el registro completo del ítem". The "Ficheros en el ítem" section shows no files associated with this item. The "Este ítem aparece en la(s) siguiente(s) colección(ones)" section lists two collections: "Departamento de Biología Comparada [236]" and "Departamento de Biología Evolutiva [1509]". On the right side, there is a search bar with the text "Buscar en DSpace" and a search button. Below the search bar are radio buttons for "Buscar en DSpace" (selected) and "Esta colección", and a link for "Búsqueda avanzada". There is also a "Listar" section with links for "Todo DSpace", "Comunidades y colecciones", "Por fecha de publicación", "Autores", "Títulos", "Temas", "Por fecha de envío", "Esta colección", "Por fecha de publicación", "Autores", "Títulos", "Temas", and "Por fecha de envío". At the bottom right, there is a "Mi cuenta" section with a "Salir" link.

Figura 5.- DSpace es un software de acceso libre y código abierto de los más populares y utilizados por la comunidad académica (Duraspace, 2012).

3. Revisión de políticas de privacidad.

En esta etapa se verificaron las políticas de privacidad para asignar los permisos de lectura a cada uno de los documentos donde se publicaron los trabajos de los académicos.

Para identificar este tipo de políticas se utilizó vía internet los siguientes servicios:

Sherpa Romeo. (*Securing a Hybrid Environment for Research Preservation and Access*). Fundada por JISC y auspiciada por la *Universities of Nottingham, Edinburgh, Glasgow, Oxford, the 'White Rose Partnership*, las universidades de *Leeds, York y Sheffield*, así como también por la *British Library* y la de *Arts and Humanities Data Service (AHDS)* (Hubbard, 2003).

Entre los servicios de sherpa se encuentran la base de datos Romeo que tiene la función de revisar las políticas editoriales con respecto al auto-archivo de artículos de revistas en la web y casi todas las revistas científicas de prestigio permiten a los autores de sus artículos publicar los mismos en acceso abierto, aunque añadan restricciones al momento o el lugar donde se puede publicar y para no crear confusión, aclaran las condiciones de la editorial para que el autor pueda presentar su trabajo en línea con las siguientes características: Acceso abierto o libre, cerrado, embargo, restringido, publicar solo pre-print o post-print. Como se exhibe en la tabla 4 (UN, 2012).

Tabla 4. La clasificación de las políticas editoriales por parte de Sherpa/Romeo y los resultados para cada una en su base de datos.

Sherpa/RoMEO Código de Color	Política para archivos	Editores publican c/política	% Editores publican c/ política
Verde/Green	Puede archivar pre-print y post-print o la versión del editor en PDF	277	26%
Azul/Blue	Puede archivar post-print o documento final después de la revisión por pares o el documento final del editor	327	31%

Amarillo/Yellow	Puede archivar pre-print (antes de la revisión por pares)	87	8%
Blanco/White	La editorial no permite el depósito posterior del artículo de ninguna forma	372	35%

Julietta es una base de datos que complementa el servicio que proporciona Sherpa para los autores y administradores del repositorio y enumera los resúmenes de las políticas de diversos proveedores. Al archivo se le asigna un símbolo para expresar que el autoarchivo es de acceso abierto o exhibe un guión para demostrar que la política no cumple con una condición fundamental (UN, 2012).

Dulcinea, es un proyecto alternativo similar a Sherpa Romeo cuyo objetivo es conocer las políticas editoriales de las revistas españolas respecto al acceso a sus archivos, los derechos de copyright sobre los mismos y cómo estos pueden afectar a su posterior auto-archivo en repositorios institucionales o temáticos (UN, 2012).

En cuanto a las políticas de privacidad de la editorial que no habían sido verificadas por la base de datos de estos índices digitales se utilizó nuevamente el explorador Google Chrome para ir directamente a la revista o a la editorial en donde se publicó el resultado de investigación académica y así poder revisar en qué condiciones se encontraban la ley de propiedad intelectual.

Este tipo de verificación de políticas editoriales formó parte del trabajo de tesis de Ávila 2011. Quien agrupó las revistas de acuerdo a la Tabla 5.

Tabla 5. Agrupación de las revistas en la base de datos de las políticas de publicación y de auto-archivo disponibles en la Web y en el repositorio institucional de la Facultad de Ciencias UNAM (Ávila-Torres, 2011).

Categoría	Subcategoría	Autor	Lector
Cerrado	(C) Cerrado	El autor otorga sus derechos, no se le permite ninguna publicación extraordinaria	Lectura intermediada por un pago; compra o ppv (pago por ver) del artículo por Internet o de la impresión de la revista
Restringido	(Pre) Pre-print	El autor otorga sus derechos y se le permite publicar con auto-archivo en repositorio institucional la primera versión de su trabajo	La versión está a disposición de la comunidad académica, en el repositorio de la institución
	(Post) Post-print	El autor otorga sus derechos y se le permite publicar en auto-archivo, en repositorio la segunda versión del documento	La versión está a disposición de la comunidad académica en el repositorio de la institución
	(E) Embargo	El autor otorga sus derechos y se le permite publicar en auto-archivo en repositorio temático después de un período preestablecido la segunda o última versión del documento	La segunda o última versión estará disponibles al menos 12 meses después de ser publicada. Ninguna versión es posible publicarse en ese período en ningún esquema, después es para todo público.
	(Per) Permiso, convenio	El autor o la institución requieren permiso o convenio con la editorial para publicar alguna de las versiones	La versión (pre-print, post-print o el documento publicado) motivo del convenio o permiso podrá estar disponible en el repositorio de la Institución
Abierto	(AA) Acceso	El autor retiene sus derechos	Lectura libre del documento

	abierto	no paga por retener derechos	final para todo público
	(SP) Sin políticas	El autor publica sin que se haya establecido su situación legal con respecto a sus derechos	Se publican a todo público por no tener políticas de restricción

4.- Captura y normalización de los registros bibliográficos.

La producción total de los trabajos de investigación de los nueve académicos del departamento de Biología Evolutiva de tiempo completo de la Facultad de Ciencias UNAM es de 1, 539 registros, esto se obtuvo de acuerdo al *Curriculum vitae* actualizado de cada uno de los nueve investigadores y que representa el informe anual de sus actividades académicas al Sistema Nacional de Investigadores del 2012.

Estos registros se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 569 (37%) artículos arbitrados, 131 (9%) de libros, 378 (25%) de capítulos de libros y 461 (29%) de resúmenes y memorias de reuniones científicas. Detalles de la cantidad de documentos registrados para cada académico se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Relación de las publicaciones de nueve académicos de tiempo completo del Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Académico	Artículos	Libros	Capítulos	Memorias y Resúmenes	Total de publicaciones por autor
Dr. Juan José Morrone Lupi	130	25	68	52	275
Dr. Jorge Enrique Llorente Bousquets	103	62	148	145	458
Dr. Antonio Eusebio Lazcano Araujo Reyes	101	21	55	174	351
Dr. Oscar Alberto Flores Villela	83	7	35	8	133
Dra. Mercedes Isolda Luna Vega	53	6	24	71	154
M. en C. Moisés Armando Luis Martínez	40	5	15	0	60
M. en C. Isabel Vargas Fernández	23	5	11	0	39
Dr. Arturo Carlos Il Becerra Bracho	20	0	13	0	33
Dra. Roxana Acosta Gutiérrez	16	0	9	11	36
Total de tipo de publicación	569	131	378	461	1539

Esta etapa consistió en aplicar una serie de reglas que involucran análisis y transformación de las estructuras de los datos en relaciones que exhiban propiedades únicas de consistencia, mínima redundancia y máxima estabilidad (Wikilearning, 2007). En este proceso el campo autor fue normalizado; utilizando como regla, el nombre completo de los autores, tal como aparecen en el directorio de la página institucional de la Facultad de Ciencias (<http://repositorio.fcencias.unam.mx:8080/xmlui>) Figura 6.

Se organizó toda la bibliografía de cada uno de los académicos en una lista asociando los campos con los metadatos de la ficha bibliográfica básica, de acuerdo al estándar utilizado en el

repositorio para posteriormente transferir todos estos registros al Dspace del Repositorio Institucional de literatura Ciencias de la Facultad de Ciencias UNAM (Tabla 7).

Tabla 7. Estándar de los metadatos utilizado en el repositorio Ciencias UNAM.

Categoría	Campos en dspace	Definición	Valores	Especificaciones
Título	dc.title	Título del trabajo académico		Sin punto final
Año de la publicación	dc.date.issued	Escribir el año	1980	cuatro dígitos
Adscripción	dc.relation.Instadscription	Addresses. Dirección de autor(es)		
Cita	dc.identifier.citation	Li, L.-L., Ding, G., Feng, N., Wang, M.-H., y Ho, Y.-S. (2009). Global stem cell research trend: Bibliometric analysis as a tool for mapping of trends de 1991 to 2006. <i>Scientometrics</i> 80 (1), 39-58.		Cita del documento usar apa red cuando sea posible
ISSN	dc.identifier.issn	ISSN		número corrido sin guiones ni espacios
ISBN	dc.identifier.isbn	ISBN		número corrido sin guiones ni espacios
URI	dc.identifier.uri	Dirección electrónica en formato HTML		En caso de que no tenga DOI es la página HTML donde está el artículo
Abstract	dc.description.abstract [en]	abstract		
Resumen	dc.description.abstract [es]			Si el documento está en español copiar también el resumen
Idioma	dc.language.iso en en_US			

Título en inglés	dc.title en_US			
Tipo de documento	dc.type	poner las categorías		
Revista	dc.publisher	nombre de la revista o editor		Sin mayúsculas y sin abreviaturas
Referencias	dc.description.references			Copiar y pegarlas del artículo, asegurarse de que sea texto continuo sin marcas de párrafo
Palabras clave autor	dc.subject.keywords			
Base de datos indizada	dc.description.index	Dónde se encuentra el registro	WoS Pubmed Scielo Latindex	
Autor	dc.contributor.author			Apellido(s), inicial del nombre. Si es académico de tiempo completo primer apellido-segundo apellido, nombres completos. Si no lo es; apellido (s), Nombre(s) sin separación ni punto.

5.- Carga del documento completo formato PDF

El trabajo durante esta etapa fue, en primera instancia, realizar una búsqueda exhaustiva de los registros en el repositorio; en segundo término se procedió a normalizar y como última parte del proceso se depositaron los archivos en formato digital PDF a los registros que no tenían objeto (ítem) asociado.

La etapa final como se mencionó anteriormente consistió en cargar y capturar los PDFs con el texto completo de la versión indicada al Repositorio de Literatura Ciencias UNAM. Para esto se ingresó al Repositorio de Ciencias UNAM, y se visualizó en el directorio de comunidades siguiendo la siguiente ruta: (Figura 7).

- La comunidad de Facultad de Ciencias, UNAM
- Subcomunidad Departamento de Biología Evolutiva.
- Listar esta comunidad por autor.
- Visualizar en autor el registro bibliográfico y checar si tiene fichero asociado al ítem si no hay se edita el ítem en, archivos del ítem y cargar un nuevo archivo.

The screenshot shows the DSpace interface for 'Ciencias, UNAM'. At the top right, there is a user profile 'Perfil: Jesus Padilla | Salir'. The main header is 'Ciencias, UNAM'. Below it is a yellow breadcrumb trail: 'DSpace Principal → FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM → Departamento de Biología Evolutiva → Publicaciones → Ver ítem'. An arrow points from a callout box to the 'Ver ítem' link. The callout box contains the text 'Ruta para depositar archivos en formato digital'. The main content area shows the title 'Biodiversidad y biología organísmica' by 'Llorente-Bousquets, Jorge Enrique; Michán-Aguirre, Layla'. It includes a URI, a date of 2010, and a link to 'Mostrar el registro completo del ítem'. There are sections for 'Ficheros en el ítem' (no files found) and 'Este ítem aparece en la(s) siguiente(s) colección(ones)' (Publicaciones [0]). On the right, there is a search bar 'Buscar en DSpace' with a search button 'Ir', and a 'Listar' section with various filters like 'Comunidades y colecciones', 'Por fecha de publicación', 'Autores', etc. At the bottom right, there is a 'Mi cuenta' section with a 'Salir' link.

Figura 7.- Ruta que se sigue para depositar los PDF's al Repositorio institucional Ciencias de la Facultad de Ciencias UNAM.

Por último, con base en la colección, se realizaron algunos análisis bibliométricos, que consisten en cuantificar algunas de las características, de la literatura registrada, para identificar, patrones y tendencias, de la producción de los investigadores, de la institución, y de la propia colección, que posteriormente pueden ser utilizados en la toma de decisiones o en la evaluación.

Resultados y Discusión

En este sentido, de los 1, 539 registros bibliográficos de los nueve académicos se han capturado y normalizado un total de 1, 310 registros bibliográficos. La colección del departamento de Biología Evolutiva contiene 1, 310 registros bibliográficos de los cuales el tipo de publicación de artículos de investigación capturados son 458, de los cuales 419 (91.48%) ya cuentan con su archivo en texto completo asociado. Este número quedo conformado así por la colaboración que se establece entre los académicos del departamento de evolutiva a través de trabajos firmados por más de un autor. En la tabla 8 se representa la distribución de estos registros capturados con base en el tipo de documento.

Tabla 8. Registros capturados y normalizados de los nueve académicos del departamento de Biología Evolutiva.

Tipo de publicación	Número
Artículos de investigación	458 (34.96%)
Capítulos	296 (22.60%)
Libros	104 (7.94%)
Memorias de reuniones científicas	452 (34.50%)
Total	1310

En la figura 8 se presenta la curva de publicación por año de estos registros. En la cual se presenta una tendencia irregular de producción académica través del tiempo, aunque a partir de 1992 el incremento de la literatura es constante, esto debido probablemente a que en estos años comenzó el movimiento de acceso abierto a la literatura científica y aunque los doctores Jorge Enrique Llorente Bousquets y Antonio Eusebio Lazcano Araujo Reyes iniciaron sus actividades académicas en el inicio de los años setenta, el resto de los nueve académicos comenzó a finales de los ochenta y principio de los noventa y siendo el año de 2004 el más productivo con 85 trabajos académicos realizados. Es importante mencionar que desde el año 2011 la producción no ha aumentado por que los proyectos que se están ejecutando se encuentran en diferentes grados de avance y están siendo sometidos a varios tipos de evaluación como: revisión por parte de las editoriales, que ya han sido aceptados, otros que se encuentran en término o que se están presentando en reuniones científicas.

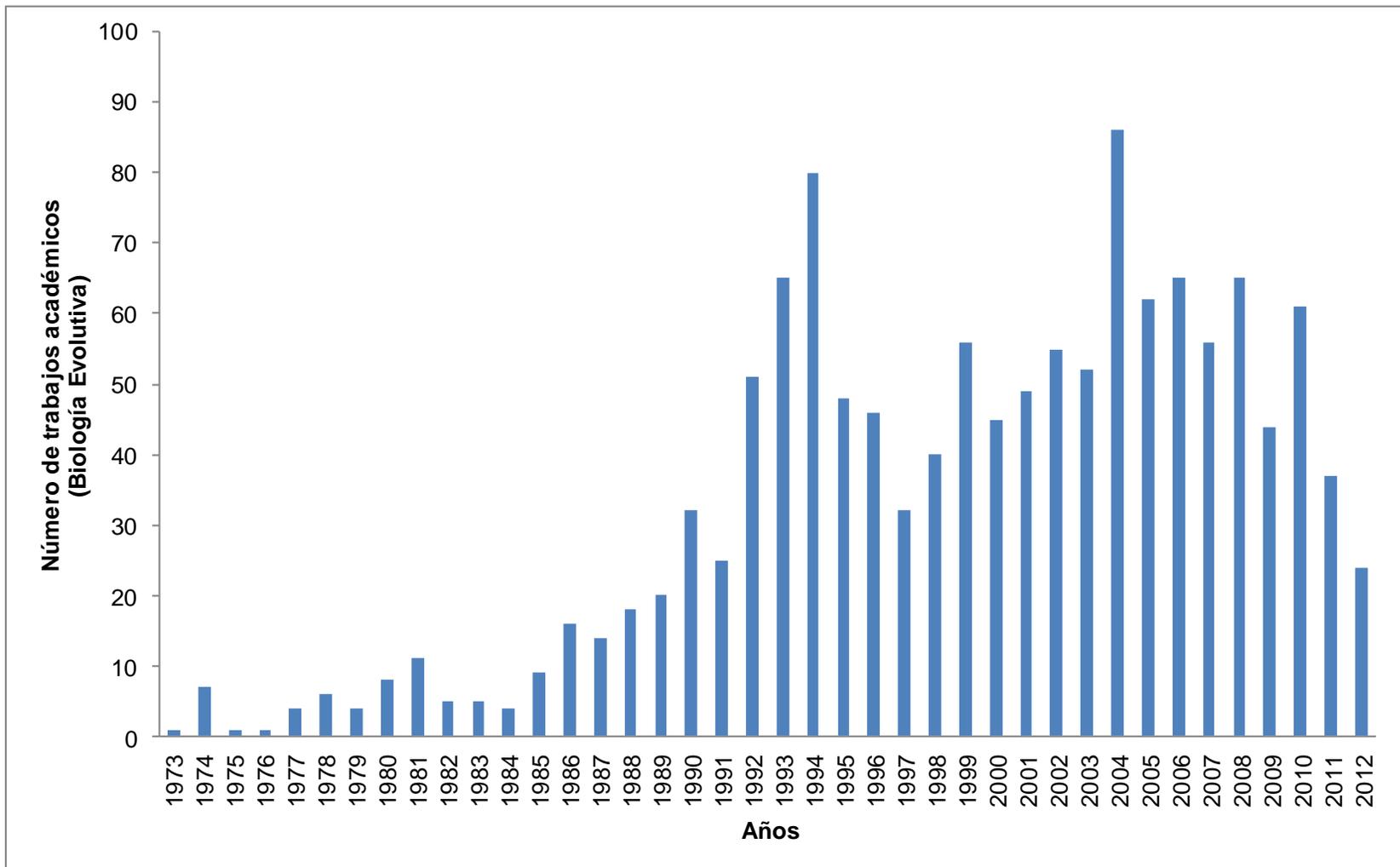


Figura 8. Publicaciones por año de los 1, 310 registros bibliográficos obtenidos de nueve investigadores del departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias UNAM.

Es indudable la calidad académica de los integrantes del Departamento de Biología Evolutiva, de tal forma que desarrollan una gran diversidad de trabajos de investigación que culminan con la presentación de los resultados, principalmente en artículos de investigación, congresos, conferencias, simposios reuniones científicas, libros, y capítulos de libros Figura 9. Con esto se demuestra que se encuentran comprometidos con la investigación, que caracteriza a la Facultad de Ciencias, UNAM.

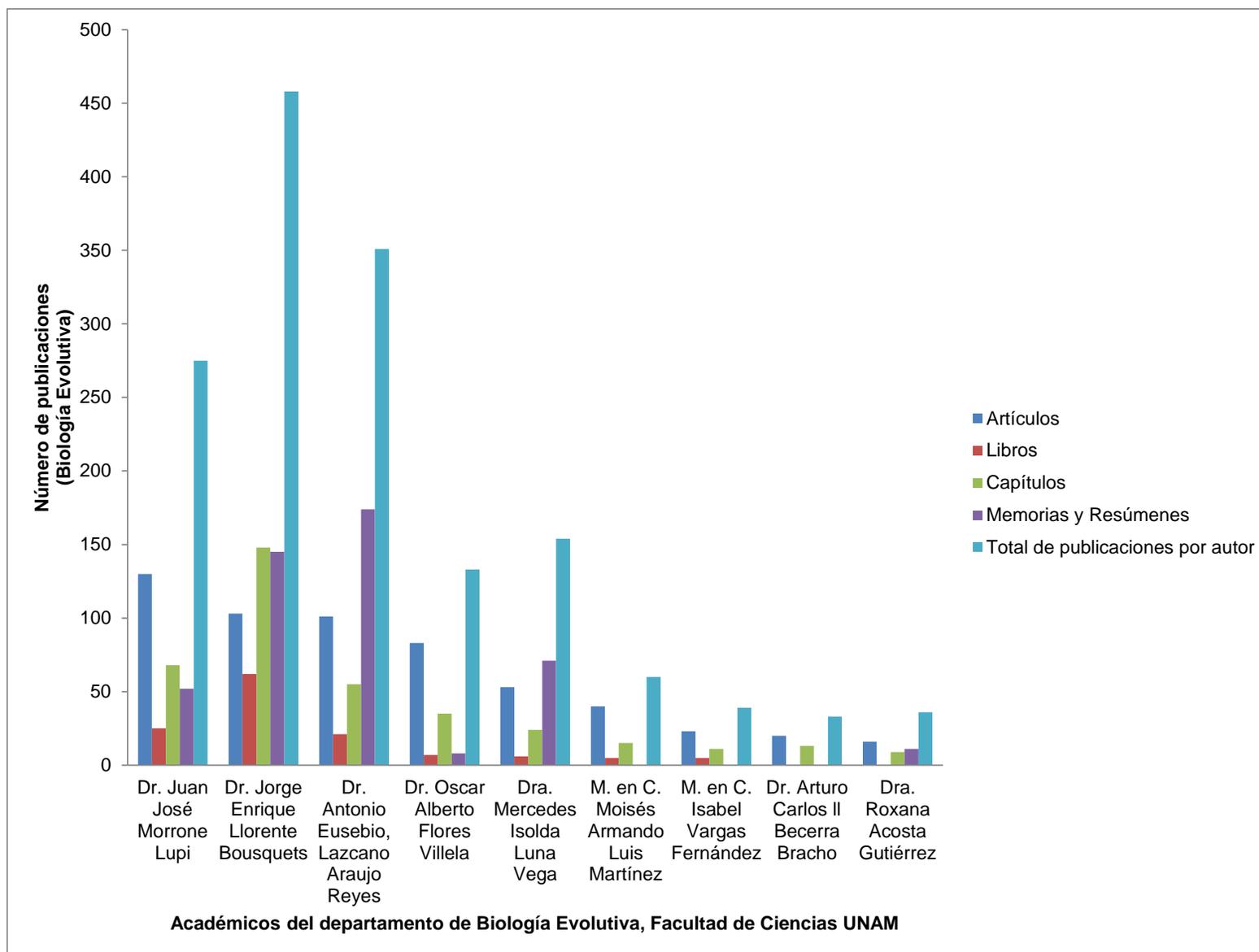


Figura 9. La producción total de cada uno de los nueve académicos.

Además, de la captura de los registros bibliográficos se agregó el documento en texto completo en PDF, en todos los casos que las editoriales así lo permitieron, el total de documentos en texto completo para cada investigador están en la tabla 9.

Tabla 9. Relación de los registros bibliográficos que están disponibles en texto completo Departamento de Biología Evolutiva.

Académico	Total de registros en Dspace	PDF	%
Dr. Juan José Morrone Lupi	130	117	90%
Dr. Jorge Enrique Llorente Bousquets	103	77	74.76%
Dr. Antonio Eusebio Lazcano Araujo Reyes	101	86	85.15%
Dr. Oscar Alberto Flores Villela	83	83	100%
Dra. Mercedes Isolda Luna Vega	53	49	92.45%
M. en C. Moisés Armando Luis Martínez	40	40	100%
M. en C. Isabel Vargas Fernández	23	23	100%
Dr. Arturo Carlos II Becerra Bracho	20	18	90%
Dra. Roxana Acosta Gutiérrez	16	9	56.25%
Total	569	502	88.22%

Por otra parte el Repositorio Ciencias UNAM ya se encuentra operando, lograr la colaboración de los autores para que se involucren en el depósito y actualización de sus publicaciones en el repositorio, es uno de los retos a los que nos enfrentamos, porque aún son muchos los investigadores que desconocen su propósito y funcionamiento. De esta forma identificamos algunos de los principales factores que contribuyen a que se dificulte que los investigadores depositen sus documentos en el Repositorio Ciencias UNAM son:

- Falta de tiempo
- Desconocimiento del servicio
- Indiferencia a los posibles beneficios
- Resistencia a los cambios tecnológicos
- Miedo a la pérdida de control de su obra y al posible plagio
- Miedo a entrar en un conflicto con el editor

Por estas razones, es frecuente que el archivo de sus publicaciones lo realicen unidades o servicios que gestionan los repositorios (Brown y Abbas, 2010), pues hace más fácil, rápido y eficiente este procedimiento. Este es nuestro caso, el Laboratorio de Cienciometría, Información, e Informática Biológica (CIIB) se ha especializado en estudiar la estructura, diseño y desarrollo de la literatura biológica, para poder mantener colecciones bibliográficas, como ésta, que permiten almacenar y distribuir la producción científica de los investigadores con acceso abierto (Michán, 2011).

No obstante a pesar de la gran expansión de los repositorios en los últimos años, y a pesar de que un grupo especializado se dedica buena parte de su tiempo al desarrollo de este proyecto, en el Repositorio Ciencias UNAM la Colección del Departamento de Biología Evolutiva se encuentra en desarrollo, pues cuenta solo con un porcentaje menor al 50% de la producción total de los integrantes del Departamento, otros tesis están trabajando en completar esta colección.

Alguno de los problemas que se enfrentan los encargados de capturar, normalizar y cargar la información científica son de carácter computacional, pues mantener colecciones tan grandes implica, una infraestructura adecuada como: tener servidores, luz, especialistas en sistemas, actualizaciones de software y equipo de cómputo adecuado con alta memoria para normalización, visualización,

actualización de información y análisis de información, falta de especialistas en el área de los repositorios institucionales, entre otros. Además de que un punto importante para el mantenimiento de los repositorios institucionales es que en muchos casos, el permiso de distribución está otorgado para publicar en acceso abierto el pre-print y el pos-print, que en la mayoría de los casos no ha sido guardado por el autor, por ejemplo ninguno de los investigadores aquí analizados nos proporcionaron pre-prints o post-prints de sus trabajos. Asociado a esto los problemas con las editoriales por sus normas de publicación, el acceso restringido a diversas fuentes de información, el periodo de embargo de revistas etc.

Otro análisis que se obtuvo en este trabajo fue determinar en cuántas revistas se han publicado los artículos de investigación con arbitraje de los nueve investigadores registrados. El total de los 458 artículos de investigación se han publicado en 164 revistas. En este análisis identificamos dos disciplinas principales de las revistas: Evolución y Taxonomía

En la temática de evolución se han publicado 111 artículos en 47 revistas, de los cuales 54 (56.16%) artículos de investigación se publicaron en seis revistas principales, toda esta producción pertenece al Dr. Antonio Eusebio, Lazcano Araujo Reyes y su grupo de trabajo (Figura 10).

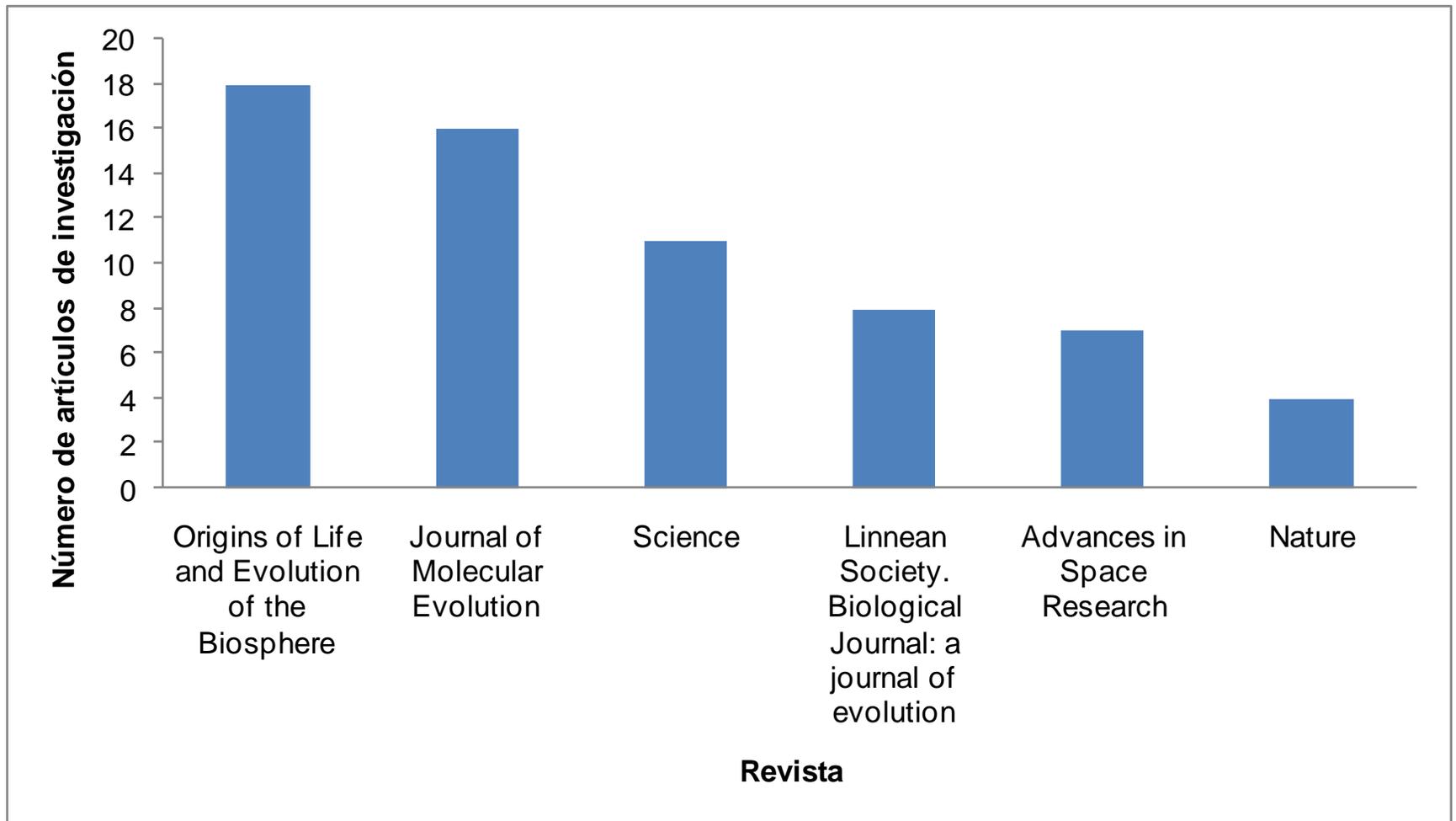


Figura 10. Revistas donde se ha publicado más artículos de investigación en el tema de evolución.

En cuanto a la taxonomía se han publicado 347 artículos de investigación editados en 117 revistas. De los cuales 111 (34.17%) son artículos de investigación y se han publicado en nueve revistas Figura, 11. Esto nos demuestra que la mayor parte de los trabajos de una disciplina se publican en gran parte en un pequeño número de revistas (llamadas núcleo o clave). Mientras que los trabajos restantes se encuentran dispersos en un gran número de revistas, a este comportamiento se le llama Ley de Dispersión de la Literatura Científica o Ley de Bradford (Urbizagástegui-Alvarado, 1996).

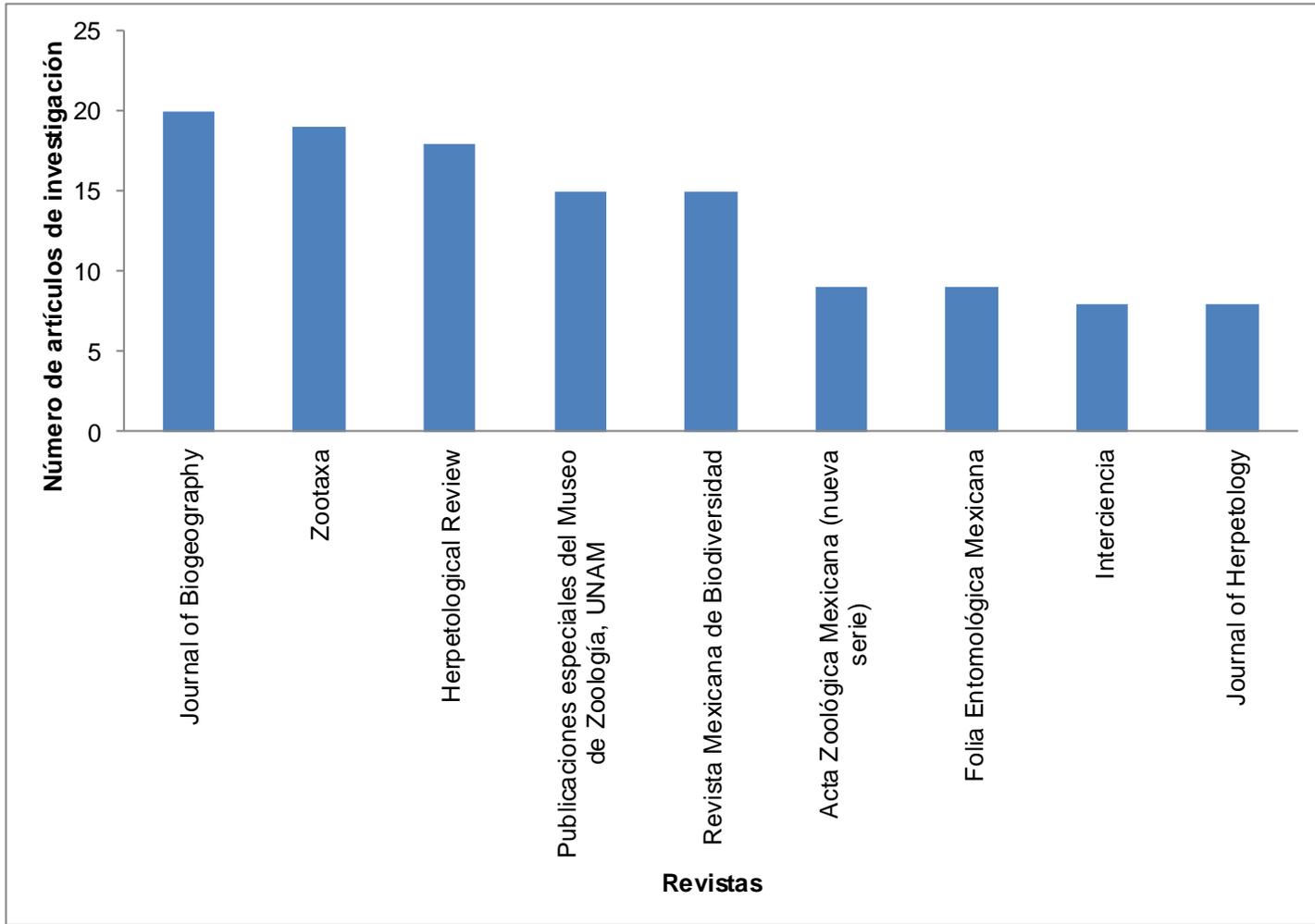


Figura 11. Revistas donde se han publicado más artículos de investigación en el tema de Taxonomía

En la Facultad de Ciencias de la UNAM, no solamente se realizan actividades de docencia, sino que también se realiza investigación científica. En la carrera de Biología, el personal académico del Departamento de Biología Evolutiva, a través de sus diferentes grupos de trabajo y con una gran participación de estudiantes de licenciatura y posgrado llevan a cabo el desarrollo de una gran cantidad de proyectos de investigación, que cuentan con financiamiento externo al presupuesto de la Facultad, siendo las fuentes de financiamiento principales CONACyT, DGAPA (PAPIIT, PAPIIME) y CONABIO y el resultado final es la presentación y difusión de los resultados obtenidos en: congresos, reuniones científicas, libros y en la forma más seria y formal que se da a través de los artículos científicos. Toda esta evidencia científica generalmente se encuentra dispersa temporal y espacialmente. La mejor manera de reunirlos y difundirlos en acceso abierto es sistematizándolos en colecciones especializadas a lo que se denomina la ruta verde (Harnad *et al.*, 2004).

La creación de la colección bibliográfica digital del departamento de Biología Evolutiva para el Repositorio Ciencias UNAM es un servicio en el cual se puede conjuntar todos los documentos digitales publicados por un autor en una sola colección y con los metadatos debidamente normalizados en una sola base de datos, por lo cual su búsqueda y recuperación es más sencilla y masiva. Todo esto con la finalidad de apoyar las labores de docencia e investigación ya que ofrece un servicio eficaz para el resguardo, preservación y difusión de toda la literatura científica.

Indiscutiblemente la colección del departamento de Biología Evolutiva es el producto tangible del esfuerzo de las instituciones, puesto que como ciencia responde a un fenómeno informacional quedando involucradas las ciencias documentales caracterizadas por relacionarse y entremezclarse con diferentes disciplinas, visualizando la urgencia de la digitalización y preservación de la producción académica (NSF, 2005), especialmente en el área de biodiversidad. Área en la que la bibliografía es complemento directo de la descripción de especies por ejemplo (Llorente-Bousquets y Michán, 2010).

Sin embargo a esta mayor facilidad de acceso se oponen en estos momentos nuevos problemas relacionados con la propiedad intelectual. El conflicto entre la libre circulación de las ideas, los documentos y la garantía de los derechos de autor, que pone a la colección del repositorio de evolutiva en una situación especial al tener que gestionar dichos derechos para garantizar el libre acceso.

Conclusiones

La colección del Departamento de Biología contiene 1,310 registros bibliográficos normalizados y validados correspondientes a nueve investigadores de los cuales únicamente los trabajos de artículos de investigación con arbitraje 419 (91.48%) ya cuentan con su archivo en texto completo asociado. Los registros bibliográficos quedan distribuidos de la siguiente manera 458 (34.96%) registros de artículos arbitrados, 104 (7.94%) de libros, 296 (22.60%) de capítulos de libros, 452 (34.50%) de memorias de reuniones científicas.

Con la información que contiene esta colección se pueden generar datos administrativos y estadísticas para llevar a cabo evaluaciones de la institución y de los departamentos que conforman la academia de la carrera de Biología así como de disponer de un archivo permanente y tener la mayor disponibilidad posible de conseguir las publicaciones para cualquier usuario que se interese, donde quiera que estén y cuando quiera que lo necesiten. Se posibilita la realización de estudios de producción científica, de tendencias y de costo/beneficio de las investigaciones y se contribuye a la preservación a largo plazo de los documentos digitales, entre otros.

Indudablemente el repositorio se convierte en una herramienta de apoyo y evaluación de la investigación.

Perspectivas

Un punto importante será dotar a esta base de datos de todos los registros bibliográficos junto con su texto original en formato digital PDF de los 36 investigadores de tiempo completo que conforman el departamento de Biología Evolutiva, estos registros deberán ser capturados y debidamente normalizados conforme al estándar utilizado en el repositorio Ciencias UNAM. Además de hacer la petición a los investigadores de conservar los diferentes tipos de documentos como son: pre-print, post-print y versión final del editor, ya que las editoriales tienen diferentes tipos de políticas de privacidad y solo permiten depositar cualquiera de estos tipos de documentos.

Por otro lado aunque el principal objetivo de la colección bibliográfica del Repositorio Ciencias UNAM es la de almacenar, preservar y difundir la literatura científica creada por el intelecto de los integrantes del Departamento de Biología Evolutiva, con los metadatos disponibles debidamente normalizados de esta colección se pueden realizar los conocidos estudios bibliométricos y procesar automáticamente la información bibliográfica contenida en los registros incluidos en las bases de datos como son los años, los autores, el idioma, las revistas etc. Esta clase de información es la utilizada con mayor frecuencia a la hora de investigaciones bibliométricas y se pueden usar para realizar estudios con diferentes escalas. Por ejemplo con esta colección podemos identificar indicadores de la calidad científica, actividad científica (número y distribución de publicaciones, de productividad de autores, de colaboración en las publicaciones); impacto de las fuentes (factor de impacto de las revistas, índice de inmediatez, influencia de las revistas), la evolución cronológica de la producción científica, según el año de publicación de los documentos.

De igual forma será importante extraer los datos sobre las citas a las publicaciones, porque también pueden usarse directamente como medida de la repercusión o importancia de una publicación, o de las publicaciones de una persona, institución o país, como una forma alternativa de representar el contenido de un documento científico, conexiones entre trabajos y autores científicos (número de referencias de las publicaciones), impacto de los trabajos o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional (número de citas recibidas).

Agradecimientos académicos

Esta investigación se lleva a cabo gracias al financiamiento de CONACYT, Ciencia Básica. Proyecto 13276 “Análisis de las ciencias biológicas en la actualidad 1980-2010” y DGAPA, PAPIIME, Proyecto PE212112 “Web 2.0 y 3.0 para dominio de la literatura biológica”. A Mario Arturo Pérez Rangel, Beatriz Adriana González Alvarado y John Henry Parker-Gutiérrez Técnicos Académicos del Departamento de Cómputo de la Facultad de Ciencias, UNAM por su asesoría para los servidores y redes. Además agradecemos el apoyo de IIC, AC por el apoyo en cómputo. José Ángel Bautista Ruiz y Artemio Enrique Morales Pánfilo especialistas en Sistemas y Cómputo del CIIB, FC UNAM.

Bibliografía

- Abad-García, M. (2010). Autoarchivo de artículos biomédicos en repositorios de acceso abierto. *Revista de Neurología*, 50, 431–440.
- Adobe. (2012). Acerca del formato PDF de Adobe. Consultado: Mayo 30, 2012, Recuperado de: <http://www.adobe.com/es/products/acrobat/adobe.pdf.html>
- Ávila-Torres, G. (2011). *Acceso abierto y literatura biológica*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Brown, C., y Abbas, J. M. (2010). Institutional Digital Repositories for Science and Technology: A View Recuperado de: the Laboratory. *Journal of Library Administration*, 50(3), 181–215. doi:10.1080/01930821003634930
- Chang, S. H. (2003). Institutional repositories: the library's new role. *OCLC Systems y Services*, 19(3), 77–79. doi:10.1108/10650750310733199
- Dávila, J., Núñez, L. A., Sandía, B., y Torréns, R. (2006). Repositorios institucionales y la preservación del patrimonio intelectual académico. *Interciencia*, 31(001), 22–28.
- DCIM. (2012). Dublin Core. *Dublin Core Metadata Initiative*. Consultado: Octubre 20, 2012, Recuperado de: <http://dublincore.org/>
- De-la-Vega-Sivera, R. (2008). Software libre en repositorios de e-información. *El profesional de la información*, 17(1), 49–55.
- Duraspace. (2012). Dspace. Consultado: Abril 14, 2012, Recuperado de: <http://www.dspace.org/>
- Fombona-Cadavieco, J. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en la docencia universitaria. Estudio de casos en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Educación XX1*, 14.2, 79–110.
- FSF. (2012). Free Software Foundation: El Software Libre es una cuestión de libertad, no de precio. Consultado: Abril 14, 2012, Recuperado de: <http://www.fsf.org/es/about>
- Futuyma, D. J. (2005). *Evolutionary biology*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates. 603 pp.
- Galina, R. (2011). La visibilidad de los recursos académicos. Una revisión crítica del papel de los repositorios institucionales y el acceso abierto. *Investigación Bibliotecológica*, 25(53), 159–183.
- GBIF, y NHM. (2012). DarwinCore Group-DwC. *The Global Biodiversity Information Facility, Natural History Museum*. Consultado: Diciembre 27, 2012, Recuperado de: <http://www.tdwg.org/activities/darwincore>
- Harnad, S., Brody, T., Vallieres, F., Carr, L., Hitchcock, S., Gingras, Y., Oppenheim, C., Hajjem, C. y Hilf, E. (2004). The Access/Impact Problem and the Green and Gold Roads to Open Access: An Update. *Serials Review*, 34, 36–40.

- Hernández-Pérez, T. (2007). Open Acces: El papel de las bibliotecas en los repositorios institucionales de acceso abierto. *Anales de Documentación*, 10, 185–204.
- Hubbard, B. (2003). Sherpa and institutional repositories. *Serials*, 3(16), 24–247.
- Keefer, A. (2007). Los Repositorios digitales universitarios y los autores. *Anales de Documentación*, (10), 205–214.
- Llorente-Bousquets, J., y Michán, L. (2010). Biodiversidad y Biología Organísmica. *Ludus Vitalis*, XVIII(33), 313–316.
- Marcos, M. C. (2000). La revista electrónica y su aceptación en la comunidad científica. *El profesional de la Información*, 9(5), 4–14.
- Martín-González, J. C. y Merlo-Vega, J. A. (2003). Proveedores comerciales de revistas electrónicas de ciencias sociales. *El profesional de la información*, 12(5), 415–419.
- Melero, R. (2005). Acceso abierto a las publicaciones científicas: definición, recursos, copyright e impacto. *El profesional de la Información*, 14(4), 255–266.
- Michán, L. (2011). Cienciometría, información e informática en ciencias biológicas: Enfoque interdisciplinario para estudiar interdisciplinas. *Ludus Vitalis*, XIX(35), 239–243.
- Michán, L., Macias, L., Alvarez López, E., Muñoz-Velasco, I., Medina-Hernández, A. y Montoya, L. (2010). *Propuesta de creación y mantenimiento de un repositorio de literatura institucional en la Facultad de Ciencias, UNAM*. Consultado Abril 14, del 2012, Recuperado de: <http://sistemas.fciencias.unam.mx/~layla/2010/Repositorio FC mejorado.pdf>.
- Munguía-Zatarain, I. (2005). *Coordenadas para la escritura: manual de consulta* México, D. F.: Universidad Autonoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, División Ciencias Sociales y Humanidades. 90 pp.
- NSF. (2005). Long-Lived Digital Data Collections Enabling Research and Education in the 21st Century. *National Science Foundation*. Consultado: Febrero 14, 2013, Recuperado de: <http://www.nsf.gov/pubs/2005/nsb0540/>
- OSF. (2012). Open Society Foundations: Budapest Open Access Initiative. Consultado: Abril 23, 2012, Recuperado de: <http://www.opensocietyfoundations.org/openaccess>
- Paradelo-Luque, A. (2009). Preservación documental en repositorios institucionales. *Investigación Bibliotecológica*, 232(49), 241–257.
- RAE. (2012). Diccionario de la Real Academia Española. Consultado: Abril 20, 2012, Recuperado de: <http://www.rae.es/RAE/Noticias.nsf/Home?ReadForm>
- ROAR. (2012). Registry of Open Access Repositories: Browse by Repository Type. Consultado: Abril 20, 2012, Recuperado de: <http://roar.eprints.org/view/type/>
- Rosario, J. (2005). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual. Consultado: Marzo 28, 2012, Recuperado de: <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218>

Sánchez-Morales, J. (2005). El formato Dublin Core como sistema de catalogación electrónico. Recuperado de:
http://www.mati.unam.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=105&Itemid=51

Sánchez-Tarragó, N. (2007). El movimiento de acceso abierto a la información y las políticas nacionales e institucionales de autoarchivo. *Acimed*, 16(3).

Trust, W. (2005). Wellcome Trust and publishers reach agreement on open access. Consultado: Abril 10, 2012, Recuperado de: <http://www.wellcome.ac.uk/News/2005/News/WTX027957.htm>

UN. (2012). University of Nottingham: Sherpa. Consultado: Abril 20, 2012, Recuperado de:
<http://www.sherpa.ac.uk/about.html>

Urbizagástegui-Alvarado, R. (1996). Una revisión crítica de la Ley de Bradford. *Investigación Bibliotecológica*, 10(20), 16–26. Recuperado de: <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol10-20/IBI001002003.pdf>

Wikilearning. (2007). Normalización. Consultado: Abril 10, 2012, Recuperado de:
http://www.wikilearning.com/tutorial/disenio_de_bases_de_datos_en_sql-normalizacion/21129-4