



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGIA
COLEGIO BIBLIOTECOLOGIA



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
U.N.A.M.
COMPORTAMIENTO BIBLIOMETRICO DE LA REVISTA
MEXICANA DE ASTRONOMIA Y ASTROFISICA
(1976-2000).



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN BIBLIOTECOLOGIA

P R E S E N T A :

VERONICA G. MATA ACOSTA



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

ASESOR. MTRO. SALVADOR GONZALEZ PORTAL

MEXICO, D.F.



2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para Reynaldo
Pedro y
Ana Carmen

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Mtro. Salvador Gorbea-Portal por haber sugerido el tema de ésta tesis, y haber tenido la paciencia de dirigirla. Así como al Dr. Felipe F. Martínez Arellano, a la Mtra. Catalina Naumis Peña, al Mtro. Egbert John Sánchez Vanderkast y a la Dra. Silvia Torres Castilleja por haber leído la tesis y sus comentarios acerca de ésta.

A María Elena Jiménez por haberme ayudado a capturar las citas de cinco años de la revista, además de echarme porras.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	1
I. Marco Teórico de los estudios métricos de la	
Información.....	7
1.1 Bibliometría.....	15
1.2 Indicadores y variables.....	19
1.3 El modelo matemático de Lotka.....	22
1.4 Citas.....	24
1.5 Análisis de citas.....	27
1.6 Índice de visibilidad.....	29
1.7 Fuentes de difusión de la ciencia.....	30
1.8 Factor de impacto.....	33
1.9 Índice de inmediatez.....	34
1.10 Índice de influencia.....	36
II. Marco de referencia Institucional y antecedentes de la	
Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica.....	38
2.1 Origen del Observatorio Astronómico Nacional.....	38
2.2 Incorporación del Observatorio Astronómico Nacional a	
la UNAM.....	41
2.3 Publicaciones del Instituto de Astronomía de la UNAM...	47
2.4 Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica.....	49
III. Comportamiento bibliométrico de la REVMEEXAA 1976-2000.....	54
3.1 Fuentes y metodología empleada.....	54
3.2 Análisis de los resultados.....	63
3.2.1 Características generales de la producción científica	
publicada en la REVMEEXAA.....	63
3.2.2 Productividad científica de los autores según el	
modelo matemático de Lotka.....	74
3.2.3 Análisis de las citas que recibió la REVMEEXAA.....	79
3.2.3.1 Visibilidad de autores.....	85
3.2.3.2 Impacto de la REVMEEXAA.....	91
3.2.3.3 Inmediatez del impacto.....	96
3.2.3.4 Influencia de la REVMEEXAA.....	99

IV. Consideraciones finales.....	101
Bibliografía consultada.....	104
Anexo 1. Características de los números corrientes de la REVMEXAA.....	112
Anexo 2. Características de los números especiales de la REVMEXAA.....	119

INTRODUCCIÓN

Cada vez surge con mayor atención la necesidad de evaluar el rendimiento de la actividad científica y los canales formales que ésta utiliza para su difusión, a través del análisis de las tendencias que caracterizan y definen su comportamiento y el impacto que ésta provoca en la sociedad.

Ello se debe al fin primordial de adecuar convenientemente la asignación de los recursos destinados a la investigación y desarrollo, incluyendo aquellas que se emplean para su difusión, aspecto indispensable en la gestión y planificación científica de cualquier institución para alcanzar la rentabilidad máxima en las inversiones en este campo.

Es por ello que desde principios de siglo XX se vienen empleando indicadores cuantitativos, basados en el análisis estadístico de las variables que caracterizan el comportamiento de la producción científica, con el propósito de evaluar los procesos de generación, propagación y uso de la literatura científica por constituir ésta el canal idóneo de transmisión de los resultados científicos y legítimo indicador para medir su comportamiento.

De ahí que cada día tome más importancia la evaluación de los resultados científicos que alcanzan difusión a través de

las fuentes de información impresa, en particular las revistas científicas. De su análisis y evaluación se pueden obtener, entre otros aspectos, el comportamiento de la concentración-dispersión de artículos por revistas, identificando con ello el núcleo de revistas más productivas, así como, el uso, impacto, visibilidad y obsolescencia de las mismas. El conocimiento de estas regularidades permite caracterizar y definir su comportamiento bibliométrico.

La siguiente es una compilación de los diferentes métodos matemáticos y estadísticos a los canales formales de comunicación científica que se han empleado para estudios bibliométricos sobre Astronomía, donde se pueden apreciar cuatro aspectos:

- El análisis de citas con la finalidad de determinar el impacto y la visibilidad de la producción científica en estas disciplinas, se encuentran, entre otros los estudios pioneros de Meadows (1967), Groos (1969), Abt (1981) y Pecker (1981), quienes estudian la historia y características de las citas que reciben los artículos de Astronomía, publicados en las principales revistas especializadas, a través de su uso en el Reino Unido y las demandas que reciben en servicios de fotocopias. Entre otros trabajos que se destacan en la utilización de este método, a finales de los ochenta y durante la década de los noventa, se pueden citar también los de

Trimble (1985, 1986) Peterson (1988) y más recientemente el de Zitt y Bassecoulard (1994) y el de Spruit (1996).

- Aquellos estudios generales a la literatura sobre astronomía o los referidos a una categoría temática particular de la disciplina, entre los que se pueden encontrar el de Ellyett (1977) sobre el crecimiento mundial en el campo de la geofísica y la astronomía, el de Gieryn (1981) sobre el crecimiento y envejecimiento de la literatura sobre rayos x y radioastronomía, el de Martín (1985) también sobre radioastronomía, el de Herman (1986) que realiza un estudio general sobre la astronomía en el siglo XX y más recientemente los de Saurer y Weinberger (1994) sobre nebulosas planetarias tema de estudio de la astronomía, y la producción científica sobre astronomía en china por Liu en (1995).

- El estudio de las revistas científicas especializadas en Astronomía y Astrofísica han sido abordados por los trabajos de Arunachalam e Hirannalah (1985) sobre el futuro de las revistas en Astronomía existe el artículo de Pichappan (1993) y para determinar cuales son las revistas más utilizadas Vin (1994) nos presenta un estudio basado en el factor de impacto del Journal Citation Report en revistas de astronomía. Torres-Peimbert (1995, 1998) nos muestra la situación hasta el año 1995, de la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica, (de aquí en adelante llamada REVMEAXA) describe sus orígenes,

autores y política editorial, al igual que de la calidad; la misma autora con Rodríguez (1996) hace otro estudio sobre la misma revista; Uzun y Ozel (1996) escriben un artículo en el que determinan la concentración de artículos por revistas publicados durante los años de 1985 a 1994, el trabajo de Cetto (1997) nos muestra en que revistas publican los astrónomos y físicos; y por último, otro trabajo publicado por Mata-Acosta, Jiménez-Fragoso, y Gorbea-Portal, (1998) un estudio sobre la REVMEEX en un período de 1989-1995 sus diferentes indicadores, y su impacto en la comunidad científica.

- La investigación de cómo producen autores y astrónomos, así como el comportamiento de las comunidades científicas en que éstos se integran es otro de los aspectos que se pueden identificar en los estudios bibliométricos de la literatura especializada en Astronomía. Entre los autores que han publicado sobre este aspecto se encuentran Abt (1982, 1983) con dos trabajos que estudian la edad de los astrónomos americanos destacados al publicar los artículos más citados y la historia de sus publicaciones, respectivamente. Davoust (1987) por su parte estudia la comunidad de astrónomos franceses desde 1967, mientras que Herrman (1988) analiza la edad de los autores más significativos en Astronomía en el siglo XX, Jaschek (1991) realiza un análisis sobre el tamaño de la población de astrónomos a través del tiempo desde la antigüedad clásica hasta los tiempos modernos, en este mismo año los trabajos de

Trimble, Bridgestock, Davoust y Schmadel, difunden los estudios referidos a la actividad de los astrónomos, entre éstos los franceses, y otro más general sobre cinco comunidades de astrónomos de la Europa Occidental fue publicado por Jascheer en (1992) y más recientemente el de Van Raan (1998).

Hay muchos y variados antecedentes de estudios hechos a la comunidad astronómica. Para este estudio en particular utilizaremos los indicadores o variables de la producción científica de la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica, editada por el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, en un periodo de 24 años con el objetivo de presentar los resultados obtenidos de dicho análisis. Utilizando también el Science Citation Index, para recuperar las citas recibidas a dicha revista durante este tiempo.

Los aspectos metodológicos a considerar en el presente estudio están asociados, fundamentalmente, a la creación de dos Bases de Datos. La primera compila los artículos de la Revista desde 1974 hasta 1998, con un total de 1665 registros bibliográficos: a partir de los cuales se realizaron frecuencias de aparición, por medios automáticos de los diferentes indicadores bibliométricos.

La segunda Base de Datos compila las citas recibidas por cada uno de los artículos publicados en la revista, y que aparecen compilados en la primera Base de Datos. Esta segunda base contiene 4754 registros bibliográficos, obtenidos de las consultas realizadas al Science Citation Index desde 1976 al 2000.

I. Marco Teórico de los Estudios Métricos de la Información. Importancia de la Evaluación de las Revistas Científicas y el Uso de Indicadores Bibliométricos.

La revista desde sus comienzos ha constituido el canal más importante para la comunicación formal del quehacer científico, por significar un medio de comunicación entre los científicos y el resto de la sociedad, como una sana y vigorosa actividad científica esta "comunicación implica la existencia de por lo menos dos personas, que en los modelos más simples fungen una como emisor del mensaje y la otra como un receptor. La adecuación de un medio transmisor depende entonces de las características de los posibles emisores y receptores"¹.

Dentro de la comunicación formal, ya sea ésta especializada o de divulgación, se encuentra la publicación seriada debido a que cumple con el esquema más sencillo de comunicación: emisor - mensaje - receptor, considerando al emisor como el editor, autor o autores de un mensaje que en este caso de una forma escrita llega a uno o varios receptores entendiéndose por éstos a la persona o personas que reciben el mensaje.

En el momento en que se conforma una publicación regular que puede ofrecer continuidad y permanencia a la difusión de conocimiento de una comunidad científica se establece la oportunidad de crear un registro escrito público y permanente

¹ Del Río, Fernando "La comunicación en la ciencia" En : Ciencia vol. 33:1, 1982. p.81.

de resultados, observaciones, cálculos, teorías, hipótesis, entre otros. Para que más tarde se pudieran confirmar, criticar, refutar o perfeccionar alguno o algunos de estos escritos, además de agrupar varios resultados de las diversas investigaciones, que a lo mejor separadamente por mucha significación que tuvieran, no serían de gran importancia, pero que van a influir y estimular nuevos trabajos. Al mismo tiempo la existencia misma de una revista implica un grado de sociabilidad entre quienes están suscritos a ella. "Cabe aclarar que casi todas las publicaciones cumplen más de una función a la vez, multiplicidad que es más notable en las revistas más antiguas, las cuales han ido modificando y enriqueciendo su línea editorial de acuerdo con las circunstancias de la época, del país o de los medios económicos de que dispongan". ²

La manera en que se va a consolidar la publicación seriada especializada es gracias a dos hechos importantes en la historia, uno es la creación de las comunidades científicas y el otro la invención de la imprenta de tipos móviles en el siglo XV. Al principio la comunicación entre las personas que se dedicaban al quehacer científico seguramente era verbal de una manera coloquial y ocasional, posteriormente se debieron de escribir cartas con un carácter informal con el fin de intercambiar ideas o comunicarse nuevos descubrimientos, los

² Ibid p. 75.

cuales debieron tardarse bastante en difundirse dado que lo tenían que publicar ya fuera en un libro o en alguna nota de las hojas volantes antecedentes del periódico. No hay que olvidar que los primeros impresos eran manuscritos por lo que la comunicación debió ser muy lenta. Y un ejemplo de ello es "la gran obra de Copernico (1473-1543) De *Revolutionibus Orbium Coelestium* (Sobre las revoluciones de las orbitas celestes), apareció la semana de su muerte, en 1543 y se vendieron pocos ejemplares. Pero sus ideas ya se habían difundido entre los escasos astrónomos profesionales, aunque casi no llegaron al gran público; la importancia de su libro no fue captada hasta bien entrado el siglo XVII, cuando Kepler lo expuso a la consideración de todos los astrónomos serios y Galileo lo convirtió en el centro de su lucha por una nueva filosofía de la naturaleza".³

Al comenzar a comunicarse los primeros científicos, se comienzan a formar sociedades eruditas vinculadas por intereses en problemas comunes. De éstas comunidades se dice forman los Colegios Invisibles, ya que pertenecen a este grupo por razón del intelecto, selección que puede ser identificada a través de las citas que reciben a sus trabajos, y que estos a su vez los citan, más que por las instituciones en que trabajan, "es bastante lógico que los sabios (que más tarde fueron llamados científicos) se reunieron en pequeños clubes para hablar sobre

³ Ziman, John "La fuerza del conocimiento: La dimensión científica de la sociedad" Madrid : Alianza editorial, 1980 p. 110-111.

sus investigaciones o para realizar experimentos. La primera sociedad científica propiamente constituida en Europa, fue probablemente la Accademia dei Lincei fundada en Italia en 1603, de la cual fue miembro Galileo. Aunque esta academia desapareció en poco tiempo, grupos informales de científicos comenzaron a tener encuentros regulares en Oxford y en Paris, en los años 1640 y formaron el núcleo de la Royal Society of Londres 1662 y de la Academie des Sciences 1666".⁴

Lo importante de estas sociedades era que tenían un lugar de reunión fijo, los científicos ya no eran individuos aislados sino que pertenecían a un grupo social reconocido en el cual podían llevar a cabo experimentos y discusiones de problemas comunes, y algunos miembros se hicieron a la tarea de hacer una especie de minuta o resumen de éstas reuniones por escrito, seguramente para refrescarse la memoria posteriormente o quizá para informar a quienes no habían podido asistir. Los corresponsales de aquella época también comienzan a escribir y a publicar las disertaciones cuando éstas trataban de algún invento importante para la época. De las primeras publicaciones especializadas en 1665 son el Journal des Savants (Francia) y a imitación de éste el Philosophical Transactions de la Royal Society (Inglaterra), que comenzó siendo poco más que las minutas o resúmenes de las reuniones, impresas para uso personal de los miembros, pero pronto se convirtió en una

⁴ Ibid p 59-60.

publicación periódica regular que contenía las "publicaciones" sobre toda una gama de temas científicos, casi como la conocemos hoy en día. Y es en la actualidad el medio más importante de comunicación científica, ya que es un hecho que la publicación periódica es la manera más natural de comunicación entre los hombres de ciencia. Y con el público que tenga acceso a este tipo de literatura, éstas por lo general son órganos de universidades, academias, institutos, editoriales, y asociaciones que recogen la producción intelectual de algún campo elegido. Así sea muy limitada cada especialización, aspira a tener su propia revista; y los colaboradores establecen intercambios profesionales y relaciones con sus colegas del resto del mundo de acuerdo a la difusión de su publicación.

El conjunto de éstas publicaciones y el valor de su contenido pueden ser un parámetro de la cultura y avances académicos del país al que pertenecen, al igual que el prestigio que se confieren a sus autores, miembros de redacción, suscriptores y editores. En resumen podríamos decir que las publicaciones seriadas: a) son un canal formal en cuanto a los trabajos publicados en ellas que pueden ser identificados y citados, b) son públicas porque las personas pueden enviar su o sus trabajos a una revista para que lo publiquen, pueden suscribirse a ella, o consultarla en una biblioteca, c) cuentan con un prestigio y son cada vez más

acreditadas en cuanto a que los trabajos presentados a la revista son aceptados o rechazados por la comunidad científica (cuando son revistas arbitradas y sus trabajos son sometidos a revisión de sus pares).

Con lo anterior se puede aseverar que en el caso particular de los artículos científicos, como parte esencial de la difusión del conocimiento por canales formales, son vitales para el reconocimiento de un autor o autores y para hacer público sus avances o discusiones de una temática dada. Aunado a esto la necesidad cada vez más imperiosa de evaluar el rendimiento de la actividad científica y los canales formales que a su vez utiliza para su difusión, hacen que la revista se haya convertido en el canal más idóneo para la transmisión y registro de sus conocimientos.

No obstante la importancia de la ciencia, como tal no se puede evaluar fácilmente ya que sus resultados no son tangibles ni obvios en muchos casos; únicamente otro especialista podría evaluar su importancia, y marcar pautas a seguir. De acuerdo a Moravesik nos da tres aspectos del por que es importante la "ciencia", y por lo tanto es importante tratar de evaluarla "La primera es que la ciencia está relacionada con la tecnología, la cual, a su vez, crea bienes de consumo que mejora la calidad de vida material... La segunda categoría es que la ciencia, al menos en el siglo XX, constituye una

aspiración general de la humanidad... Ello significa que se ha convertido en un elemento de "prestigio", en algo en lo que los países desean destacar, para demostrar que están a la cabeza y no dependen de la comunidad mundial de naciones. El tercer objetivo de la ciencia es que contribuye poderosamente a conformar nuestra visión del mundo. Este impacto sociológico de la ciencia contribuye al éxito de lo que se denomina desarrollo, define el grado en que podemos convertir nuestras potencialidades en realizaciones, influye sobre la forma de resolver los problemas o incluso sobre el convencimiento de que éstos pueden resolverse." ⁵

Si bien la tarea de evaluar la actividad científica es delicada y difícil, para llevarla a cabo se han aplicado técnicas de análisis estadístico a la literatura científica, en las últimas décadas. En un estudio que realizó Sancho titulado "Indicadores científicos para la evaluación de la ciencia y tecnología en los países en vías de desarrollo" señala que este análisis estadístico es relativamente nuevo y menciona a Bernal como antecesor de este en un estudio sobre la función social de la ciencia a través del estudio cuantitativo de la literatura científica y el personal que se dedica a ella, plantea que más tarde Hulme utilizó el número de trabajos publicados para comparar la productividad científica entre diversos países. Y es hasta los años sesenta cuando Price acuñó el concepto de

⁵ Moravesik, Michael J. "Como evaluar la ciencia y a los científicos?" En : Rev. Esp. Doc. Cient. Vol. 12 . 3, 1989 p.315.

ciencia de la ciencia cuando se comenzó a aplicar los recursos y métodos científicos al análisis de la ciencia misma. Siendo un clásico, "sus objetivos pueden cifrarse en dos grandes epígrafes: el análisis del tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía científica, por una parte, y el estudio de la estructura y la dinámica social que la producen y la utilizan"⁶. Una manera de analizar la ciencia es a través de los trabajos publicados que representan el volumen de investigación producido. El impacto que estos trabajos tienen en la comunidad se mide por medio de las citas que estos reciben. En las revistas o fuentes donde estos trabajos son citados indican una medida de prestigio y de la influencia que pueden ejercer en otros colegas; en resumen podríamos decir, que de acuerdo con los trabajos de los científicos y como éstos son asimilados y recibidos por el resto de su comunidad van a dar la pauta de "calidad" de sus propios trabajos. Por lo que los principales indicadores que se ha venido utilizando para la evaluación de la ciencia es su productividad y el impacto que los nuevos descubrimientos van teniendo en las diferentes comunidades científicas y la manera de medirlos ha sido por medio de indicadores bibliométricos ya que se basan en el uso de la literatura científica y tecnológica, partiendo del supuesto de que la calidad de un trabajo de investigación va a ser visible en cuanto, es citada por otro científico, ya sea

⁶ Price, Derek J. De Solla "*Hacia una ciencia de la ciencia*" Barcelona : Ariel, 1973. p.9.

para apoyar futuras investigaciones o bien para refutar el contenido del trabajo en cuestión.

Este comportamiento y mecanismo natural de la ciencia merece que sean identificados algunos conceptos presentes en ello y que sean utilizados en este estudio tales como: la bibliometría, Indicador, Cita y Análisis de Citas.

1.1 BIBLIOMETRÍA

Alan Pritchard quién fue el primero en utilizar la palabra bibliometría en 1969 la define como la "aplicación de métodos matemáticos y estadísticos a los libros y otros medios de comunicación." ⁷

Para E. Spinak la bibliometría es una disciplina con un alcance multidisciplinario y la que analiza uno de los aspectos más relevantes y objetivos de la comunidad científica, la comunicación impresa. Sustentando que la bibliometría va abarcar los siguientes estudios: "Aplicación de análisis estadísticos para estudiar las características del uso y creación de documentos. -Estudio cuantitativo de la producción de documentos como se refleja en las bibliografías. -Aplicación de métodos matemáticos y estadísticos al estudio del uso que se

⁷ Pritchard. Alan "Statistical bibliography or bibliometrics? En : Journal of Documentation vol 25 Dec., 1969. p. 348.

hace de los libros y otros soportes dentro y entre los sistemas de bibliotecas. -Estudio cuantitativo de las unidades físicas publicadas, o de las unidades bibliográficas, o de sus sustitutos." ⁸

La bibliometría para R. Sancho es: "el uso de modelos estadísticos. De una parte analizan el tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía científica (libros, revistas, etc.) a fin de mejorar las actividades de información, documentación y comunicación científica. De otra parte, analizan los aspectos de generación y programación de la literatura científica para llegar al mejor entendimiento de los mecanismos de la investigación científica considerada como actividad social, así como la estructura y dinámica social de los que producen y utilizan esta literatura." ⁹

La definición que da *The British Standard Glossary of Documentation of Terms* explica a la bibliometría "como el estudio del uso de documentos y normas publicadas mediante la aplicación de las matemáticas y métodos estadísticos." ¹⁰

Y por último para S. Gorbea la bibliometría forma parte de una especialización sobre los estudios métricos de la información en los que se puede identificar "el marco teórico-

⁸ Spinak, Ernesto "Indicadores cienciométricos" En : *Ciencia Informativa, Brasilia* vol.27 : 2 1998. p.142.

⁹ Sancho, Rosa "Indicadores científicos para la evaluación de la ciencia en los países en vías de desarrollo" En : *Acta Informativa Científica y Técnica* no.3 (140), 1988. p.25-26.

¹⁰ "Bibliometrics" En : *Enciclopedia of Library and Information Science* vol.42 1985 p.153.

conceptual o sistema de conocimientos en el cual se apoyan el análisis cuantitativo y cualitativo de la información documentaria; las fuentes que intervienen en el análisis; las unidades básicas de análisis y observación a considerar según el tema u objeto de estudio; las variables seleccionadas según unidades de análisis; y los métodos, modelos matemáticos y tecnologías utilizados como herramientas en este tipo de estudio."¹¹

El trabajo de F.J. Cole y N.B. Eales en 1917 publicado en Science Progress vol.11 (44) : 578-596, propusieron por primera vez estudiar la información por temas. E.W. Hulme "en su libro publicado en 1923 predijo una nueva línea para el estudio de los procesos de información...dentro de la comunicación científica, determinada por los conteos documentarios."¹²

La técnica de cuantificación de citas fue utilizada en 1927 cuando los ingleses Gross y Gross, la aplicaron para localizar las revistas más citadas que aparecieron en el Journal of the American Chemical Society con el fin de medir el comportamiento de la literatura científica a través de listas ordenadas de acuerdo con el número de citas contabilizadas. Esta técnica es conocida como el método de Gross y Gross.

¹¹ Gorbea-Portal, Salvador "*Principios teóricos y metodológicos de los estudios métricos de la información*"
En : *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* vol 8 : 17, 1994 p.28.

¹² Gorbea-Portal, Salvador *ob.cit* p.24.

De ahí se han suscitado diferentes estudios de análisis estadísticos como el de Fussler. En 1949 hace un trabajo de este tipo publicado en *Library Quarterly* vol.19 pp.19-35 donde investiga las características de la química y física utilizada en Estados Unidos, y a partir de este trabajo se han continuado otros muchos.

Estos antecedentes permiten identificar en la actualidad que los estudios bibliométricos pueden ser aplicados a un individuo, a un grupo, departamento, institución, a un nivel nacional, regional o inclusive internacional. Los resultados que estos trabajo estadísticos pueden arrojar variaciones de acuerdo con el propósito de la investigación que se quiera realizar, y éste a su vez determinará el uso de los indicadores. Los que pueden mostrar el comportamiento de las variables que intervienen en el análisis, entre éstas se encuentran: el área temática, idioma en que más se publica, años más productivos, en qué tipo de revista es donde más se publica, si las publicaciones son individuales o colectivas, número de referencias que utilizan los autores en sus trabajos, los trabajos más citados, la obsolescencia de la literatura citada, el número de citas, autocitas y citas en común, el género de los autores. La variedad de estudios y de indicadores utilizados dependerá de los propósitos u objetivos planeados según el estudio que se quiera realizar.

Existen dos clases de estudios métricos; los descriptivos que analizan las características de la literatura utilizada por los autores, así como las características de sus referencias citadas, el segundo puede llamarse cuantitativo, es el que examina la cantidad de información producida en una región, período o área del conocimiento, valiéndose de las relaciones formadas entre los componentes bibliográficos de la literatura. Un ejemplo de estos estudios métricos es la evaluación del impacto de la producción científica empleando para ello el factor de impacto de las revistas científicas como uno de los criterios de evaluación de éstos, los estudios de referencias la frecuencia de palabras en un texto y el diseño de mapas de enlaces bibliográficos entre autores, fuentes y disciplinas.

1.2 INDICADORES Y VARIABLES

Los indicadores que se utilizan para esta clase de estudios son definidos por Rosa Sancho como "los parámetros que se utilizan en el proceso evaluativo de cualquier actividad. Normalmente, se emplea un conjunto de ellos, cada uno de los cuales pone de relieve una faceta del objeto de la evaluación."

¹³ Ella explica los resultados que se pueden obtener de acuerdo con los indicadores bibliométricos usados entre los que señala:

"a) el crecimiento de cualquier campo de la ciencia, según la

¹³ Sancho. Rosa "*Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica*" En : *Rev. Esp. Doc. Cient.* Vol. 13. 3-4, 1990 p.843

variación cronológica del número de trabajos publicados en él; b) el envejecimiento de los campos científicos, según la "vida media" de las referencias de sus publicaciones; c) la evolución cronológica de la producción científica, según el año de publicación de los documentos; d) la productividad de los autores o instituciones, medida por el número de sus trabajos; e) la colaboración entre los científicos o instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran; f) el impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, medido por el número de citas que reciben éstas por parte de trabajos posteriores; g) el análisis y evaluación de las fuentes difusoras de los trabajos, por medio de indicadores de impacto de las fuentes; h) la concentración-dispersión de las publicaciones científicas entre las diversas fuentes, etc."¹⁴ El desarrollo de los indicadores son cada vez más confiables, siendo uno de los principales objetivos de la bibliometría.

Ernesto Spinak divide los indicadores en dos grupos los "indicadores de publicación: que miden la cantidad y características del impacto de las publicaciones científicas. E indicadores de citación: que miden la cantidad e impacto de las vinculaciones o relaciones entre las publicaciones científicas." ¹⁵ Y nos explica que estos estudios pueden hacerse a nivel micro, medio o macro según se quiera estudiar

¹⁴ Ibid p. 843

¹⁵ Spinak, Ernesto, obra citada p.145.

individuos, instituciones, países, revistas, temas específicos o toda una disciplina.

Salvador Gorbea explica que si partimos del punto de vista cuantitativo, en un estudio bibliométrico esto nos va permitir identificar diversas variables que van arrojar, ya sea por medios manuales o automáticos, "la obtención de tablas de frecuencias en cantidades absolutas y relativas, que facilitan la aplicación de indicadores, métodos y modelos matemáticos en la búsqueda de tendencias o regularidades que conducen al conocimiento del ciclo de creación intelectual en todo un flujo de información documentaria. Entre éstas variables se encuentran:

- *Tipo de autor
- *Título de la revista
- *Cantidad de autores
- *Entidad editora
- *Lugar de publicación
- *Temática
- *Fecha de publicación
- *Cubrimiento geográfico
- *Tipología documentaria
- *Idioma, etc.
- *Título de la fuente citada o citante
- *Autor citado o citante

*Año de publicación de la fuente citada o citante, entre otras."¹⁶

1.3 EL MODELO MATEMÁTICO DE LOTKA

Uno de los modelos matemáticos (las denominadas "leyes" por algunos autores) que junto con el de Bradford, sobre la concentración, dispersión de la información y el de Zipf sobre la frecuencia de aparición de palabras en un texto es el conocido modelo matemático de Lotka sobre la productividad de autores. Todas éstas teorías constituyen las leyes o modelos clásicos de la bibliometría. Debido a que el modelo matemático de Lotka va a ser aplicado en este estudio se detallan a continuación sus características principales.

En 1926 Alfred J. Lotka publicó un artículo sobre la distribución y la frecuencia de la productividad científica. Él estaba interesado en determinar la posibilidad de medir las contribuciones científicas en determinado tema. En este estudio basándose en el índice del Chemical Abstracts 1907-1916, analiza las frecuencias de aparición de los autores, un proceso similar realiza con el índice de Auerbach's *Geschichtstafeln der Physik*. Al comparar ambas frecuencias encuentra que el número de autores que publicaron "n" número de artículos en

¹⁶ Gorbea-Portal, Salvador obra citada p.28.

estos temas, estos autores presentan una frecuencia de aparición de 1,2,3... "n" número de artículos lo que gráfica contra el número de autores "n" es decir, 1,2,3... "n" autores, y ambas variables las proyecta sobre una escala logarítmica. Con la distribución de éstas frecuencias él observó que los porcentajes de los datos, correspondientes a los autores de una sola contribución, representaban el 60%, del total de la muestra. Con estos resultados observó que los datos de la frecuencia, seguían un comportamiento que respondían a una relación del número al cuadrado entre los autores que producían una contribución y los que producían "n" contribuciones, lo cual formuló de la manera siguiente:

$$Y(n) = \frac{c}{n^2}$$

Donde "y (n)" es el número de autores que producen "n" trabajos.

La "c" es una constante de autores en cada estudio, siendo igual a la cantidad de autores que representa una sola contribución.

Y "n" es el número de autores, que producen "n" trabajos elevado al cuadrado.

Por lo que la expresión de la productividad de un autor se podría definir, como el logaritmo del número de sus artículos publicados, en un lapso de tiempo específico, y la relación que

existe entre los autores que hacían una contribución, es igual al inverso del cuadrado de los que aportan n contribuciones.

1.4 CITAS

Eugene Garfield señala que "todos los artículos, notas, reseñas, correcciones y correspondencia publicada en revistas científicas contienen referencias. Éstas referencias que generalmente están constituidas por título, autor y donde y cuando fue publicado el documento. Información que sirve de apoyo, y precedente para mostrar el tema sobre lo que el autor ha escrito. Las citas son las ligas formales y explícitas entre artículos que tienen puntos en común. Y un índice de citaciones se construye alrededor de éstas ligas".¹⁷

Para Cecilia A. Oberhofer es "un documento fuente (generalmente una publicación periódica) tiene referencias a otros documentos, esas referencias son citas efectuadas por el documento fuente y recibidas por los documentos referenciados (citados)"¹⁸

Para Garfield, citado por S. Gorbea-Portal las citas "son el reconocimiento que un documento recibe de otro, e indica la

¹⁷ Garfield, Eugene "Citation indexing: its theory and application in science technology and humanities" Philadelphia . ISI Press, 1983. p1.

¹⁸ Oberhofer, Cecilia Alves "Análise de citação como previsor de uso: uma revisão de literatura" En : Rev. Lat. Doc. Vol.2 : 2, 1982 p.15.

influencia o impacto científico de un trabajo o resultado dado y referencia: son el reconocimiento que hace un documento a otro y refleja los antecedentes y nexos informativos de un trabajo." ¹⁹

Existen diferentes clases de citas: a) Las citas directas donde A es citado por B. b) La cocitación cuando dos artículos A y B son citados por un tercero C existiendo una relación de asociación del conocimiento entre ellos. c) La autocitación que sirve para conectar un trabajo A con otro B hecho con anterioridad, para que puedan tener una continuidad. d) Enlaces bibliográficos donde A y B son referencias comunes de C y D donde se podría decir que tanto A, B C, y D pertenecen al mismo campo del conocimiento.

M. Weinstock, enlista algunas razones por las cuales pueden ser citados los documentos:

"Para rendir homenaje a precursores

Dar crédito a trabajos relevantes sobre temas afines

Identificar métodos, equipo, etc.

Proporcionar lecturas adicionales.

Corregir el propio trabajo.

Modificar las investigaciones de otros.

Criticar investigaciones previas.

Apoyar reclamaciones.

¹⁹ Gorbea-Portal, S "Comunicación personal".

Alertar sobre futuras apariciones de trabajos.

Dar prioridad a contribuciones poco conocidas (diseminados, indexados y no citados).

Autenticar datos y clases originales de hechos (constantes físicos en las que una idea o concepto fue discutido).

Identificar publicaciones originales.

Rechazar los trabajos e ideas de otros.

Disputar prioridades y reclamaciones de otros."²⁰

En las revistas científicas cuando un investigador hace referencia a trabajos anteriores a él genera citas a esos trabajos, así también los investigadores que hacen referencias a sus propios trabajos lo están citando.

Este fenómeno nos revela que las citas son indicadores que pueden proporcionar una medida objetiva de productividad, calidad, utilidad, repercusión, relevancia, eficiencia o impacto de las contribuciones científicas. Sin embargo, el hecho de que un científico no sea citado no significa necesariamente que sea malo, pues existen ciertos factores que influyen, como pueden ser, si la revista en la que publica es de las llamadas revistas de corriente principal o no, si el investigador en cuestión es muy conocido o no, el tiempo que lleva publicando, si el tema de investigación es demasiado

²⁰ Weinstock, M "Citation indexes" En : Encyclopedia of library and information science vol.5, 1971. p.19.

especializado, que la comunidad que se dedica a ese tema en particular sea muy reducida. De igual forma la cantidad de citas recibidas no siempre es sinónimo de calidad.

Todo ello nos va indicando y dando diferentes criterios para poder hacer estudios de análisis de citas con una mayor objetividad y seriedad. Sabiendo que es una herramienta valiosa, pero sin perder de vista que puede ser uno de los varios criterios que deben de existir para poder evaluar ya sea a una persona, una institución, una especialidad en particular, o inclusive un país. Pero hay que hacer notar que existe una conciencia generalizada de que se deben incluir otros parámetros para poder hacer evaluaciones más completas.

1.5 ANÁLISIS DE CITAS

Hay quienes aseguran que: "La calidad de un artículo científico estará directamente relacionado con el impacto que este tenga o haya tenido en la comunidad científica internacional, un indicador de tal impacto es por ejemplo, el número de veces que dicho trabajo ha sido citado en trabajos realizados por otros especialistas en el campo".²¹ Aunque esto es un modo social de validar el conocimiento y que permite al

²¹ Rodríguez, L.F., Canto, J. "Una evaluación cuantitativa del impacto internacional de la Astronomía Mexicana" En : Historia de la Astronomía. - México : F.C.E. 1983 p.299-300.

mismo tiempo su difusión implicando esto un proceso riguroso que va a cristalizar en un artículo de una revista científica, vale la pena destacar que esta relación en casos excepcionales no es directo, puesto que un artículo puede ser muy citado para evidenciar un conocimiento errado.

Está práctica puede acreditar el trabajo de un individuo o conjuntos de ellos. Sin embargo los científicos de países cuya actividad de investigación es marginal podrían publicar sus contribuciones en revistas de corriente principal de países de mayor tradición científico-tecnológica. Su aporte al saber universal quedaría convenientemente resguardado. Gozando a la vez de una mayor visibilidad. Y el tener una mayor visibilidad conduce, a una mejor posibilidad de influir en el avance de su especialidad científica.

El análisis de citas se emplea en estudios sobre el uso de publicaciones periódicas científicas, autores de documentos o artículos y en general en todo tipo de trabajos publicados. Los vínculos de las citas entre artículos científicos, notas técnicas, publicaciones periódicas y en algunos casos resúmenes de reuniones, proporcionan un cuadro cuantitativo de la utilidad de las publicaciones y las relaciona, generalmente, en muchas formas. Por ejemplo, puede ser utilizado por editores en la determinación de su posición competitiva. La contribución más importante de los estudios de análisis de citas es, sin

duda, la que proporcionan a los bibliotecarios para el manejo de las colecciones de publicaciones periódicas, con fines de identificación de información relevante.

1.6 ÍNDICE DE VISIBILIDAD

Una de las aplicaciones del análisis de citas constituye la determinación de la visibilidad de autores y revistas, de acuerdo a Platz, citado por Sancho, es mediante la relación que existe entre las citas recibidas al autor y los artículos o trabajos que publica. "De esta forma, el logaritmo de las citas provocadas por un autor en un contexto dado puede tomarse como índice de visibilidad de su obra."²² Esta autora señala también que no existe correlación directa entre los autores más productivos y los más citados.

Lo que quedaría representado matemáticamente como:

$$IV = \frac{\text{Log Cb}}{A}$$

Donde el log Cb es igual al logaritmo del total de citas que reciben los autores de una revista.

Y A es igual al total de artículos que éstos publican en esa misma revista.

²² Sancho, Rosa "Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica. En : Rev.Esp.Doc.Cient. vol.13: 3-4, 1990 p.855.

El impacto y visibilidad que logre una revista, deben ser tomados en cuenta como indicadores de calidad, uso o aprovechamiento de la misma. Las cadenas de citas proporcionan una medida de relevancia de la utilidad y relación entre publicaciones cuya función primaria es comunicar resultados de investigaciones. En estos casos sin embargo, el cuadro de citas tampoco es definitivo, simplemente porque el mérito científico no siempre es la única razón de que un autor sea citado en un artículo publicado. Los factores como la reputación de un autor citado, prestigio y accesibilidad de la publicación citada pueden afectar, de mayor a menor grado, el trabajo de un autor seleccionado para ser citado. Por lo que este tipo de trabajo debe ser utilizado con cuidado.

1.7 FUENTES DE DIFUSIÓN DE LA CIENCIA

En la actualidad una de las herramientas más utilizadas para realizar trabajos de análisis de citas son las bases del Institute for Scientific Information, ISI, ubicado en Filadelfia, que son el Science Citation Index, SCI, el Social Sciences Citation Index, SSCI, Arts and Humanities Citation Index, AHCI, y sus subproductos como son el Current Content, CC y el Journal Citation Reports, JCR; Todas éstas bases de datos que son nutridas por las revistas de las diferentes

especialidades y de las que son llamadas de punta, utilizando algunos o todos sus datos como indicadores. En éstas bases se va a registrar la información bibliográfica completa de los artículos analizados incluyendo el nombre de todos los autores, idioma, título de la contribución, nombre de la revista, volumen, página y año de publicación, haciendo índices cruzados con los autores que se relacionan entre sí, ya sea porque unos son los citados y los otros los citantes, nos mostrará las referencias utilizadas, y el número de veces que un trabajo determinado es citado. En el caso del JCR va a evaluar y elaborar categorías para comparar las revistas, esta evaluación está basada en indicadores bibliométricos de acuerdo al número de artículos publicados por una revista y su relación entre el número de citas que está recibiendo, dándonos el factor de impacto, su índice de inmediatez, y la vida media de la revista. Sin embargo "para aproximadamente 1000 revistas, el ISI anota sólo la información bibliográfica completa pero no registra las referencias que citan a los artículos"²³ éstas deficiencias que muestra el ISI se refiere en particular a las publicaciones en revistas del llamado Tercer Mundo.

En noviembre de 1994 el ISI cubría 49 revistas editadas en Latinoamérica. Brasil tenía la mayor cantidad de títulos, 17; le sigue México con 12; Chile con 7; Argentina con 5 y Venezuela con 3; Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador y Perú

²³ Krauskopf, Manuel, Vera, María Inés "Las revistas científicas de América Latina acreditadas en el ISI" En : Boletín de la Academia de la Investigación Científica No. 29 mar.abr, 1996 p. 28.

contribuyen cada uno con sólo una revista. La temática que más aparece es la medicina clínica con el 18.9% la cual surge como literatura principal, seguida de las ciencias biomédicas y ciencias silvoagropecuarias y humanidades cada una con un 15%, las ciencias sociales tienen un 11.3 % de las revistas que acredita el ISI en la región. Las ciencias naturales y química tienen un 7.5% cada una, física el 5.7% y matemáticas el 1.9%.

De acuerdo a Krauskopf, M y Vera, M. I. 1996 en su artículo "Las revistas científicas de América latina acreditadas en el ISI" fue Price uno de los primeros en explotar las potencialidades de la base de datos del ISI "Hoy es bien conocido que esta empresa se especializó en la evaluación cualitativa de las revistas científicas y tecnológicas, extendiéndose en ocasiones al campo propio del arte. Desde un comienzo incorporó lo que -no exento de parcialidad- fue considerado como lo más representativo internacionalmente" ²⁴

Así pues con la aparición del Science Citation Index (SCI) en nuestro caso, como una herramienta para los estudios bibliométricos, ha hecho posible sistematizar el procedimiento de controlar la información de valor para los científicos. La técnica más común utilizada para cuantificar las citas, es el conteo de las mismas en el entendido que son el reconocimiento a los trabajos previamente elaborados, determinar la cantidad

²⁴ Ibid p. 27

de citas que ha recibido un documento o un grupo de documentos durante un periodo por un grupo en particular. Cuando se aplica dicha cuantificación a los artículos que aparecen en una revista específica es factible la utilización del índice de difusión de la ciencia, conocido como el factor de impacto de las revistas científicas.

1.8 FACTOR DE IMPACTO

Para obtener una medida del impacto que ha tenido una revista en la comunidad científica que la consulta, se utiliza el "factor de impacto", el cual se calcula de acuerdo a lo descrito por el Journal Citation Report, es decir como el cálculo del cociente de la suma de todas las citas recibidas en un año a los artículos publicados en una revista durante los dos años anteriores, entre el número de artículos publicados en la misma revista en los dos años anteriores. Cuya representación quedaría formulada de la manera siguiente:

$$Fi = \frac{Tca}{A1+A2}$$

Donde Fi es el factor de impacto

Tca es el total de citas recibidas en un año a los artículos publicados en los dos años anteriores.

A1 + A2 sería la suma del total de artículos publicados en la misma revista los dos años anteriores.

1.9 ÍNDICE DE INMEDIATEZ

Otro indicador del desempeño de las revistas es el "índice de inmediatez", que representa la medida de cuán rápido un artículo promedio de una revista dada es citado. Este índice se conforma con las citas que recibe un artículo el mismo año de su publicación. Se calcula dividiendo la suma de todas las citas hechas a los artículos publicados ese año por el número total de artículos publicados ese mismo año, quedaría formalizada en la siguiente ecuación:

$$I_i = \frac{T_{ca}}{T_{ap}}$$

Donde I_i es el índice de inmediatez

T_{ca} es el Total de citas recibidas a los artículos durante el año de su publicación, en la revista evaluada.

T_{ap} es el total de artículos que la revista publicó durante dicho año.

De todo lo anterior se puede destacar que la bibliometría es el estudio de los aspectos cuantitativos sobre crecimiento, productividad, concentración-dispersión, uso, impacto y

visibilidad de las publicaciones científicas. La investigación en bibliometría, así como el desarrollo de indicadores de la producción científica, requieren la construcción y el manejo de bases de datos especialmente diseñadas para estos fines y son generalmente muy extensas. Mientras que por indicador se puede entender la representación de una medición agregada y compleja que permite describir o evaluar un fenómeno, su naturaleza, estado y evolución, con lo cual se esclarece la idea de que con la aplicación de los diferentes indicadores y sus variables es posible obtener datos para el estudio sobre el comportamiento de la comunicación científica y de los canales formales de la información.

La evaluación de los resultados científicos se puede medir de acuerdo a su producción. Estos resultados van a ser difundidos a través de las diferentes publicaciones científicas, principalmente las revistas, ya que el contenido de éstas es la denominada información científica, la cual deberá difundirse y quedar disponible para la comunidad científica, y actúa como receptora y generadora de información en este sistema. Siendo entonces la revista científica el canal formal más comúnmente utilizado para la transmisión del conocimiento científico, es de vital importancia su estudio ya que la visibilidad de ésta indica por ende, la trascendencia de los trabajos que en ella se publican. El número de citas que recibe un artículo refleja el impacto de la investigación en

sí, es también a su vez un indicador del prestigio de la revista donde este se público, y proporciona una medida de la influencia que pueden ejercer el o los artículos publicados en ella, en determinado campo del conocimiento.

1.10 ÍNDICE DE INFLUENCIA

Este indicador, fue propuesto por Narim en 1976 por considerar que "el índice de influencia de una revista: independientemente de su antigüedad es medible de acuerdo con el número de citas que recibe la revista de otras, normalizado por el número de referencias que la revista hace a otras"²⁵ cuya representación puede formularse de la manera siguiente:

$$W_i = \frac{T_c}{T_r}$$

Donde W_i es el peso o fuerza de influencia de la revista.

T_c es el total de citas que recibe una revista de otras.

T_r es el total de referencias que esta misma revista hace a otras.

De acuerdo a Narim, si el porcentaje que da la división de las citas entre las referencias de una revista dada es mayor

²⁵ Narim, Francis "Evaluative Bibliometrics : The use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity" USA : Computer Horizons, 1976. p.184.

que la unidad es decir si el número de citas es mayor al número de referencias que tiene una revista, su balance de influencia es positivo, al contrario si son más el número de referencias al número de citas se considera que su índice de influencia es negativo. La influencia que tiene una revista para ser citada, puede variar, dependiendo de las características de la revista que pueden ir desde el mérito científico de la misma, difusión, circulación, grado de especialidad, idioma, país de origen, entre otros factores hasta su disponibilidad en una biblioteca. Esto influirá en la citación de la misma y por consiguiente en el peso o fuerza de su influencia hacia otras revistas en una temática determinada.

II. MARCO DE REFERENCIA INSTITUCIONAL Y ANTECEDENTES DE LA REVISTA MEXICANA DE ASTRONOMIA Y ASTROFÍSICA.

2.1 EL ORIGEN DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL.

La fundación de esta importante institución científica se remonta al año de 1845 cuando en el cerro de Chapultepec se instaló el Colegio Militar, en donde el general Don Pedro García Conde ordenó la construcción de un observatorio astronómico que fue provisto de magníficos instrumentos y un telescopio que se mandó fabricar en Francia. Este pequeño observatorio fue destruido en la batalla contra los Norteamericanos. No obstante más tarde en 1863 en este mismo sitio se dio apertura a la primera tentativa del Observatorio Astronómico Nacional bajo la dirección del Ing. Francisco Díaz Covarrubias que desafortunadamente no fructífero debido a la ocupación del ejército francés a la capital del país en mayo de ese año, por lo que la construcción debió suspenderse. En 1867 en el Palacio Nacional se instaló lo que ya propiamente podríamos decir fue el Observatorio Astronómico Nacional, antecedente del actual Instituto de Astronomía. Desde aquí se transmitían señales telegráficas para determinar la longitud respecto al meridiano de México. Se puede decir que también comienza su vida académica por esta época cuando viaja una comisión al Japón para observar el paso de Venus por el disco solar bajo el mando de D. Francisco Díaz Covarrubias, esta

expedición a pesar de sufrir algunas penalidades, fue todo un éxito.

El General Don Vicente Riva Palacio que era en 1876 Ministro de Fomento encarga al Ing. Ángel Anguiano a formular un proyecto y presupuesto para la construcción de un edificio para el observatorio, y así el 5 de mayo de 1878 en el Castillo de Chapultepec dieron comienzo formalmente las labores del Observatorio Astronómico Nacional, siendo director el Ing. Ángel Anguiano. Al día siguiente se hace el primer trabajo con la observación del tránsito de Mercurio por el disco del sol, y desde esta fecha se comenzaron a realizar trabajos astronómicos de calidad, no únicamente en el país sino participando ya desde entonces internacionalmente con otros observatorios, prueba de ello es su colaboración con la comunidad internacional astronómica para la realización de un Catálogo Fotográfico llamado Carta del Cielo. El Director del Observatorio de Paris, y miembro del Comité Científico Permanente, el almirante Mouchez, invitó a México para participar en este importante proyecto. "Anguiano viendo lo que para el proceso de consolidación del Observatorio podría significar esta invitación hecha por una persona de tan alta jerarquía dentro de la comunidad astronómica europea, consiguió -no sin

reticencia- la autorización y apoyo financiero del gobierno para participar en ese proyecto." ¹

En 1890 se instala en el Observatorio un telescopio especialmente construido para tal actividad a este telescopio se le denominó "Carta del Cielo". Este instrumento llegó a México proveniente de Irlanda. Al Observatorio Astronómico Nacional instalado en Tacubaya, le correspondió la formación del Catálogo y Cartas Astrofotográficas de la zona comprendida entre 9 y 17 grados y para las estrellas más brillantes que magnitud 11. Entre los años 1901 a 1915 se obtuvieron 1260 placas fotográficas correspondientes a la zona de -13 a -16 grados, faltándoles 350 placas más para terminar el trabajo.

En 1908 se termina de construir en Tacubaya a una altura sobre el nivel del mar de 2297 metros, distando de la Ciudad de México unos 8 kilómetros el edificio que albergaría al Observatorio Astronómico Nacional por poco más de 60 años. De 1911 a 1914 fue director del Observatorio D. Valentín Gama. En 1915 es director el Ing. Joaquín Gallo Monterrubio. La sección de meteorología pasa en 1917 a depender del Observatorio Meteorológico, separándose así del Astronómico. En 1921 El observatorio ingresa a la Unión Astronómica Internacional

¹ Moreno, Marco A. "El observatorio Astronómico Nacional y el desarrollo de la ciencia en México (1878-1910)" En : Quipu vol.5 : 1, 1988 pp.59-67.

fundada en 1920 y a la cual sigue perteneciendo hasta nuestros días.

2.2 INCORPORACION DEL OAN A LA UNAM.

El Observatorio Astronómico Nacional se incorpora a la Universidad Nacional en el decreto de autonomía en 1929, el Consejo Universitario le cambiaría de nombre a Instituto de Astronomía en 1967. Así mismo la Dirección de Estudios Biológicos cambia su nombre al de Instituto de Biología y el Departamento de Exploraciones y Estudios Geológicos es actualmente el Instituto de Geología.

"La fundación de la Facultad de Ciencias en 1939 y de los Institutos de Física y de Matemáticas, la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México promulgada en 1945, así como la construcción de la Ciudad Universitaria y el establecimiento de la carrera de investigador de tiempo completo, crean las bases para el florecimiento global de las ciencias en la UNAM y en particular, para el renacimiento del Observatorio Astronómico Nacional." ²

Al jubilarse el Ing. Gallo en 1946, es nombrado director en 1948 el Dr. Guillermo Haro. En este año la Dra. Paris Pismis

² Poveda, Arcadio, Allen, C. "*Instituto de Astronomía*" En : La investigación científica de la UNAM 1929-1979". - México . UNAM, 1987 vol.1 p.118.

fue invitada por el Dr. Haro y de acuerdo a palabras de esta investigadora nos comenta "Repartimos la tarea de entrenar a futuros astrofísicos, Haro en lo observacional y yo en lo teórico; se preparó entonces un programa para la carrera de astrónomo. El plan contenía como base una amplia gama de temas de física esenciales para el astrónomo moderno. Mientras que se esperaba la aprobación de este proyecto por las autoridades universitarias, principiámos en el Observatorio a impartir cursos" ³ para estimular a los jóvenes y posteriormente poder enviarlos al extranjero a doctorarse. Es en la administración de Haro donde se forma el primer grupo de astrónomos profesionales, a quienes mandan a doctorarse en los Estados Unidos. Entre ellos destacan el Dr. Arcadio Poveda y el Dr. Eugenio Mendoza quienes fueron los primeros en ir a estudiar al extranjero y regresar a trabajar a México, ya que antes había ido el Dr. Guido Munch, pero él prefirió trabajar en el extranjero y no regresó a México, más tarde en los años 60 lo harían Silvia Torres y Manuel Peimbert.

Al crecimiento de la Ciudad de México el edificio de Tacubaya se encontraba en plena zona urbana por lo que se decidió establecer un sitio de observación contiguo al Observatorio Astrofísico de Tonantzintla en Puebla. Esta institución fue fundada en 1942 gracias al esfuerzo de Luis Enrique Erro. Para este observatorio se adquirió, gracias al

³ Pismis, Paris. "El observatorio astronómico nacional: su huella en el primer siglo de vida" En Revista de la Universidad de México vol. 32 : 12, 1978 p.[6]

apoyo del Presidente Manuel Ávila Camacho, un telescopio conocido como Cámara Schmidt debido al nombre de su creador, Bernhard Schmidt óptico del Observatorio de Hamburgo. Este telescopio "está formado por un espejo primario de forma esférica cuyo diámetro tiene 76 centímetros y por una lente correctiva de 66 centímetros. Durante un breve tiempo, estas dimensiones le hicieron el mayor del mundo en su tipo".⁴

En los años 50 el trabajo astronómico provenía de las observaciones hechas con la cámara Schmidt. Uno de los astrónomos en aquel entonces joven Guillermo Haro "logró desarrollar programas de observación que produjeron datos y descubrimientos notables en muy pocos años. En sus estudios de la conocida nebulosa de la Constelación de Orión encontró siete objetos caracterizados en las placas espectrales rojas de Tonantzintla",⁵ objetos que después serían conocidos como "Objetos Herbig-Haro" siendo su estudio de gran importancia ya que tienen que ver con las primeras etapas de la evolución estelar.

En 1954 se trasladan del edificio de Tacubaya a la Torre de Ciencias en la Ciudad Universitaria, los instrumentos pequeños las oficinas y la biblioteca. Los instrumentos más grandes son llevados a Tonanzintla, Puebla.

⁴ Moreno Corral, Marco A. "Telescopios que han influido en el desarrollo de la astronomía y la astrofísica en México" En : Quipu vol.8 : 1, 1991 p.58.

⁵ Ibid. p. 59.

En 1955 comienza la primera fase del periodo de consolidación del Observatorio Astronómico Nacional desencadenándose éste tras la puesta en marcha de varios eventos, como fueron; la adquisición de nueva tecnología, la instalación de oficinas y equipos de investigación en la Torre de Ciencias en Ciudad Universitaria y quedando la dirección del Observatorio de Tacubaya y Tonanzintla, junto con la del Observatorio Astronómico Nacional centralizada bajo la dirección de Guillermo Haro. Más tarde se establecen cursos de astronomía en la Facultad de Ciencias, como parte de la carrera de Física.

Simultáneamente a la transformación del Observatorio Astronómico Nacional en el Instituto de Astronomía en 1967, también el sitio en Tonanzintla resulta insatisfactorio por el crecimiento de la ciudad de Puebla y Cholula. Así en 1966 se comienza a buscar un lugar idóneo para la construcción del Observatorio encontrándose en la Sierra de San Pedro Mártir en Baja California Norte siendo una "de las tres regiones en el mundo con la mejor calidad de cielo para realizar observaciones (las otras dos se localizan en Hawai y en el norte de Chile) En 1971 la UNAM instaló los telescopios de 1.5 m y de 84 cm. de diámetro en medio del Parque Nacional de San Pedro Mártir" ⁶ En 1975 por Decreto Presidencial se le otorga una parte de este parque a la UNAM.

⁶ Koenigsberger Horowitz, Gloria. "*Perspectiva histórica*" En Informe de Astronomía Observatorio Astronómico Nacional 1990-1998 - México Instituto de Astronomía, 1998 p.12

"Actualmente, el equipo para el telescopio de 2.1 m está al nivel de los mejores telescopios de su clase en el mundo. Observaciones realizadas con estos telescopios y sus instrumentos periféricos" ⁷ han dado lugar a un gran número de trabajos de investigación con resultados astronómicos originales que se han publicado en revistas especializadas en astronomía de un gran prestigio.

El Instituto de Astronomía fue pionero al conectarse con la internet, y junto con el apoyo de Dirección General de Servicios de Computo Académico, realizaron los primeros enlaces por medio de la red con otros polos científicos.

El programa de posgrado en Ciencias (Astronomía) fue aprobado en 1989 en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Siendo un programa que es considerado por CONACYT como un posgrado de excelencia, donde se han ido formando distintos estudiantes teniendo en la actualidad cerca de 60 estudiantes inscritos.

En Morelia Michoacán se inauguró otra subsede del IAUNAM en 1996, comenzando a funcionar con siete investigadores.

⁷ Ibid. p. 13.

En la actualidad el cuerpo académico del Instituto de Astronomía de la UNAM está conformado por 75 investigadores y 57 técnicos académicos.

Las áreas de investigación cubren una amplia gama de temas, citando a Manuel Peimbert y Rafael Costero en su artículo "Logros y perspectivas del Instituto de Astronomía" ellos mencionan nueve áreas de investigación y las líneas de trabajo que se desarrollan en cada una:

"Medio interestelar

Física atómica, polvo interestelar, nubes moleculares, objetos Herbig-Haro, regiones de formación estelar, regiones H II, remanentes de supernova, nebulosas planetarias, estructura general del medio interestelar, dinámica del gas interestelar.

Astronomía estelar

Estructura y evolución de las estrellas, formación estelar, astrofísica solar, estrellas jóvenes, estrellas masivas, estrellas variables, estrellas Wolf-Rayet, gigantes rojas, enanas blancas, estrellas de neutrones (pulsares), vientos estelares, sismología estelar, variables cataclísmicas, abundancias químicas de las estrellas, sistemas binarios y múltiples, cúmulos estelares.

Astronomía galáctica

Poblaciones estelares, cinemática y dinámica estelares, estructura y evolución de la galaxia.

Astronomía extragaláctica

Estructura y dinámica de galaxias elípticas y espirales, evolución dinámica de galaxias, galaxias azules y compactas, galaxias HII y Wolf-Rayet, regiones HII extragalácticas, núcleos de galaxias activas, galaxias seyfert, galaxias BL Lac, cuasares, galaxias interactuantes, sistemas de galaxias.

Cosmología

Núcleosíntesis primordial, radiación de fondo. Materia oscura, formación y evolución dinámica de galaxias, evolución química de galaxias, vacíos intergalácticos, movimientos del universo en gran escala.

Instrumentación astronómica

Construcción de telescopios e instrumentos auxiliares, óptica astronómica, electrónica de control de telescopios, detectores bidimensionales, programación y cómputo para propósitos astronómicos, óptica activa y adaptiva.

Sistema planetario

Arqueoastronomía e historia de la astronomía

Efemérides astronómicas" ⁵

2.3 PUBLICACIONES DEL INSTITUTO DE ASTRONOMIA DE LA UNAM.

⁵ Peimbert, Manuel, Costero, Rafael "Logros y perspectivas del Instituto de Astronomía" En Torres-Peimbert, S comp. Logros y perspectivas del Instituto de Astronomía Universidad Nacional Autónoma de México. - México - IA, 1998. p.8

A lo largo de la historia del Instituto de Astronomía de la UNAM, se han desarrollado diferentes publicaciones propias de él. Como un medio de comunicación hacia la comunidad nacional y muchas veces internacional. Y así surgió en 1880 el primer número del Anuario Astronómico Nacional el cual sigue publicándose hasta nuestros días sin interrupciones.

Se publicó el "Boletín del Observatorio Astronómico de Tacubaya" saliendo el primer número en 1890 teniendo por objetivo principal dar a conocer los trabajos del Observatorio de Tacubaya, además de trabajos "originales, traducciones ó resúmenes de algunos estudios de importancia astronómica, sobre todo los que ofrezcan un interés muy directo á nuestro Observatorio; noticias sobre los descubrimientos y avances de la ciencia astronómica y otras por el estilo".⁹ Este boletín se dejó de publicar en 1896. Después surge el "Boletín de los Observatorios de Tonanzintla y Tacubaya" en 1952 el cual terminaría con 174 trabajos publicados hasta 1972, fecha en que dejó de publicarse. Este boletín comenzó bajo la dirección de Guillermo Haro, según Silvia Torres-Peimbert en su artículo "La Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica" comenta que: "recogió una parte significativa de la producción científica original del conjunto de astrónomos de la UNAM y del Observatorio Astrofísico de Tonanzintla. El boletín se dirigió, desde los primeros años, hacia el público internacional

⁹ Anguiano, Angel "Introducción" En : Boletín del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya Tomo I, 1890 p.iii

especializado”¹⁰ contenía artículos en español e inglés, y no obstante que ya no se publica, hay algunos artículos de esta época que siguen siendo citados hasta nuestros días.

2.4 REVISTA MEXICANA DE ASTRONOMIA Y ASTROFÍSICA.

Debido a que se suspendió la publicación del “Boletín de los Observatorios de Tacubaya y Tonanzintla” se funda en 1974 la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (REVMEXAA), editada en el Instituto de Astronomía. En esta revista se han publicado 36 volúmenes, 20 volúmenes son números normales que contienen artículos, que son remitidos a sus pares para su arbitraje “la calidad del arbitraje es tal que la RAMA (REVMEXAA) se ha establecido como una publicación respetada entre los especialistas. Éste es el resultado del esfuerzo de muchos autores y del trabajo de los árbitros, que permanecen anónimos, pero en quienes recae la tarea de mantener la calidad de la revista. De 1988 a 1993 se recibieron 152 artículos para su publicación. De éstos 18% fueron rechazados, 48% tuvieron modificaciones importantes, y 34% modificaciones leves (o de estilo)”¹¹. Otra peculiaridad editorial de la revista es que 13 volúmenes son números especiales ya que contienen memorias de

¹⁰ Torres-Peimbert, Silvia “*Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*” En : _Torres-Peimbert, S comp. Logros y perspectivas del Instituto de Astronomía Universidad Nacional Autónoma de México. – México : IA, 1998. p.67.

¹¹ ----- “*Breve descripción de la actividad de la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*” En . Publicaciones Científicas en América Latina. – México : FCE, 1995 p.70-71.

congresos astronómicos, y es a partir de 1995 cuando deciden separar estas publicaciones y así surge la publicación Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica Serie de Conferencias.

La REVMEEXAA se publica semestralmente, su arbitraje es internacional, sus artículos están escritos en inglés con un resumen en español, se puede consultar también en forma electrónica en la dirección <http://www.astroscu.unam.mx/rmaa/rmaa.html>

Está incluida en índices internacionales, tales como:

- El Science Citation Index, desde 1976.
- Astronomy and Astrophysics Abstracts.
- Las páginas amarillas del Astrophysical Journal.
- NASA Astrophysical Data Center Abstracts Service del World Wide Web que contiene más de 230 000 resúmenes de diferentes revistas astronómicas cuya dirección es <http://adsabs.harvard.edu>. contiene los textos completos desde 1983 accesibles en la red, de algunas revistas. Y proporciona el texto completo de la REVMEEXAA.
- StarGuides Directory of Astronomy.
- Spaces Sciences and Related Organizations of the World.
- Current Contents en su sección de Physical, Chemical and Earth Sciences.
- Chemical Abstracts.
- Mathematical Reviews.
- Physics Briefs.

-Serials Directory, International Reference Book.

-Ulrich's International Periodicals Directory.

Se distribuye a más de 700 instituciones y en más de 70 países. En 1993 El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) convocó por vez primera a los organismos responsables de la publicación de revistas científicas mexicanas para que fueran sometidas a una evaluación y así poder formar parte del "Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica. En la primera convocatoria se recibieron 127 revistas, de las cuales 27 fueron consideradas de excelencia y aprobadas sin reserva" ¹² dentro de estas 27 estaba la REVMEXAA.

Su principal financiamiento es cubierto por el Instituto de Astronomía de la UNAM. Y es apoyada con recursos financieros por el CONACYT. El costo de algunos de los números especiales es cubierto por el país en donde se ha realizado el congreso.

Hasta 1999, los objetivos de la REVMEXAA han sido varios de acuerdo con lo que nos comenta Silvia Torres-Peimbert " las razones de existencia de una revista científica especializada desde un país en desarrollo. Dependiendo de cada persona, estas razones pesan en mayor o menor grado. En general se considera

¹² Bazdresch, Carlos "El índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y tecnológica del CONACYT" En : Cetto, Ana María, Alonso, Octavio Revistas Científicas en América Latina. - México : FCE, 1999. p.337.

deseable que una comunidad científica desarrolle al máximo todos los aspectos que tienen que ver con la actividad de investigación. Estos aspectos incluyen la elaboración de artículos para dar a conocer los resultados de su trabajo; la promoción de reuniones internacionales; la profesionalización de todos los miembros del gremio en la publicación de artículos de investigación; la existencia de una vía de expresión alterna a la de los países desarrollados en aquellos casos en que existan conflictos de interés, la creación de una tradición científica y la promoción de una señal de identidad nacional entre el conjunto de otras publicaciones" ¹³

Por lo antes visto, y dada la importancia que tiene la REVMEAXA, como un canal de comunicación principalmente para su comunidad y para los astrónomos de otras Instituciones que la utilizan para dar a conocer sus avances, lo que la convierte en una revista representativa de su área en la región, es que surge la motivación de realizar un estudio sobre su comportamiento bibliométrico. El estudio se propone analizar sus diferentes indicadores por medio del análisis estadístico, con el propósito de conocer quién publica en ella, como son sus formas típicas de colaboración entre sus autores, de que países e instituciones de afiliación son estos, sobre que tópicos, en que año publicaron más trabajos. Y adicionalmente saber quienes

¹³ Torres-Peimbert, Silvia *ob cit* En : Torres-Peimbert, S comp Logros y perspectivas del Instituto de Astronomía Universidad Nacional Autónoma de México. - México : IA, 1998. p.68.

son los autores que la citan, de que país o institución de afiliación son, cuál ha sido su artículo más citado, en que revista es citada más, entre otros aspectos son algunos de los resultados que veremos en el próximo capítulo.

III. Comportamiento Bibliométrico de la REVMEEXAA 1976-2000.

3.1 Fuentes y metodología empleada; características de la revista.

Como ya se mencionó, el primer número de la REVMEEXAA se publicó en 1974, editada por el Instituto de Astronomía y apoyada por el CONACYT. Su comité editorial ha cambiado varias veces pero siempre se privilegió la participación de astrónomos de países principalmente Latinoamericanos. La REVMEEXAA presenta números con artículos propiamente de una revista que llamaremos números corrientes, y algunos números especiales llamados así porque en ellos se publicaron las memorias de importantes reuniones astronómicas (fundamentalmente en Latinoamérica).

La estructura de la revista en sus números corrientes ha variado muy poco, la única diferencia es que en los primeros números de 1974 a 1987, no aparece su Comité Editorial, sino únicamente a sus editores que eran Paris Pismis, Eugenio Mendoza y Silvia Torres-Peimbert. A partir de 1988 ya aparecen los nombres de quienes integran el Comité Editorial, el cual ha estado conformado por Astrónomos principalmente latinoamericanos, de los siguientes países: Argentina, Chile, Venezuela, Brasil y México. Por lo demás su estructura es como sigue: Aparece la Secretaría Editorial, el ISSN 0185-1101, la

dirección, y a partir de 1996 el e-mail de la revista rama@astroscu.unam.mx; la configuración de los demás datos no ha variado y desde su primer número esta conformada en este orden. Primero se señala el volumen, mes y año junto con el índice de ese número que consta del título del artículo y el de los autores señalando la página adonde aparece el artículo. El formato de los artículos siempre ha tenido las siguientes características:

- a) Título del artículo.
- b) Autor o autores y el nombre de la Institución de afiliación.
- c) Resumen en español.
- d) Resumen en inglés.
- e) Palabras claves en inglés (Key Words)
- f) Texto del artículo a dos columnas en inglés y cuando son necesarias tablas, figuras y/o fórmulas.
- g) Conclusiones o discusiones.
- h) Referencias (Bibliografía Citada)
- i) La dirección completa de los autores.
- j) Al final del número las erratas.
- k) El último número del volumen presenta el índice completo del mismo.

Las características de los números especiales NE son diferentes, presentando las siguientes peculiaridades:

- a) Título de la Memoria o Reunión, lugar y fecha.

- b) Nombre de los editores.
- c) Índice.
- d) Introducción o prefacio (En inglés o español)
- e) Palabras inaugurales (en algunos casos)
- f) Lista de participantes y su Institución de afiliación
- g) Recomendaciones y resoluciones.

(Pueden estar en español, portugués o inglés)

h) El formato texto de los artículos o trabajos presentados tienen las siguientes características;

1. Título del artículo.
2. Autor(es)
3. Institución de afiliación.
4. Resumen en español o inglés.
5. Palabras claves (Key words)
6. Texto del artículo, incluyendo tablas, figuras y/o formulas, (Puede ser en español, inglés o portugués), a veces no es el texto completo sino únicamente un resumen.
7. Conclusiones.
8. Agradecimientos.
9. Referencias (Bibliografía consultada)
10. Discusiones.
11. La dirección completa de los autores.

La REVMEEXAA ha publicado 34 volúmenes hasta 1998, de los cuales 13 son números especiales, como se puede ver en la tabla

1 donde se presenta la distribución de números, el total de páginas y el número de artículos por volumen de la REVMEEXAA.

VOL	NUM	AÑO	PAG	ART	VOL	NUM	AÑO	PAG	ART	TOTAL
1	1-4	1974-76	384	32	18	NE	1989	192	57	
2	1-4	1974-78	357	25	19	NE	1989	109	17	
3	NE	1977	215	39	20	1-2	1990	155	17	
4	1-4	1978-79	371	18	21	NE	1990	765	344	
5	1-4	1980-83	330	39	22	1-2	1991	297	20	
6	NE	1981	386	78	23	NE	1992	259	29	
7	NE	1983	264	61	24	1-2	1992	193	21	
8	1-2	1983	193	22	25	1-2	1993	15	18	
9	1-2	1984	179	26	26	NE	1993	148	159	
10	NE	1985	456	50	27	NE	1993	230	49	
11	1-2	1985	161	22	28	1-2	1994	200	17	
12	NE	1986	452	116	29	NE	1994	226	63	
13	1-2	1986	177	22	30		1995	148		INDICE
14	NE	1987	788	185	31	1-2	1995	172	17	
15	1-2	1987	133	14	32	1-2	1996	196	15	
16	1-2	1988	132	16	33	1-2	1997	199	20	
17	1-2	1988-89	143	21	34	1-2	1998	124	16	
			786					879		1665

Tabla 1. Distribución de los artículos de acuerdo a su volumen, número y año de publicación.

En el vol.22:2, 1991, se incluyeron en las últimas 6 páginas, el resumen de 22 trabajos de la Reunión Astronómica Sur-Andina, efectuada en Santiago, Chile, 18-19 marzo, 1991. Estos resúmenes no se incluyeron en el presente trabajo y no fueron contabilizados ya que únicamente contenían el título del trabajo, autor, y el resumen.

En la tabla 1 se puede ver que el total de artículos de la REVMEAAA, tanto de sus números normales y sus números especiales, para éste período es de 1665. Si la suma se hace por separado es decir, entre los artículos y los números especiales se puede observar que: 1247 pertenecen a los números especiales y 418 corresponden a los artículos de los números corrientes. También se muestra que al principio se publicaban cuatro números por volumen aunque, vale destacar que el tiempo que demoraban en publicar éstos era mayor, es decir entre dos a tres años por volumen. A partir del vol.8 hasta la fecha se publican dos números por año, teniendo una periodicidad semestral y continua. De acuerdo a la tabla 1, el volumen en que se publicaron más artículos fue el quinto, con 39 artículos, seguido por el vol.1 con 32. Aunque a partir del vol.8 la media de los artículos publicados es de 19 artículos promedio por año. El vol. 15 de 1987 es el que muestra menos artículos únicamente 14, podemos ver que el número de páginas, no obstante, es muy similar a otros volúmenes con mayor número de artículos. Este comportamiento permite señalar que la revista se consolidó a partir de 1983 y se fue volviendo más confiable y estable. Esta continuidad así como sus características formales que presenta son la que en lo sucesivo le permiten que permanezca, como una revista de punta en la región y que sea considerada como una revista fuente de la base de datos del Science Citation Index.

Descripción de las bases de datos:

Para la realización de este estudio se diseñaron dos bases de datos conformadas con las variables que describen los artículos publicados en la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica, REVMEXAA, en el periodo comprendido de 1974 a 1998 correspondientes a los volúmenes del 1 al 34. La referida base de datos quedó constituida con los campos de las variables siguientes:

1. Número progresivo de los artículos capturados
2. Primer autor
3. Segundo autor
4. Tercer autor
5. Cuarto autor
6. Quinto autor
7. Título del artículo
8. Institución de afiliación del primer autor
9. Institución de afiliación del segundo autor
10. Institución de afiliación del tercer autor
11. Institución de afiliación del cuarto autor
12. Institución de afiliación del quinto autor
13. País del primer autor
14. País del segundo autor
15. País del tercer autor
16. País del cuarto autor
17. País del quinto autor

18. Volumen de la REVMEXAA
19. Número de la REVMEXAA
20. Páginas del artículo
21. Año de la REVMEXAA
22. Idioma
23. Primera palabra clave
24. Segunda palabra clave
25. Tercera palabra clave
26. Cuarta palabra clave
27. Quinta palabra clave
28. Número de autores
29. Número de referencias

Con los datos de la REVMEXAA, se fueron llenando cada campo y se llegaron a conformar 1665 registros sobre los artículos en este periodo de estudio.

Se diseñó una segunda base con los datos obtenidos en el Science Citation Index, SCI, en el periodo comprendido entre 1976 a 2000. La consulta al SCI fue en diferentes formatos de 1976 a 1978 en su versión impresa, de 1979 a 1996 se hizo en la versión de CD-ROM, y de 1997 al 2000 se realizó la búsqueda en línea. Para la captura de estos indicadores y la conformación de esta base de datos se realizó con las siguientes variables:

1. El número que le correspondía al artículo citado
2. Primer autor citante

- 3.Segundo autor citante
- 4.Tercer autor citante
- 5.Cuarto autor citante
- 6.Hasta capturar el décimo autor citante
- 7.Nombre de la revista citante
- 8.Volumen
- 9.Número
- 10.Página
- 11.Año
- 12.Tipo de documento citante
- 13.Idioma
- 14.Institución de afiliación del primer autor citante
- 15.Institución de afiliación del segundo autor citante
- 16.Institución de afiliación del tercer autor citante
- 17.Hasta llegar según el caso a la décima Institución de afiliación del autor citante
- 18.País del primer autor citante
- 19.País del segundo autor citante
- 20.País del tercer autor citante
- 21.Hasta llegar al país del décimo autor citante
- 22.Número de autores citantes

Con los datos obtenidos del SCI se fue conformando esta base que quedo integrada por 4754 registros.

Los datos de ambas bases se frecuentaron y contabilizaron en el programa FREQ, proceso que permitió la elaboración de tablas en excel, a partir de las cuales se graficaron las variables que permitirían el análisis e interpretación del comportamiento bibliométrico de la REVMEXAA.

Una vez hechas las dos bases de datos, utilizamos la primera base para analizar la REVMEXAA. Y poder ver su comportamiento bibliométrico. De acuerdo a las variables que se recabaron, al hacer el análisis de los resultados nos arrojaron la frecuencia de aparición de sus autores, instituciones de los mismos, países, idioma, palabras claves. El modelo matemático de Lotka se aplica para poder ver la frecuencia de la productividad científica, utilizando los resultados de la primera base sobre la producción de la REVMEXAA.

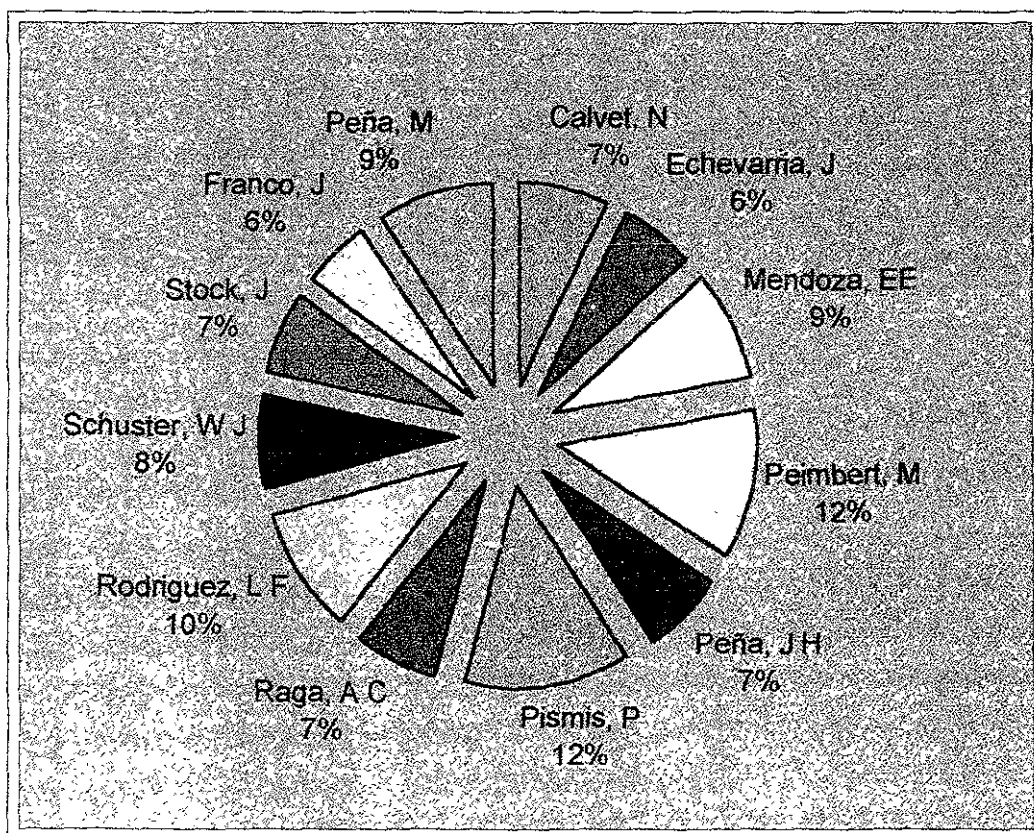
Para poder estudiar el impacto se utilizó la segunda base donde, de acuerdo a los resultados se puede ver los autores, instituciones y países de afiliación, tipo de documento, las principales revistas citantes. El factor de impacto y el índice de inmediatez. Para la visibilidad utilizamos el modelo matemático de Platz. Así como para ver el índice de influencia utilizamos el modelo matemático de Narim.

3.2 ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

3.2.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA PUBLICADA EN LA REVMEAXA.

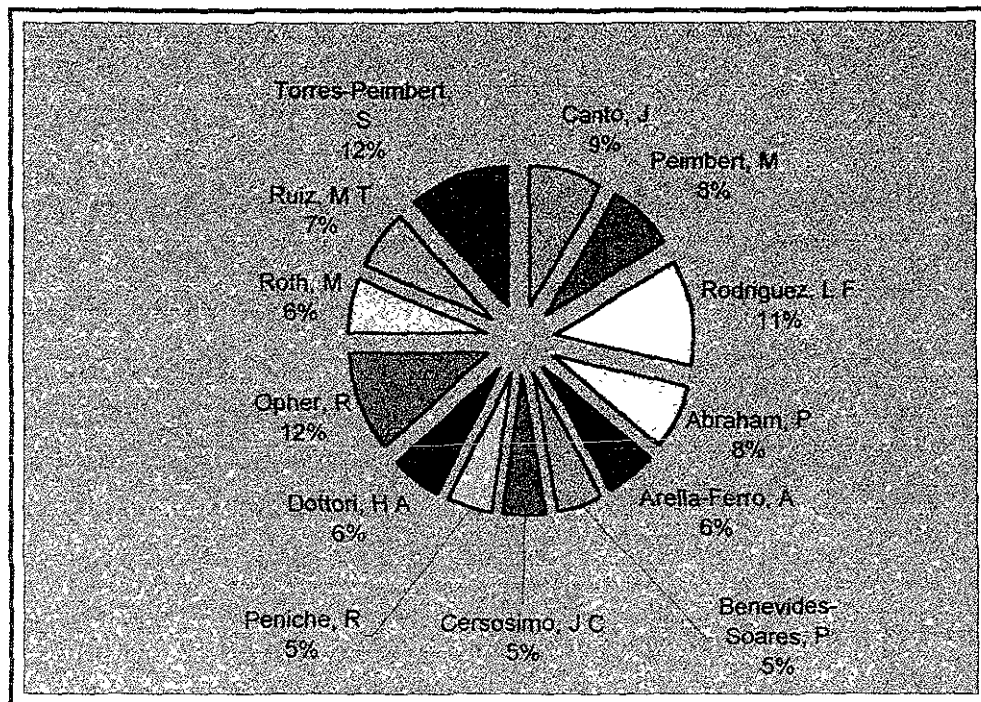
Una vez elaborada la frecuencia de las variables o indicadores de esta base los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Los autores que aparecen como principales dentro de los doce primeros lugares como se puede apreciar en la gráfica 1, aparecen P. Pismis y M. Peimbert ambos con el 12%,



Gráfica 1. Distribución de artículos según el autor principal.

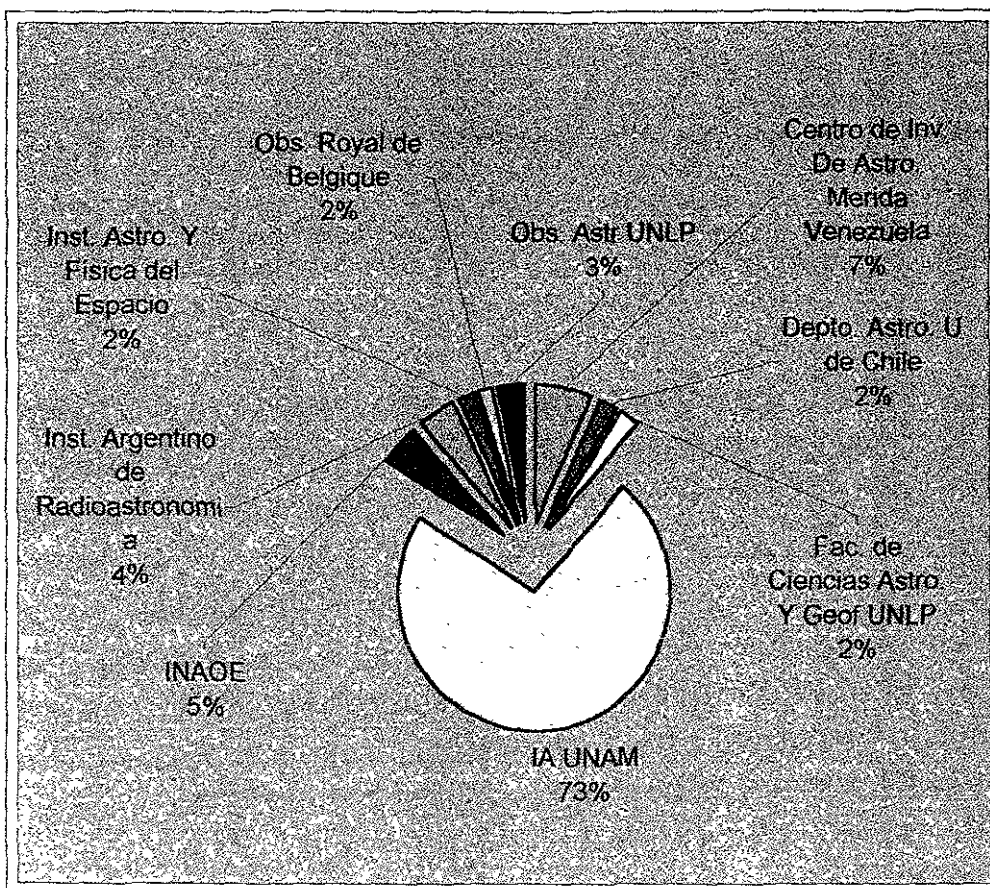
De L. F. Rodríguez con el 10%, y E. Mendoza y M. Peña con el 9% respectivamente. Todos ellos miembros del IA UNAM.



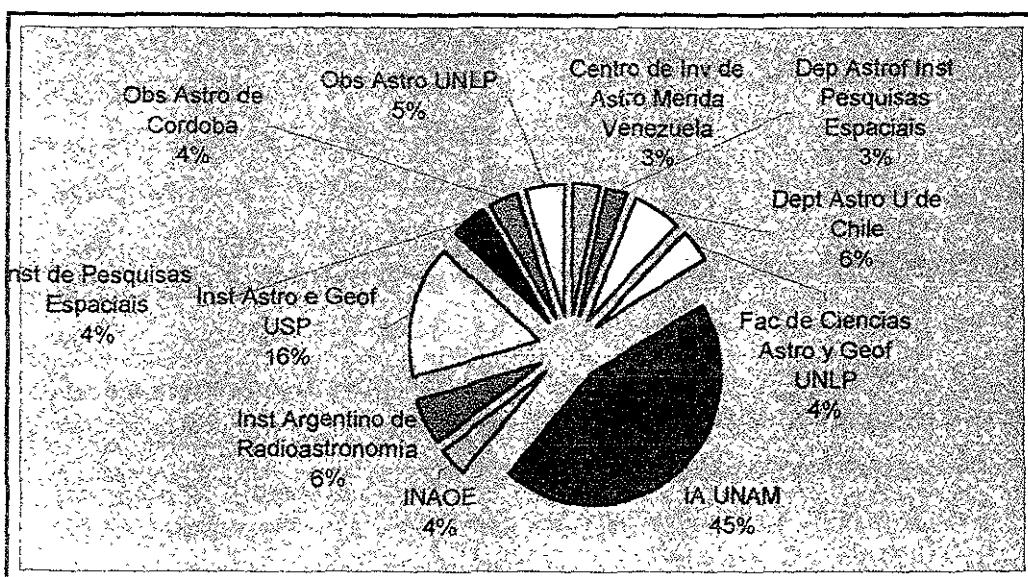
Gráfica 2. Distribución de artículos según el segundo autor.

Como segundo autor los que aparecen en toda la REVMEXAA en los 13 primeros lugares son: en primer lugar R. Opher y S. Torres-Peimbert ambos con el 12%, L.F. Rodríguez con el 11%, J. Cantó con el 9% seguido por M. Peimbert con el 8% junto con P. Abraham. De estos trece, siete pertenecen al IA UNAM.

Si vemos la Institución de afiliación del primer y segundo autor de la REVMEXAA, en la gráfica 3 y 4, es el IA UNAM el que



Gráfica 3. Distribución de artículos según la Institución de afiliación del primer autor.



Gráfica 4. Distribución de artículos según la Institución de afiliación del segundo autor.

predomina, en lo que corresponde al primer autor de las trece principales instituciones todas son Latinoamericanas, y de las once principales del segundo autor, se vuelven a repetir el mismo fenómeno, y es hasta la institución de afiliación del tercer autor donde aparece el Observatorio de Paris Sección Meudon además de las mismas instituciones que aparecieron antes en diferentes porcentajes.

En la Institución de afiliación del cuarto autor también se ven dos Instituciones Españolas que son el Instituto de Astrofísica de Canarias, y el Instituto de Astrofísica de Andalucía. Por lo que podemos deducir que los grupos de trabajo son principalmente de Instituciones Latinoamericanas con, algunos grupos Europeos principalmente españoles.

Aunque si se ven en su conjunto los países de todos los autores, como se puede apreciar en la tabla 2, de acuerdo al lugar que ocuparon en el o los artículos de acuerdo a países de afiliación de autor podemos observar que primero está México con 931 contribuciones, seguido por 775 trabajos de Brasil, 496 artículos de Argentina, 415 de Estados Unidos y 228 de Chile, y curiosamente se puede observar en ésta tabla, que la contribución de España es de 177 y el de Francia 113.

Esto se debe principalmente al número de instituciones que sobre astronomía existen en un mismo país. En México hasta hace

PAIS	AUT1	AUT2	AUT3	AUT4	AUT5	TOTAL
ALEMANIA	26	23	16	12	8	85
ARGENTINA	229	159	69	27	12	496
ARMENIA			1			1
AUSTRIA	1					1
AUSTRALIA		3	1			4
BELGICA	7	1				8
BOLIVIA	2					2
BRASIL	342	264	104	46	19	775
BULGARIA	1				1	1
CANADA	15	7	5	2	1	30
COLOMBIA	2					2
CHILE	102	59	39	20	8	228
CUBA			1	1		2
DINAMARCA	3	2	1	1		7
ESPAÑA	63	54	36	16	8	177
EUA	198	108	67	28	14	415
FINLANDIA	1	1	3	2	1	8
FRANCIA	33	32	28	13	7	113
GB	32	18	11	8	4	73
HOLANDA	1	2	3	1	1	8
HUNGRÍA	1	1	2	1		5
INDIA	5					5
ISRAEL	2	4	1			7
ITALIA	5	6	5	5	2	23
JAPON	4	2	2	1		9
MEXICO	479	244	126	50	32	931
NUEVA ZELANDA		2				2
PARAGUAY		1				1
POLONIA	3	2	1	2	1	9
PTO RICO	5					5
RUMANIA	1	1				2
RUSIA	12	8	3	5	5	33
SUECIA	2	1				3
SUIZA			1			1
SUR AFRICA		1			1	1
TURQUIA	2	2	3	2	2	11
URUGUAY	12	6	1			19
VENEZUELA	74	26	5	3	3	111
YUGOSLAVIA		1	1			2
TOTAL	1665	1041	536	246	130	3618

Tabla 2. Distribución de artículos según el país de procedencia de los autores, de acuerdo a

su institución de afiliación.

pocos años no existía más que el Instituto de Astronomía de la UNAM, y el Instituto Nacional de Astronomía Óptica y Electrónica, en Puebla; hoy en día está un grupo de astrónomos trabajando en Guadalajara, Guanajuato, Hermosillo, Monterrey y Veracruz. También existen grupos de ópticos en Puebla, Guanajuato, Ensenada y Guadalajara.

Lo mismo sucede en otros países, que en comparación con los Estados Unidos, los cuales cuentan con un número grande de Instituciones dedicadas a la astronomía, y por ende el número de astrónomos que existen es mayor, que el que hay en otras latitudes. Por lo que aunque las instituciones de afiliación en la gráfica 3 y 4 nos muestran al igual que la tabla 2 que es una tabla de los países en su conjunto que la contribución entre los países latinoamericanos es mayor, entre Argentina, Brasil, Chile, México, y estos países con los Estados Unidos.

Son 39 los diferentes países que escriben en la REVMEAXA, aunque puede variar el número de sus contribuciones es obvio que esta revista es un reflejo principalmente de los trabajos y tendencias de los Astrónomos Latinoamericanos. Y como tal es muy importante, ya que debe competir con revistas llamadas de corriente principal que cuentan con un mayor respaldo tanto monetario, y humano, como de "prestigio", por lo que la comunidad astronómica tiende en su mayoría a publicar en ellas, siendo por lo tanto más loable la labor de las revistas

científicas del llamado tercer mundo. Aunque esta revista es considerada por CONACYT como una revista de excelencia.

El idioma principal de publicación es en inglés, con 1500 artículos, 115 en español, 44 en portugués y 6 en francés. Con lo que podemos concluir que el idioma de publicación de la revista es el inglés, con el propósito de tener mayor presencia en la comunidad de astrónomos internacionales.

Las palabras claves (keys words), que utiliza la revista cubren una amplia gama temática, dentro de la especialidad, y su representación en los artículos obedece a un orden muchas veces alfabético, más que por la importancia misma del tema del artículo, fue necesario agruparlas en grandes grupos principales, en éste trabajo, por ejemplo en la revista aparecen las siguientes variables:

Clusters

Clusters - Associations

Clusters - Dynamics

Clusters - Galaxies

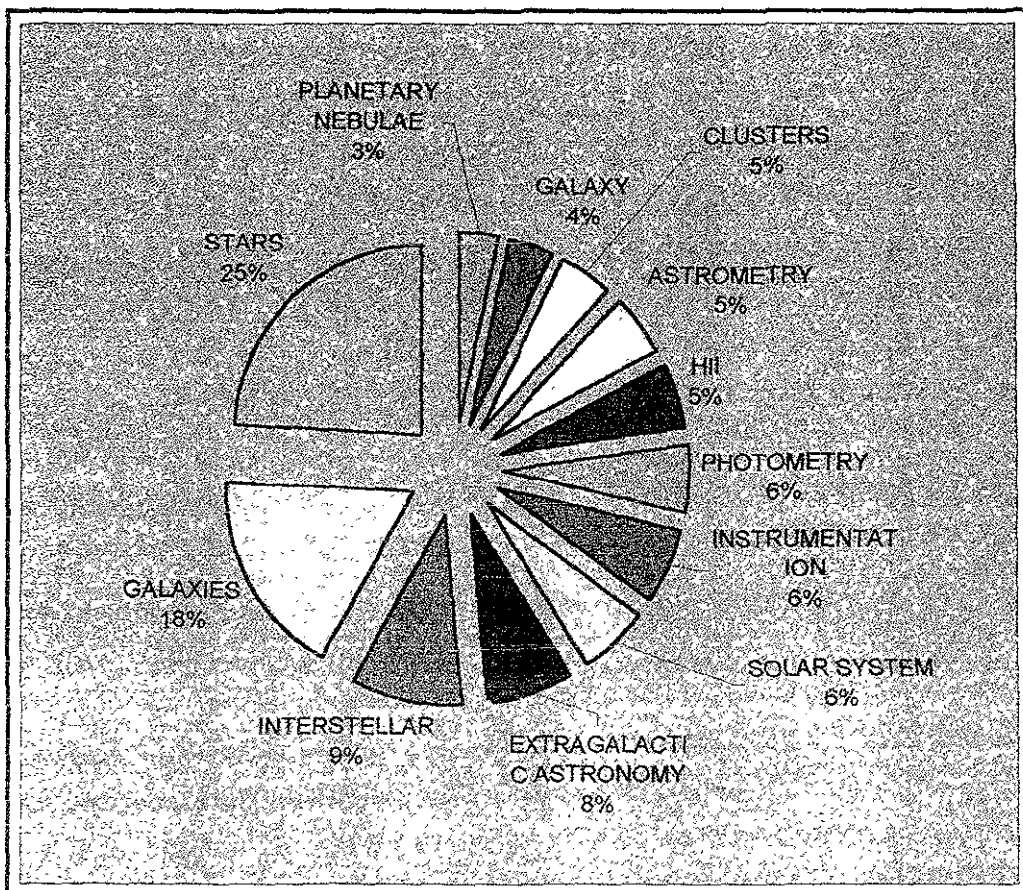
Clusters - Globular

Clusters - Open.

Todas estas categorías fueron agrupadas bajo el descriptor de clusters. Lo mismo paso con galaxies, (galaxias),

interstellar médium, (medio interestelar), nebulae, (nebulosas) entre otras. Con el propósito de poder graficarlas.

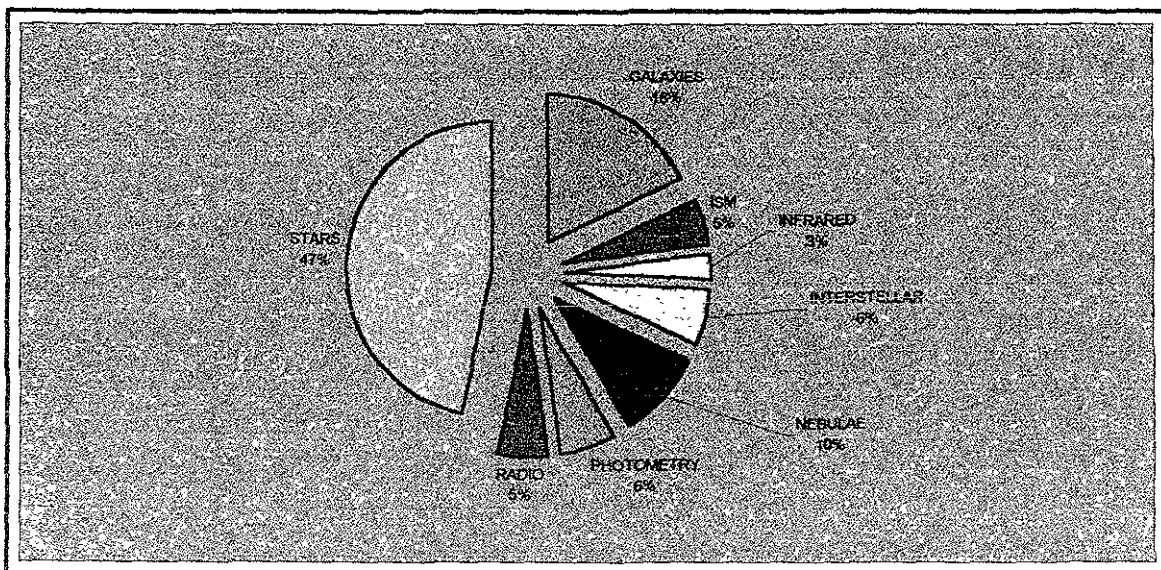
Una representación del comportamiento temático de los artículos de la revista se puede observar a continuación:



Gráfica 5. Distribución de artículos según la primera palabra clave.

Las estrellas son el tema principal con el 25%, seguido por el de galaxias con el 18%, el medio interestelar con el 9% y el de astronomía extragaláctica con el 8%. El resultado es muy similar con la gráfica 6 correspondiente a la segunda palabra

clave que aparece en la revista. En las cuales se puede apreciar que en ambas gráficas la primera palabra clave es estrellas, y la segunda palabra es galaxias y nebulosas aparece en tercer termino con el 10%.



Gráfica 6. Distribución de artículos según la segunda palabra clave.

La tabla 3 nos muestra, el número de artículos de acuerdo con el número de autores que publican. Donde se puede apreciar que hay 485 artículos de un solo autor, 543 artículos con dos autores y 337 de tres. Por lo que se podría concluir que la mayoría de los trabajos es individual por pares o tríos. Y son únicamente 8 artículos los que son publicados por más de diez autores, dentro de los cuales podemos apreciar que hay un artículo que fue escrito por 31 autores.

AUTORES	NÚMERO DE ARTÍCULOS	PORCIENTO
1	485	29.13
2	543	32.61
3	337	20.24
4	167	10.03
5	69	4.14
6	20	1.20
7	17	1.02
8	15	0.90
9	4	0.24
10	1	0.06
11	1	0.06
12	2	0.12
15	2	0.12
17	1	0.06
31	1	0.06
	1665	100.00

Tabla 3. Distribución del número de autores por artículo.

Si vemos en su conjunto la cantidad de referencias por artículo, podemos notar que 625 artículos no tienen referencias, y esto es debido a que hay trabajos en los números especiales que no las incluían, así como tampoco cuando se trataba de resúmenes de ponencias. No es así en los artículos de los números normales o corrientes, los que todos sin excepción traen las citas a los trabajos utilizados.

NUM REFER	NUM ART	PORCIENTO	NUM REFER	NUM ART	PORCIENTO
0	625	37.45	46	2	0.12
1	20	1.2	48	5	0.12
2	27	1.62	49	5	0.3
3	37	2.22	50	4	0.24
4	44	2.64	51	4	0.24
5	34	2.04	52	4	0.24
6	45	2.7	53	3	0.18
7	36	2.16	54	2	0.12
8	36	2.16	55	2	0.12
9	39	2.34	56	1	0.06
10	47	2.82	57	3	0.18
11	48	2.88	58	3	0.18
12	46	2.76	59	1	0.06
13	33	1.98	60	2	0.12
14	38	2.28	61	1	0.06
15	30	1.8	62	2	0.12
16	26	1.56	63	1	0.06
17	38	2.28	64	2	0.12
18	20	1.2	65	2	0.12
19	26	1.56	66	2	0.12
20	28	1.68	67	2	0.12
21	19	1.14	69	1	0.06
22	16	0.96	70	1	0.06
23	18	1.08	71	1	0.06
24	17	1.02	72	1	0.06
25	12	0.72	73	1	0.06
26	12	0.72	74	2	0.12
27	20	1.2	75	3	0.18
28	16	0.96	76	1	0.06
29	12	0.72	77	1	0.06
30	7	0.42	81	2	0.12
31	7	0.42	85	1	0.06
32	12	0.72	88	1	0.06
33	8	0.48	89	2	0.12
34	11	0.66	93	1	0.06
35	10	0.6	97	1	0.06
36	2	0.36	98	1	0.06
37	11	0.66	99	1	0.06
38	2	0.12	101	1	0.06
39	6	0.36	105	2	0.12
40	10	0.6	108	1	0.06
41	7	0.42	110	1	0.06
42	4	0.24	121	1	0.06
43	7	0.42	134	1	0.06
44	3	0.18	142	1	0.06
45	6	0.36		1665	100

Tabla 4. Distribución del número de referencias por artículo.

Como se puede observar en la tabla 4 la mayoría de los artículos utilizan, como promedio de 4 a 20 referencias en los trabajos publicados por la REVMEEXAA en este periodo.

3.2.2 PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA DE LOS AUTORES SEGÚN EL MODELO MATEMÁTICO DE LOTKA.

Otra regularidad bibliométrica identificada en este estudio se refiere a la productividad de autores, para lo cual se utilizó el modelo matemático de Lotka, explicado en el capítulo uno de esta tesis. Partiendo de la metodología propuesta por Lotka se identificaron y calcularon, según el modelo, las frecuencias de autores y de sus contribuciones, tal como se muestra en la tabla 5.

En dicha tabla se presentan nueve columnas, en las que se ordenan las frecuencias de autores con sus contribuciones observadas, así como las calculadas por el modelo de Lotka, se agregaron columnas adicionales para calcular $s(x)$ y $f(y)$ que corresponden a (la tasa acumulada de autores observados y calculados) con el propósito de calcular el estadígrafo de Kolmogrov-Smirnov.

Las columnas se encuentran ordenadas de la siguiente manera:

A = a la cantidad de contribuciones observadas.

B = a la cantidad de autores observados.

C = a la cantidad de autores observados acumulados.

D = a la tasa de autores observados acumulados $s(x)$.

E = es el calculo del modelo de Lotka (autores calculados).

F = es la cantidad teórica acumulada de autores.

G = es la tasa de autores calculados, acumulados $f(x)$.

H = es la diferencia entre $f(x)$ y $s(x)$.

I = es el valor absoluto de los datos obtenidos en la columna H.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
CONTRIB	AUT.OBSERACU	ACU OBSER	$s(x)$	$1/(n)^2$	TEOR.ACUC	$f(x)$	$f(x) - s(x)$	$|f(x) - s(x)|$
1	481	481	0.611959288	481.00	481.00	0.62883157	0.01687228	0.01687228
2	128	609	0.77480916	120.25	601.25	0.78603946	0.01123030	0.01123030
3	71	680	0.865139949	53.44	654.69	0.85590964	-0.00923031	0.00923031
4	34	714	0.908396947	30.06	684.76	0.89521161	-0.01318533	0.01318533
5	23	737	0.937659033	19.24	704.00	0.92036488	-0.01729416	0.01729416
6	10	747	0.95038168	13.36	717.36	0.93783242	-0.01254926	0.01254926
7	12	759	0.965648855	9.82	727.17	0.95066572	-0.01498314	0.01498314
8	5	764	0.972010178	7.52	734.69	0.96049121	-0.01151897	0.01151897
9	5	769	0.978371501	5.94	740.63	0.96825456	-0.01011694	0.01011694
10	4	773	0.98346056	4.81	745.44	0.97454288	-0.00891768	0.00891768
11	2	775	0.98600509	3.98	749.41	0.97973983	-0.00626526	0.00626526
12	3	778	0.989821883	3.34	752.75	0.98410672	-0.00571516	0.00571516
13	2	780	0.992366412	2.85	755.60	0.98782762	-0.00453880	0.00453880
14	1	781	0.993638677	2.45	758.05	0.99103594	-0.00260274	0.00260274
16	1	782	0.994910941	1.88	759.93	0.99349231	-0.00141863	0.00141863
17	1	783	0.996183206	1.66	761.60	0.99566820	-0.00051500	0.00051500
18	1	784	0.997455471	1.48	763.08	0.99760904	0.00015357	0.00015357
22	1	785	0.998727735	0.99	764.08	0.99890828	0.00018054	0.00018054
24	1	786	1	0.84	764.91	1.00000000	0.00000000	0.00000000
TOTALES	786							

Tabla 5. Distribución de productividad de autores, según el modelo matemático de Lotka.

El calculo de la columna E se realizó de acuerdo con la formula de Lotka:

$$Y(n) = \frac{C}{n^2}$$

La cual al sustituir sus parámetros se obtiene que:

$$Y_{(2)} = \frac{481}{(2)^2}$$

$$Y_{(2)} = 120.5$$

$$Y_{(3)} = \frac{481}{(3)^2}$$

$Y_{(3)} = 53.44$ y así sucesivamente.

Para comprobar la igualdad estadística entre la muestra observada y la calculada se utiliza el estadígrafo Kolmogrov-Smirnov, el cual plantea que:

$$D = \text{máxima } [f(x) - s(x)]$$

Donde: $f(x)$ = Distribución acumulada teórica.

$s(x)$ = Distribución acumulada observada.

$D = \text{máxima} = 0.01687228$ como se indica en la tabla.

$N = 786$ autores principales de la revista.

Quedando el cálculo como sigue:

$$K-S = 1.63 / \sqrt{n}$$

$$K-S = 1.63 / \sqrt{786}$$

$$K-S = 1.63/28.03 = 0.0581519$$

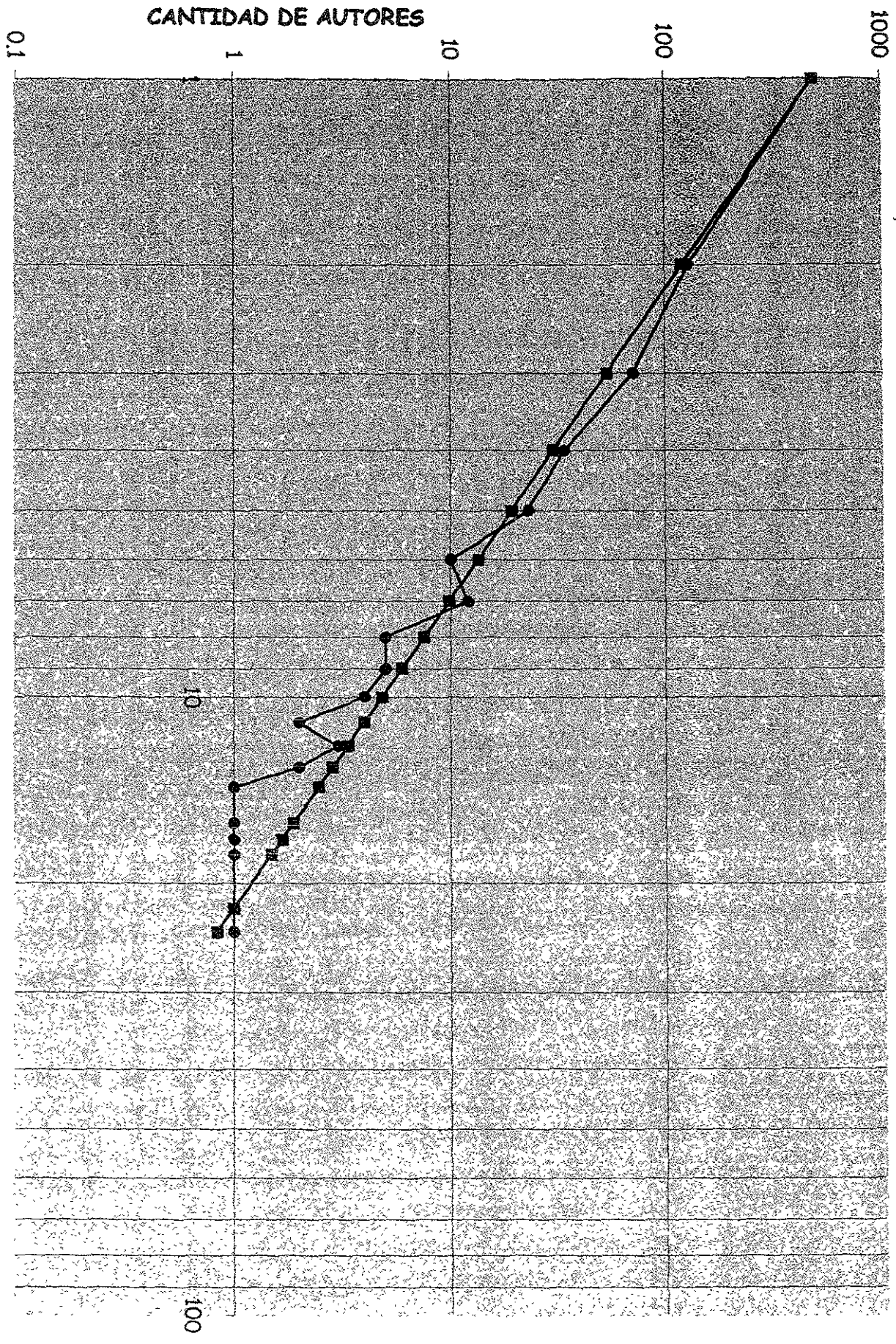
$0.0581519 > 0.01687228$

Este estadígrafo establece que cuando el valor resultante o calculado por él es mayor o igual a la distancia máxima

identificada entre las muestras observada y calculada, se puede afirmar que estadísticamente tales comportamientos son regulares; o lo que es igual, qué si cumple el modelo. Por consiguiente los datos observados en la muestra se ajustan a lo postulado por A. Lotka en su modelo sobre la productividad de autores.

Una representación gráfica, tal y como la propone Lotka, en escala logarítmica para ambos ejes dan por resultado la gráfica 5 que se encuentra en la página siguiente. Aquí se puede observar la correlación entre las curvas que representa a los autores observados y la que representa a los autores calculados, las cuales cumplen con las características de una curva típica del inverso del cuadrado de los datos que representa.

DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE AUTORES SEGÚN EL MODELO MATEMÁTICO DE LOTKA



—●— AUTORES OBSERVADOS —■— AUTORES CALCULADOS

3.2.3 ANÁLISIS DE LAS CITAS QUE RECIBIO DE LA REVISTA MEXICANA DE ASTRONOMIA Y ASTROFÍSICA (1976-2000)

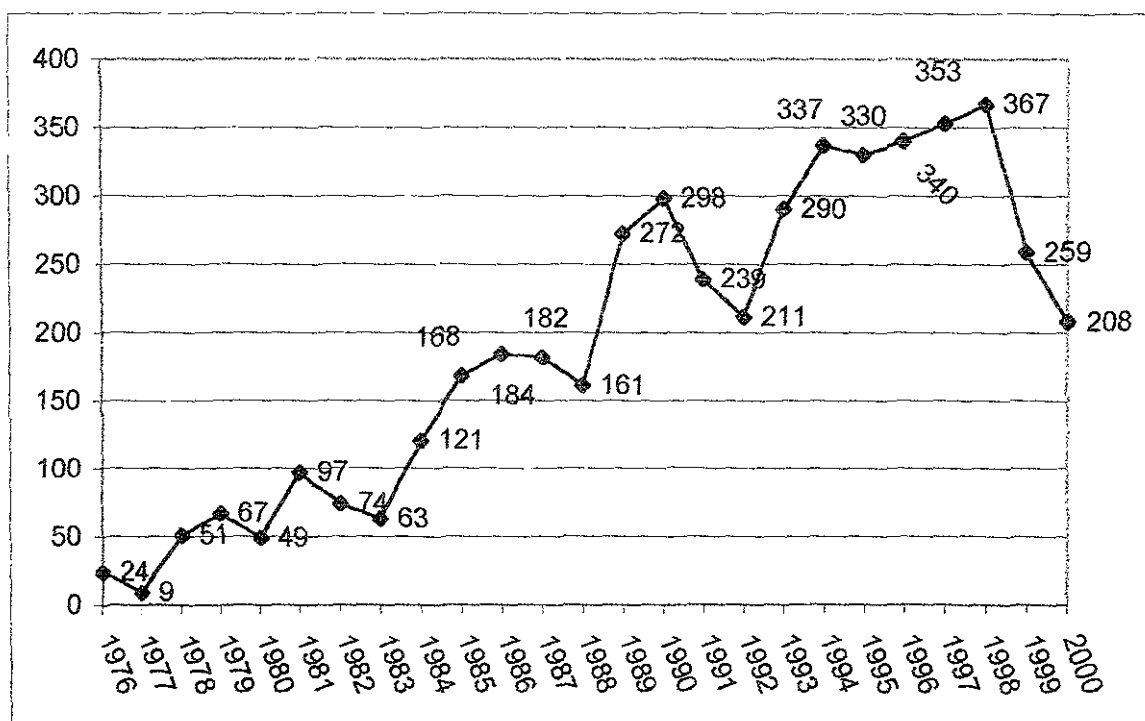
Una manera de constatar el impacto de la REVMEXAA, es a través del análisis de citas con el que podremos saber la influencia que tiene la revista en la comunidad astronómica internacional y con su factor de impacto cual es su visibilidad a través de las citas que recibe año con año.

En los resultados que arrojó esta búsqueda se encontró con que algunas citas no se podían identificar a que artículo estaba citando, esto debido a que la referencia al trabajo citado estaba incorrecta, o se encontraba en prensa. Cuando se identificó plenamente a qué artículo correspondía, se le dió la cita a ese artículo, pero hubo ocasiones en que no se podía saber con exactitud, por lo que se optó por ponerle como número de artículo citado el "0", dando por resultado que de estas 4754 citas, 52 de ellas tienen dicho número. De todos modos se incluyen por que son citas a la REVMEXAA. En ocasiones existe una confusión entre la REVMEXAA y la REVMEXAA Serie de Conferencias, ya que el SCI no hace una diferenciación entre una y otra y le suma todas las citas a la primera, en este trabajo se tomó únicamente las citas que correspondían a la REVMEXAA.

De la muestra de 1665 artículos analizados, 714 artículos fueron citados. Del total de 1247 artículos correspondientes a los números especiales, 395 artículos fueron citados recibiendo 1798 citas en el periodo comprendido de 1976-2000.

Del total de 418 artículos de los números normales 319 artículos fueron citados. Recibiendo 2904 citas en el periodo comprendido de 1976-2000.

Por lo que las citas recibidas en el periodo de 1976-2000 fueron de 4754 citas, de un total de 1798 a los números especiales y 2904 a los números normales, y hay 52 citas que corresponden al número de registro "0".



Gráfica 7. Distribución de citas recibidas por año.

Los artículos que no fueron citados son 951, de los cuales 851 corresponden a los números especiales, y 100 a números corrientes

En la gráfica 7 podemos ver el número de citas recibidas por año, donde se puede observar que el año que más citas recibió la REVMEXAA, fue el año de 1998 con un total de 367.

La tabla 6, nos muestra los artículos que recibieron 10 o más citas a sus artículos cuyo orden es el siguiente:

En la primera columna se puede ver el autor, en las columnas siguientes se puede ver el volumen, número, año y pagina de inicio del artículo y en la última columna el número de citas que recibió dicho artículo de acuerdo a nuestra búsqueda. Dándonos por resultado 121 artículos.

El año de 1996 es donde los artículos de la REVMEXX reciben de diez o más citas por artículo y a partir de 1997 los artículos publicados reciben menos de diez citas.

AUTOR	VOL	NUM	AÑO	Pag	NumCitas
Imhoff, C. L.	1	1	1974	025	13
Pismis, P.	1	1	1974	045	15
Peimbert, M.	1	2	1974	129	24
Cruz-González, C.	1	2	1974	211	128
Peimbert, M.	1	3	1975	289	18
Johnson, H.L.	1	3	1975	299	63
Schuster, W.J.	1	4	1976	327	14
Hacyan, S.	1	4	1976	355	10

Johnson, H.L.	2	3	1977	175	20
Torres-Peimbert, S.	2	3	1977	181	247
Pismis, P.	2	3	1977	209	20
Bookmeyer, B.B.	2	3	1977	235	22
Johnson, H.L.	2	4	1977	273	17
Bisiacchi, G.F.	2	4	1977	309	20
Johnson, H.L.	4	1	1978	003	10
Schuster, W.J.	4	2	1979	233	11
Pismis, P.	4	2	1979	271	11
Torres-Peimbert, S.	4	4	1979	341	25
Peimbert, M.	5	1	1980	009	38
Johnson, H.L.	5	1	1980	025	15
Koenigsberger, G.	5	1	1980	045	18
Barral, J.F.	5	2	1981	101	43
Serrano, A.	5	2	1981	109	29
Fuenmayor, F.J.	6	NE	1981	083	13
Stock, J.	6	NE	1981	115	10
Alvarez, M.	6	NE	1981	163	18
Ardeberg, A.	6	NE	1981	173	11
Mirabel, I.F.	6	NE	1981	245	11
Torres-Peimbert, S.	6	NE	1981	301	15
Torres-Peimbert, S.	6	NE	1981	315	13
Schuster, W.J.	5	3	1982	149	22
Rosado, M.	5	3	1982	217	10
Calvet, N.	5	4	1983	319	28
Schwartz, R.D.	7	NE	1983	027	16
Böhm, K.H.	7	NE	1983	055	21
Snell, R.L.	7	NE	1983	079	11
Moran, J.M.	7	NE	1983	095	10
Cantó, J.	7	NE	1983	109	12
Appenzeller, I.	7	NE	1983	151	17
Strom, S.E.	7	NE	1983	201	19
Larson, R.B.	7	NE	1983	219	16
Rosado, M.	8	1	1983	059	10
Bruzual A.G.	8	1	1983	063	20
Echevarría, J.	8	2	1983	109	33
Serrano, A.	8	2	1983	117	32
Torrelles, J.M.	8	2	1983	147	21
Bohigas, J.	8	2	1983	155	15
Rodríguez, L.F.	8	2	1983	163	77
Carrasco, L.	8	2	1983	187	24
Roth, M.	9	1	1984	025	40
Calvet, N.	9	1	1984	035	19
Tapia, M.	9	1	1984	065	18
Echevarría, J.	9	1	1984	099	10
Schuster, W.J.	9	2	1984	141	18
Melnick, J.	11	2	1985	091	12
Rodríguez, L.F.	11	2	1985	109	10

Niemela, V.S.	11	2	1985	143	10
Bohigas, J.	11	2	1985	149	21
Peimbert, M.	10	NE	1985	125	29
Maciel, W	10	NE	1985	199	12
Cantó, J	13	1	1986	057	16
Tapia, M.	13	2	1986	115	19
Méndez, R.H.	13	2	1986	119	11
Allen, C	13	2	1986	137	22
Costero, R.	13	2	1986	149	13
Ballereau, D	15	1	1987	029	12
Gyulbudaghian, A.L.	15	1	1987	053	14
Peimbert, M.	15	2	1987	117	21
Melnick, J.	14	NE	1987	072	30
Peimbert, M	14	NE	1987	540	90
Curiel, S.	14	NE	1987	595	26
Rodríguez, E	16	1	1988	007	12
Allen, C	16	1	1988	025	18
Koenigsberger, G	16	2	1988	075	14
Faúndez-Abans, M	16	2	1988	105	10
Mallik, D.C.V.	16	2	1988	111	30
Escalante, V	17	1	1989	011	11
Peña, M	17	1	1989	025	24
Rodríguez, L.F.	17	1	1989	059	29
Cantó, J.	17	1	1989	065	34
Rodríguez, L.F.	17	2	1989	111	12
Rodríguez, L.F.	18	NE	1989	045	13
Franco, J.	18	NE	1989	066	14
Dufour, R.J.	18	NE	1989	087	39
Matteucci, F.	18	NE	1989	145	14
Pagel, B.E.J.	18	NE	1989	153	45
Pagel, B.E.J.	18	NE	1989	161	57
Rodríguez, E.	20	1	1990	037	20
Gyulbudaghian, A.L.	20	1	1990	051	13
Gómez, Y.	20	1	1990	055	13
Koenigsberger, G.	20	2	1990	085	12
Peimbert, M.	20	2	1990	119	18
Ruelas-Mayorga, R.A.	22	1	1991	027	47
Ruelas-Mayorga, R.A.	22	1	1991	043	12
García-Barreto, J.A.	22	2	1991	197	16
Allen, C.	22	2	1991	255	38
Raga, A.C.	22	2	1991	265	15
Caívet, N.	24	1	1992	027	16
Garnavich, P.M.	24	1	1992	099	10
Maza, J.	24	2	1992	147	13
Peimbert, M.	24	2	1992	155	29
Seaton, M.J.	23	NE	1992	019	56
Kurucz, R.L.	23	NE	1992	045	66
Cunto, W.	23	NE	1992	107	37

Däppen, W.	23	NE	1992	141	12
Seaton, M.J.	23	NE	1992	180	10
Kurucz, R.L.	23	NE	1992	181	81
Kurucz, R.L.	23	NE	1992	187	30
Rodríguez, L.F.	25	1	1993	023	11
Allen, C.	25	1	1993	039	11
Maza, J.	25	1	1993	051	10
Peimbert, M.	27	NE	1993	009	30
Poveda, A.	28	1	1994	043	14
Krautter, J.	29	NE	1994	041	15
Rodríguez, L.F.	29	NE	1994	069	10
Nissen, P.E.	29	NE	1994	129	11
Gridhar, S.	31	1	1995	023	15
De Pree, C.G.	31	1	1995	039	31
Raga, A.C.	31	1	1995	051	14
Peimbert, M.	31	2	1995	131	19
Peimbert, M.	31	2	1995	147	13
Henney, W.J.	32	1	1996	003	11
Rodríguez, L.F.	32	1	1996	027	11
García-Barreto, J.A.	32	2	1996	089	14
Raga, A.C.	32	2	1996	161	14
Carigi, L.	32	2	1996	179	12

Tabla 6. Distribución de los autores de acuerdo al volumen, número, año y página, con 10 o más citas recibidas.

En esta tabla podemos ver que los artículos más citados son primero el de S. Torres-Peimbert con 247 citas a su artículo publicado en el vol. 2 : 3 p. 181 de 1977, después es el del C. Cruz-González con 128 citas a su artículo publicado en el vol.1 : 2 p.211, 1974, M. Peimbert con 90 citas a su artículo del vol.14 que es un número especial p. 540, 1987, R. -L. Kurucz a su trabajo publicado en el vol.23 número especial p,181 de 1992 recibió 81 citas y en 1992 publicó otro artículo en el vol 23 número especial p. 45, recibiendo 66 citas, a éste otro trabajo. L.F. Rodríguez que en 1983 con su artículo en el vol. 8 : 2, p. 163 ha recibido 77 citas. H. L. Johnson recibió 63 citas por su artículo en el vol.1 : 3 p.299, 1975. B.E.J. Pagel

ha recibido 57 citas a su trabajo del vol. 18 número especial p.161, 1989 y por último M.J. Seaton a recibido 56 citas ha su artículo del vol. 23 número especial p.19, 1992.

Estos nueve artículos son casi la cuarta parte de todas las citas ya que si sumamos sus citas nos dan 1079 que de 4754, viene a ser un 23% del total.

3.2.3.1 VISIBILIDAD DE AUTORES.

De los datos obtenidos sobre la productividad de autores, según el modelo matemático de Lotka, se identificarón 17 autores que tenían más de 10 artículos publicados en la revista, como los más representativos en este rubro.

En la tabla 7 se observa la distribución de autor principal por artículos publicados según el total de artículos citados y del total de citas recibidas.

Con estos datos se puede aplicar el índice de visibilidad para esta muestra de autores de acuerdo con el índice propuesto por Platz y explicado en el capítulo I referente al marco teórico de esta tesis. Así al sustituir los datos observados en la revista, en el índice, se obtienen los resultados siguientes

Total de Art.	Autor Principal	Cantidad de Art. Citados	Total de Citas Recibidas	Log.cb Rec.	I. Visibilidad
12	Allen, C	8	110	2.04139269	0.17011606
13	Calvet, N	8	83	1.91907809	0.14762139
11	Echeverría, J	10	78	1.8920946	0.1720086
10	Franco, J	6	28	1.44715803	0.1447158
10	Gil-Hutton, R	3	7	0.84509804	0.0845098
16	Mendoza, E E	9	24	1.38021124	0.0862632
22	Peimbert, M	14	338	2.5289167	0.11495076
12	Peña, J H	9	27	1.43136376	0.11928031
17	Peña, M	11	65	1.81291336	0.10664196
24	Pismi, P	16	86	1.93449845	0.0806041
12	Raga, A C	11	83	1.91907809	0.15992317
18	Rodríguez, L F	16	217	2.33645973	0.12980332
11	Rosado, M	9	47	1.67209786	0.1520089
10	Ruelas-Mayorga, A	4	64	1.80617997	0.180618
14	Schuster, W J	12	89	1.94939001	0.13924214
13	Stock, J	9	39	1.59106461	0.12238959
10	Torres-Peimbert, S	7	314	2.49692965	0.24969296

Tabla 7. Distribución de artículos por autor principal según el total de artículos citados y de citas recibidas, presentados en orden alfabético.

El cálculo de la visibilidad se realizó utilizando el índice siguiente:

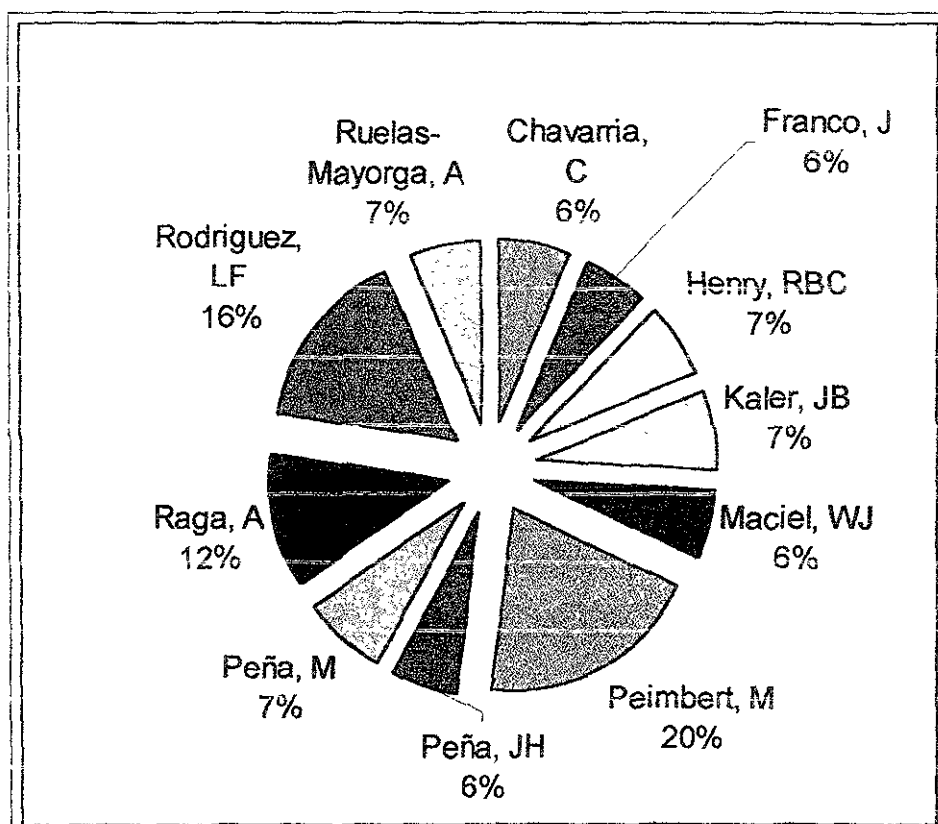
$$Iv = \frac{\text{Log Cb}}{A}$$

$$Iv = \frac{2.04}{12}$$

$$Iv = 0.170$$

Y así sucesivamente con el resto de los autores. Los resultados completos de este indicador pueden ser observados en la tabla 7. Donde se puede apreciar que las personas con mayor visibilidad son S. Torres-Peimbert con .249, seguida de A. Ruelas con .180. Hay que recordar que este es el índice de visibilidad de estos autores con este número de artículos en la REVMEAXA en éste periodo de tiempo.

Ahora bien ¿quienes son los que citan a la REVMEAXA?. Entre los 11 autores principales citantes se encuentran M. Peimbert



Gráfica 8. Distribución de citas por los 11 principales autores citantes.

con el 20% seguido de L.F. Rodríguez y A. Raga con el 16% y 12% % respectivamente, como lo muestra la gráfica 8. Entre los 10 principales segundos autores citantes se encuentran M. Peimbert con el 16% seguido de L.F. Rodríguez con el 15%, y S. Torres-Peimbert con el 12%.

Las instituciones de afiliación del primer autor citante son el IA UNAM, seguido por el Harvard Smithsonian Center for Astrophysics, de EUA y el Instituto de Astrofísica de Canarias, de España. Las segundas y terceras instituciones de afiliación citante son muy parecidas, y únicamente se le suman el Instituto de Astronomía y Geofísica de la USP, el Instituto de Astrofísica de Andalucía de España y el Departamento de Astronomía de Chile. Si quitamos estas instituciones que son las más significativas y tomamos un rango más bajo podemos ver que las instituciones de afiliación que se mencionan son: el Departamento de Astronomía de la Universidad de Washington, el Departamento de Astronomía de la Universidad de Texas, el Observatorio Europeo Austral de Munich, el Centro de Investigaciones de Astronomía de Venezuela, y el Observatorio de Paris sección Meudon. Siendo estas instituciones de EUA, Alemania, Francia y Venezuela.

Estados Unidos con el 33% es el país que encabeza a los 11 primeros países del primer autor citante, México con el 20%, Argentina con el 8%, Francia y Gran Bretaña con el 7%,

respectivamente, España con el 6%, Brasil e Italia con el 5%,
 Canada y Chile con el 3%. Si reunimos a todos los países de las
 10 instituciones de afiliación citante quedaría como sigue en
 la tabla 8:

PAIS	AUT1	AUT2	AUT3	AUT4	AUT5	AUT6	AUT7	AUT8	AUT9	AUT10	TOTAL
ALEMANIA	329	257	156	99	74	41	11	8	6	5	986
ARGENTINA	134	106	74	32	15	5	2	2	4	1	375
ARGELIA	6	2									8
ARMENIA	1	2									3
AUSTRIA	23	13	12	9	2	2		1	2	3	67
AUSTRALIA	46	31	26	9	9	5	2		2		130
BELGICA	36	25	16	7	6	3	2	4	2	2	103
BRASIL	202	165	72	33	15	10	8	7	3		515
BULGARIA	2	2	1	5	3		1	2			16
CAIRO	1										1
CANADA	131	105	66	36	22	11	8	7	2	1	389
CHECOSLO	23	18	8	7	7	8	4	6			81
CHILE	106	102	117	66	34	11	6	2	2	1	447
CHINA	14	14	9	5	3	2		1		1	49
COLOMBIA	1										1
COREA	1	2	1	3		1					8
CRIMEA					1						1
CROACIA	5	5	6	3			1				20
CUBA		1									1
DINAMARCA	35	18	6	10	3	4	2				78
ESCOCIA	2		5								7
ESPAÑA	235	184	148	94	78	27	7	3	5	5	786
ESTONIA	4										4
EUA	1333	1041	657	389	186	95	64	35	32	20	3852
FINLANDIA	9	11	5	1	2	2	2	1			33
FRANCIA	261	223	146	79	37	11	15	7	4	1	784
GRAN BRETAÑA	259	209	121	74	30	16	14	9	3	3	738
GRECIA	7	8	6	2	1						24
HOLANDA	77	58	45	25	14	5	2	5		4	235
HUNGRÍA	8	6	1	2		2		2			21
INDIA	46	22	8	5	3	4	2	2	2	2	96
INDONESIA	1	5	3	2	1	1			3		16
IRLANDA	21	16	13	2	1	1					54
ISRAEL	12	5	9	2	1	4	1		1	1	36
ITALIA	198	175	108	66	39	25	10	8	9	6	644
JAPON	28	25	18	15	13	15	7	3	1	1	126
LITUANIA	1	4	1	1							7
MEXICO	812	578	420	204	103	60	48	29	10	8	2272
N ZELANDA		5	5	2	2		2				16

PARAGUAY			1								1
POLONIA	26	15	17	5	2						65
PORTUGAL	4	1	6			1	1				13
PTO RICO	6	8	5	6					2		27
RUMANIA		2	1	1	1	1					6
RUSIA	115	69	54	22	7		1	3	3	2	276
SARAJEVO	2		3				2				7
S AFRICA	17	11	7	7	3	2	3	4			54
SLOVAQUIA		3	2		3						8
SUECIA	11	12	6	10	12	3	2		1	1	58
SUIZA	36	25	25	11	2	5	5		1		110
TURQUIA	12	7	5	3	3	1	2	1			34
UCRANIA	55	40	8	4	1	3	1	1	1		114
URUGUAY	2			1							3
VENEZUELA	55	25	6	3							89
YUGOSLAVIA	1	1	5		1		2	2			12
	4752	3662	2440	1362	740	387	240	157	99	68	13907

Tabla 8. Distribución de artículos según el país de procedencia de los autores citantes.

Son cincuenta y cinco distintos países los que citan a la revista; estos datos tomados de una manera global dan por resultado que el país que cita más a la REVMEAXA son los Estados Unidos con 3852 citas, seguido de México con 2272 citas, Alemania 986, España con 786, Francia, 784, Gran Bretaña 738, Italia 644, Brasil 515 y Argentina 375.

Las diez revistas en donde se cita más a la revista son: Astrophysical Journal editada en EUA con 1086 citas, Astronomy and Astrophysics editada en Holanda con 1066 citas, REVMEAXA editada en México con 488 citas, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society editada en Gran Bretaña con 387, Astronomical Journal editada en EUA con 363 citas, Astronomy and Astrophysics Supplement editada en Francia con 260, Publication of the Astronomical Society of the Pacific editada

en EUA con 173, Astrophysics and Space Science editada en Gran Bretaña con 152 , los simposios de International Astronomical Union editada en Holanda con 129, y Astrophysical Journal Supplement editada en EUA con 120 citas. De estas 10 revistas principales 4 son norteamericanas, 2 son de Gran Bretaña, 2 son editadas en Holanda, y por último una es mexicana y otra está editada en Francia. Las citas a la revista se hacen desde revistas de corriente principal y de gran prestigio en el ámbito astronómico.

El tipo de documento en el que se hacen las citas son principalmente artículos en un 92.22 %, en cartas al editor en un 3.41%, reseñas en un 3.09%, notas 0.72%, editorial 0.11%, resúmenes 0.08%, correcciones 0.06%, discusiones en un 0.06%, libros 0.06%, y biografías 0.04%.

El idioma principal de los autores citantes es el inglés en un 99.41%, ruso el 0.40%, francés 0.11%, español 0.06% y alemán 0.02%.

3.2.3.2 IMPACTO DE LA REVISTA

Otro análisis que se deriva del estudio de citas lo constituye el impacto que tienen los títulos de las revistas científicas en el proceso de la comunicación científica. En este estudio se analiza el impacto de la revista en la

comunidad que la consulta, mediante el índice conocido como factor de impacto.

La aplicación de este indicador a la REVMEXAA de acuerdo a los datos obtenidos, presentan los resultados siguientes:

$$\text{Fi 1976} = \frac{1976 \text{ (24 citas)}}{1974 \text{ (12art)} + 1975 \text{ (4 art)}} = 1.5$$

$$\text{Fi 1977} = \frac{1977 \text{ (4 citas)}}{1975 \text{ (4art)} + 1976 \text{ (12art)}} = .25$$

$$\text{Fi 1978} = \frac{1978 \text{ (16 citas)}}{1976 \text{ (12art)} + 1977 \text{ (20art)}} = 0.5$$

$$\text{Fi 1979} = \frac{1979 \text{ (31 citas)}}{1977 \text{ (20art)} + 1978 \text{ (1 art)}} = 1.47$$

$$\text{Fi 1980} = \frac{1980 \text{ (2 citas)}}{1978 \text{ (1art)} + 1979 \text{ (17art)}} = 0.11$$

$$\text{Fi 1981} = \frac{1981 \text{ (14 citas)}}{1979 \text{ (17art)} + 1980 \text{ (8art)}} = 0.56$$

$$\text{Fi 1982} = \frac{1982 \text{ (16 citas)}}{1980 \text{ (8art)} + 1981 \text{ (85art)}} = .17$$

$$\text{Fi 1983} = \frac{1983 \text{ (25 citas)}}{1981 \text{ (85art)} + 1982 \text{ (14 art)}} = 0.25$$

$$\text{Fi 1984} = \frac{1984 \text{ (44 citas)}}{1982 \text{ (14art)} + 1983 \text{ (93art)}} = 0.41$$

$$\text{Fi 1985} = \frac{1985 \text{ (70 citas)}}{1983 \text{ (93art)} + 1984 \text{ (26art)}} = 0.58$$

$$\text{Fi 1986} = \frac{1986 \text{ (25 citas)}}{1984 \text{ (26art)} + 1985 \text{ (72art)}} = 0.25$$

$$\text{Fi 1987} = \frac{1987 \text{ (44 citas)}}{1985 \text{ (72art)} + 1986 \text{ (138art)}} = 0.20$$

$$\text{Fi 1988} = \frac{1988 \text{ (48 citas)}}{1986 \text{ (138art)} + 1987 \text{ (199art)}} = 0.14$$

$$\text{Fi 1989} = \frac{1989 \text{ (53 citas)}}{1987 \text{ (199art)} + 1988 \text{ (16art)}} = 0.24$$

$$\text{Fi 1990} = \frac{1990 \text{ (56 citas)}}{1988 \text{ (16art)} + 1989 \text{ (95art)}} = 0.50$$

$$\text{Fi 1991} = \frac{1991 \text{ (75 citas)}}{1989 \text{ (95art)} + 1990 \text{ (361art)}} = 0.16$$

$$\text{Fi 1992} = \frac{1992 \text{ (43 citas)}}{1990 \text{ (361art)} + 1991 \text{ (20art)}} = 0.11$$

$$Fi_{1993} = \frac{1993 \text{ (69 citas)}}{1991 \text{ (20art)} + 1992 \text{ (50art)}} = 0.98$$

$$Fi_{1994} = \frac{1994 \text{ (59 citas)}}{1992 \text{ (50art)} + 1993 \text{ (226art)}} = 0.21$$

$$Fi_{1995} = \frac{1995 \text{ (64 citas)}}{1993 \text{ (226art)} + 1994 \text{ (80art)}} = 0.20$$

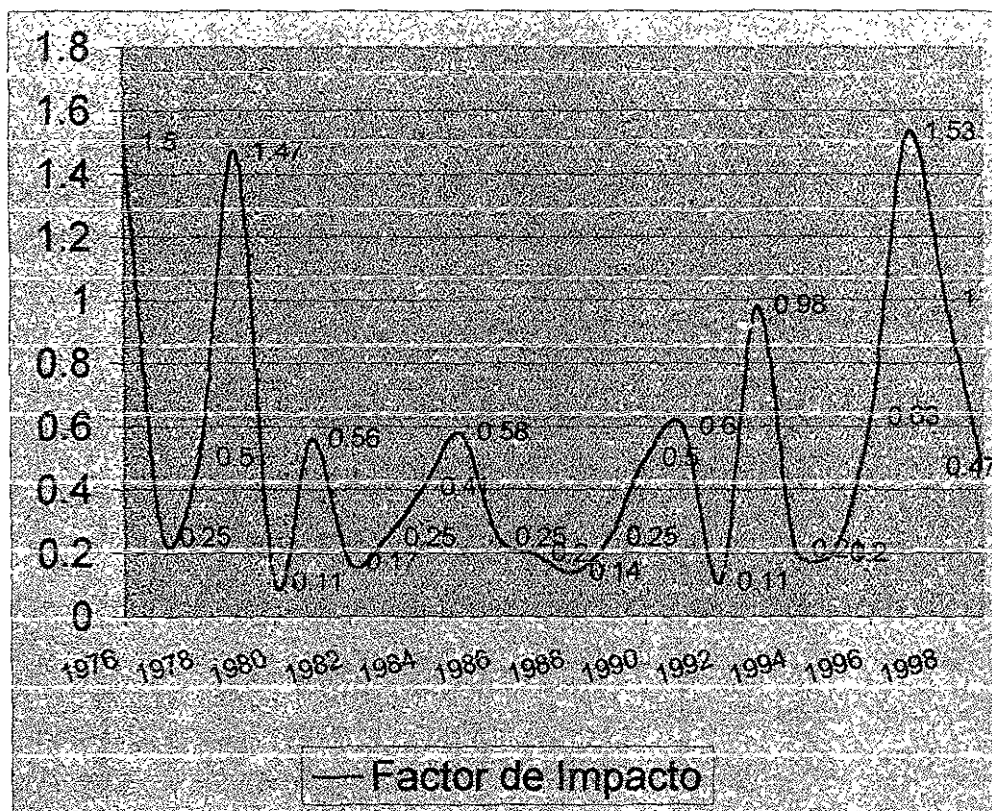
$$Fi_{1996} = \frac{1996 \text{ (62 citas)}}{1994 \text{ (80art)} + 1995 \text{ (17art)}} = 0.63$$

$$Fi_{1997} = \frac{1997 \text{ (49 citas)}}{1995 \text{ (17art)} + 1996 \text{ (15art)}} = 1.53$$

$$Fi_{1998} = \frac{1998 \text{ (35 citas)}}{1996 \text{ (15art)} + 1997 \text{ (20art)}} = 1$$

$$Fi_{1999} = \frac{1999 \text{ (17 citas)}}{1997 \text{ (20art)} + 1998 \text{ (16art)}} = 0.47$$

En la gráfica 9 se puede ver la representación del factor de impacto, donde se observa que el año de 1997 alcanza la revista un 1.53. Mostrando un gran logro de la revista si tomamos en cuenta el tiraje y número de artículos publicados por ella, que en comparación con las revistas llamadas de corriente principal cuentan con un tiraje mayor y un número de artículos muy superior al de la revista.



Gráfica 9. Distribución del factor de impacto 1976-2000.

1976 = 1.5	1986 = 0.25	1996 = 0.63
1977 = 0.25	1987 = 0.20	1997 = 1.53
1978 = 0.5	1988 = 0.14	1998 = 1
1979 = 1.47	1989 = 0.25	1999 = 0.47
1980 = 0.11	1990 = 0.50	
1981 = 0.56	1991 = 0.6	
1982 = 0.17	1992 = 0.11	
1983 = 0.25	1993 = 0.98	
1984 = 0.41	1994 = 0.21	
1985 = 0.58	1995 = 0.20	

3.2.3.3 IMEDIATEZ DEL IMPACTO

Otro indicador utilizado para ver que tan rápido es citado un artículo es el índice de immediatez el cual muestra el impacto que tienen los artículos publicados en el mismo año, de su publicación. La aplicación de este indicador a los datos obtenidos en el análisis de las citas realizado a la revista muestra los resultados siguientes:

	1976 (0 citas)	
Ii 1976	-----	= 0
	1976 (12art)	
	1977 (0 citas)	
Ii 1977	-----	= 0
	1977 (20art)	
	1978 (0 citas)	
Ii 1978	-----	= 0
	1978 (1art)	
	1979 (1 cita)	
Ii 1979	-----	= .058
	1979 (17art)	
	1980 (0 citas)	
Ii 19890	-----	= 0
	1980 (3art)	
	1981 (1 citas)	
Ii 1981	-----	= .011
	1981 (85art)	
	1982 (1 citas)	
Ii 1982	-----	= .071
	1982 (14art)	
	1983 (3 citas)	
Ii 1983	-----	= .032
	1983 (93art)	

Ii 1984	$\frac{1984 \text{ (9 citas)}}{1984 \text{ (26art)}} =$	.346
Ii 1985	$\frac{1985 \text{ (7 citas)}}{1985 \text{ (72art)}} =$	.097
Ii 1986	$\frac{1986 \text{ (6 citas)}}{1986 \text{ (138art)}} =$	.043
Ii 1987	$\frac{1987 \text{ (2 citas)}}{1987 \text{ (199art)}} =$	.010
Ii 1988	$\frac{1988 \text{ (0 citas)}}{1988 \text{ (16art)}} =$	0
Ii 1989	$\frac{1989 \text{ (18 citas)}}{1989 \text{ (74art)}} =$	.243
Ii 1990	$\frac{1990 \text{ (11 citas)}}{1990 \text{ (361art)}} =$	.030
Ii 1991	$\frac{1991 \text{ (9 citas)}}{1991 \text{ (20art)}} =$	.45
Ii 1992	$\frac{1992 \text{ (15 citas)}}{1992 \text{ (50art)}} =$	.3
Ii 1993	$\frac{1993 \text{ (12 citas)}}{1993 \text{ (226art)}} =$	.053
Ii 1994	$\frac{1994 \text{ (34 citas)}}{1994 \text{ (80art)}} =$	0.425
Ii 1995	$\frac{1995 \text{ (12citas)}}{1995 \text{ (17art)}} =$	.705
Ii 1996	$\frac{1996 \text{ (2 citas)}}{1996 \text{ (15art)}} =$	.133

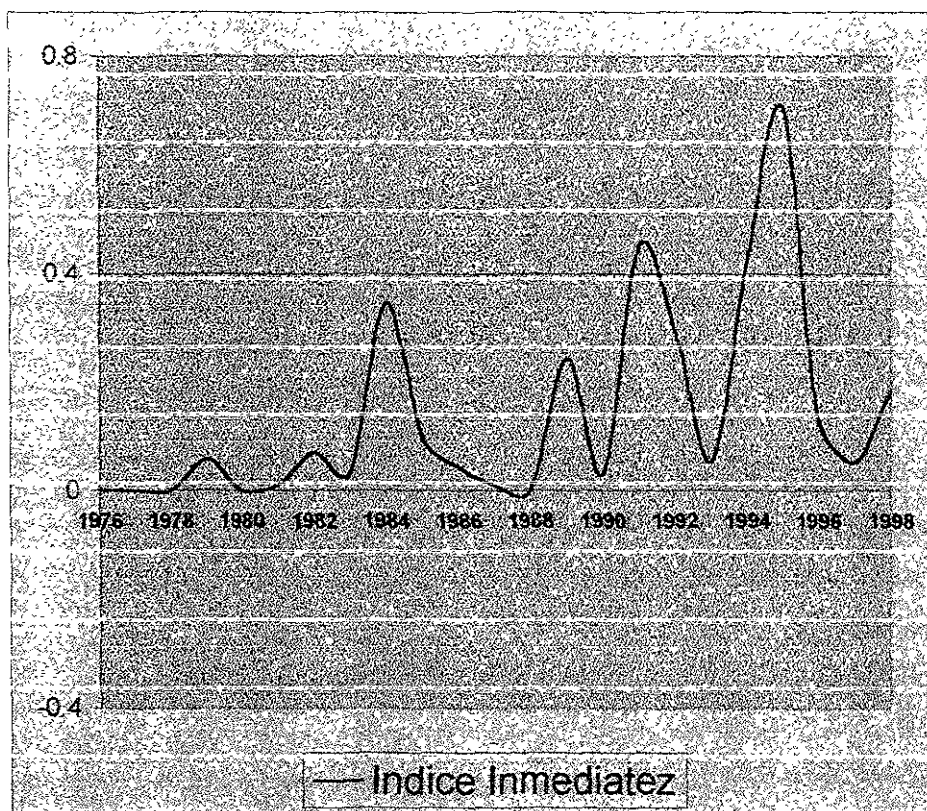
$$Ii \ 1997 = \frac{1997 \ (1 \ cita)}{1997 \ (20art)} = .05$$

$$Ii \ 1998 = \frac{1998 \ (3 \ citas)}{1998 \ (16art)} = .187$$

Los datos obtenidos en los calculos anteriores se pueden agrupar como sigue a continuación:

1976 = 0	1986 = .043	1996 = .133
1977 = 0	1987 = .010	1997 = .05
1978 = 0	1988 = 0	1998 = .187
1979 = .058	1989 = .243	
1980 = 0	1990 = .030	
1981 = .011	1991 = .45	
1982 = .071	1992 = .3	
1983 = .032	1993 = .053	
1984 = .346	1994 = .425	
1985 = .097	1995 = .705	

Su representación gráfica quedaría como sigue:



Gráfica 10. Distribución del índice de inmediatez por año.

El año más alto es en 1995 con .705, seguido por el año de 1994 con .425 y el año de 1991 con .45.

3.3.4 INFLUENCIA DE LA REVISTA.

Otro indicador que aporta un comportamiento positivo a la revista, lo constituye el índice de influencia de Narim, el cual indica el peso o fuerza con que una revista influye en su entorno científico y se obtiene a partir de la relación existente entre las citas que recibe la revista de otras y las

referencias que hace esta revista a otras, su formulación se representa como sigue:

$$W_i = \frac{T_c}{T_r}$$

En los resultados de este estudio hay 4754 que es el total de citas que recibió la revista y 4439 es el total de las referencias. Lo que nos da por resultado que T_c es igual a 4754, y T_r es igual a 4439. Sustituyendo estos valores en el índice de Narim quedaría como sigue:

$$W_i = \frac{4754}{4439}$$

$$W_i = 1.07$$

Con este resultado se dice, > 1 , lo que significa que el total de citas recibidas es mayor que el total de referencias realizadas.

IV. Consideraciones finales

La Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica es una revista de excelencia, es la principal de su tema en América Latina y es procesada como revista fuente del Institute for Scientific Information, así como indizada en los principales sistemas de información de su especialidad y otros de temas afines.

El estudio de su comportamiento bibliométrico apunta en dos direcciones, uno dirigido a las características de su producción científica y el otro a la identificación del impacto que la misma ha tenido en la comunidad científica que la utiliza. Ambos resultados aportan información dirigida a la toma de decisiones en materia de política científica y editorial de importancia.

Entre las características principales de su producción se destaca lo siguiente:

- Es una revista de una gran importancia para la región, puesto que representa su principal canal de comunicación sobre este tema.
- Sus autores trabajan en colaboración con colegas europeos y norteamericanos principalmente.

- En este período analizado participaron en total 141 autores, distribuidos en 1665 artículos, lo que representa un promedio de 11.8 artículos por autor.
- Los autores que publican en la revista, son principalmente latinoamericanos, los cuales colaboran con otros autores de instituciones pertenecientes a 39 países, entre los que se distinguen los europeos y dentro de estos a España, por su nivel de colaboración.
- El comportamiento de la productividad de autores en la revista, se comporta, según lo postulado por Lotka, es decir el 60% de los autores de toda la revista aparecen con una sola contribución mientras que un núcleo representado por el 2.16% del total de autores que producen el 14.1% del total de artículos publicados por la revista.
- El total de artículos publicados en la revista recibieron 4754 citas, proveniente de revistas de corriente principal, y por autores principalmente de países de economías desarrolladas. Esta circunstancia se fortalece si se toma en cuenta que la cantidad de astrónomos norteamericanos y europeos es mayor; lo que cataloga a la revista como una revista de corriente principal.
- Los valores del factor de impacto obtenidos en el presente trabajo son diferentes a los que se

presentan en el JCR, porque existe una variación en el número de artículos por volumen, debido a que la serie de conferencias en esa publicación está considerada como parte de la REVMEXAA.

- Esta revista siempre ha estado entre los primeros 25 lugares, junto con revistas de mucho mayor tiraje dentro de su especialidad.
- Con el índice de inmediatez se puede ver que tan rápido son citados los artículos, en el mismo año de su publicación y se observa también que tiene en ésta un promedio alto en los últimos años.
- Como se muestra en el índice de visibilidad de autor existe una correlación entre estos resultados y los aportados por la ley de Lotka, lo cual queda demostrado, según Platz, que el logaritmo de las citas producidas por los autores en un contexto dado pueden tomarse como índice de visibilidad de su obra.
- Las instituciones que participan en el producto informativo generado por la revista, pertenecen a 39 países, sin embargo esta producción es citada por instituciones de 55 países lo que denota un índice de influencia de la revista del 1.07.

Bibliografía Consultada

Abt, Helmut (1981) "Long-term citation histories of astronomical papers" Publication of Astronomical Society of the Pacific. 93 : 207-210.

----- (1982) "Statistics publication histories of American astronomers" Publication of Astronomical Society of the Pacific 94 (558) : 213-220.

----- (1983) " At what ages did outstanding American Astronomers publish their most-cited papers?" Publication of Astronomical Society of the Pacific 95 : 113-116.

----- (1987) "Reference frequencies in astronomy and related sciences" Publication of Astronomical Society of the Pacific 99 : 1329-1332.

Anguiano, Angel (1890) "Introducción" Boletín del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya tomo I 523 p.

Arunachalam, Subbiah (1985) "Has journal of astrophysics and astronomy a future?" Scientometrics 8 (1-2) : 3-11.

Bazdresch, Carlos(1999) "El índice de revistas mexicanas de investigación científica y tecnológica del CONACYT" En : Cetto, Ana María, Alonso Octavio Revistas Científicas en América Latina. - México : FCE, 489 p.

"Bibliometrics" (1985) Enciclopedia of Library and Information Science vol.42 153-169

- Bridgstock, M (1991) "The quality of single and multiple authored papers; an unresolved problem" Scientometrics 21(1) : 37-48.
- Cetto, Ana María (1997) " ¿Qué revistas publican físicos y astrónomos en América Latina" Bol.Soc.Mex.Fis. 11(4) : 195-2010.
- Davoust, Emmanuel Lutz D. Schmadel (1991) "A study of the publishing activity of astronomers since 1969" Scientometrics 22 (1) : 9-39.
- (1987) "A study of the publishing activity of astronomers science" Publication of the Astronomical Society of the Pacific 99 : 700-710
- Del Río, Fernando (1982) "La comunicación en la ciencia" Ciencia Revista de la Academia de la Investigación Científica 33 (1) : 73-84.
- Ellyett, C.D. (1977) "Worldwide growth to geophysics and astrophysics research since 1967" Trans. Amer. Geophys. Union 58 (3) : 124-126.
- Fernández, J.A. (1998) "The transition from an individual science to a collective one: the case of astronomy" Scientometrics 42(1) : 61-74.
- Garfield, Eugene "Citation indexing: its theory and application in science technology and humanities". - Philadelphia : ISI, 1983 274 p.
- Gieryn, T.F. (1981) "The aging of a science and its exploitation of innovation: lesson from x-ray and radio astronomy" Scientometrics 3(4) : 325-334.

Girard, R E. Davoust (1997) "The role of references in the astronomical discourse" Astronomy and Astrophysics 323: A1-A6.

Gorbea-Portal, S (1994) "Principios teóricos y metodológicos de los estudios métricos de la información" Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información 8 (17) 23-32.

Groos, Ole V. (1969) "Citation characteristics of astronomical literature" Journal of Documentation 25(4) : 344-347.

Herrman, D.B. (1986) "Astronomy in the twentieth century" Scientometrics 9 (3-4) : 187-191.

----- (1988) "How old were the authors of significant research in twentieth century astronomy at the time of their greatest achievements?" Scientometrics 13 (3-4) : 135-137.

Jaschek, C (1992) "The visibility of West European astronomical research" Scientometrics 23 (3) : 337-393.

----- (1991) "The size of the astronomical community" Scientometrics 22 (2) : 265-282.

Koenigsberger Horowitz, Gloria (1998) "Perspectiva histórica" Informe de Astronomía Observatorio Astronómico Nacional 1990-1998. - México : Instituto de Astronomía, 128 p.

Krauskopf, Manuel María Inés Vera (1996) "Las revistas científicas de América Latina acreditadas en el ISI" Bol. De la Academia de la Investigación Científica 29 (marz-abril) : 25-31.

- Liu, J. Shu, S (1995) "Statistical analysis of astronomical papers of China during 1986-1990" Scientometrics 32 (3) : 237-245.
- Martin, B. R. (1985) "A re-evaluation of the contributions to radio astronomy of the Nancy Observatory" American Antiquity 3 : 4-18.
- Mata Acosta, Verónica. Jiménez Fragoso, María Elena, Gorbea Portal, Salvador (1998) "Bibliometric behavior of the Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (1989-1995)" En : Library and Information Services in Astronomy III .-- USA : Astronomical Society of the Pacific, 320p.
- Meadows, A. (1967) "The citation characteristics of astronomical research literature" Journal of Docuemntation vol.23 (1) : 20-23.
- Moravesik, Michael J. (1989) "¿Cómo evaluar la ciencia y a los científicos?" Rev. Esp. Doc. Cient. 12 : (3) 313-325.
- Moreno, Marco A. (1988) "El observatorio Astronómico Nacional y el desarrollo de la ciencia en México (1878-1910)" Quipu 5 (1) 59-67.
- (1991) "Telescopios que han influido en el desarrollo de la astronomía y la astrofísica en México" Quipu 8 (1) 51-62.
- Narim, Francis (1976) "Evaluative Bibliometrics : The use of publication and citation analysis the evaluation of scientific activity" . - USA : Computer Horizons 337p.
- Peimbert, M. Costero, Rafael (1998) "Logros y perspectivas del Instituto de Astronomía" En :

Torres-Peimbert, S. Comp. Logros y perspectivas del Instituto de Astronomía. - México : IAUNAM 70p.

Oberhofer, Cecilia Alves "Análise de citacao como previsor de uso: uma revisao de literatura" Rev. Lat. Doc. 2(2) : 14-19.

Pecker, J.C. (1981) "Citation analysis in astronomy" Science 214(oct.) : 254-255.

Peterson, Charles J. (1987) "The evaluation of scientific research: a brief study of citations to research papers from the Dominion Astrophysical Observatory" Journal of the Royal Astronomical Society of the Canada 81(2) : 30-35.

----- (1988) "Citation analysis of astronomical literature: Comments on citation half-lives" Publication of the Astronomical Society of the Pacific 100 : 106-115.

Pichappan, P. (1993) "Identification of mainstream journals of science speciality: a method using the discipline-contribution score" Scientometrics 31 (1): 85-95.

Pishmis, Paris (1978) "El observatorio astronómico nacional: su huella en el primer siglo de vida" Revista de la Universidad de México 32 (12) : 1-44.

Poveda, Arcadio, Allen C. (1987) "Instituto de Astronomía" En : La investigación científica de la UNAM 1929-1979 . - México : UNAM, vol.1 527 p.

Price, Derek J. de Solla (1973) "Hacia una ciencia de la ciencia" .-Barcelona : Ariel, 1973 181 p.

- Pritchard, Alan (1969) "Statistical bibliography or bibliometrics?" Journal of Documentation 25 (4) : 344-349.
- Rodríguez, Luis F. Jorge Cantó (1983) "Una evaluación cuantitativa del impacto internacional de la astronomía mexicana" En : Moreno Corral, Marco Arturo ed. Simposio de la Historia de la Astronomía . - México : IAUNAM, 423p..
- Sancho, Rosa (1988) "Indicadores científicos para la evaluación de la ciencia y tecnología en los países en vías de desarrollo" Acta informativa Científica y Técnica 3 (140) 19-69.
- (1990) "Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica" Rev. Esp. Doc. Cient. 13(3-4) 842-865.
- Saurer, W. Weinberg, R. (1994) "Planetary nebulae: some statistics on a continuously growing field and its contributors" Scientometrics 31 (1) : 85-95.
- Spinak, Ernesto (1998) "Indicadores cientímetricos" Ciencia Informativa, Brasilia 27 (2) : 141-148.
- Spruit, H C (1996) "A curve of growth for astronomers on the citation index" Quartley Journal of the Royal Astronomical Society 37 :1-9.
- Torres-Peimbert, S (1995) "Breve descripción de la actividad de la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica" En : Cetto, A.M. Hillerud, Kailnge., comp. Publicaciones científicas en América Latina. - México : FCE, 305 p.
- Luis F. Rodríguez (1996) "La Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica y la evaluación de los investigadores" Boletín de la Academia de la Investigación Científica 29 (mar-abril) : 21-23.

- (1998) "La revista de Astronomía y Astrofísica"
En : Logros y perspectivas del Instituto de
Astronomía Universidad Nacional Autónoma de México. -
- México : Instituto de Astronomía, 70p.
- Trimble, V. (1984) "Postwar growth in the length of
astronomical and other scientific papers" Publication
of the Astronomical Society of the Pacific 96 : 1007-
1016.
- (1985) "Some notes on patterns in citation of
papers by American Astronomers" Quartely Journal of
the Royal Astronomical Society. 26 : 40-50.
- (1986) "A note on self-citation rates in
astronomical papers" Publication of the Astronomical
Society of the Publication 98 (610) : 1347-1348.
- (1991) "Long-term careers of astronomers with
doctoral degrees from presigious vs non-prestigious
universities" Scientometrics 20 (1) : 71-77.
- (1993) "Patterns in citations to papers by
British Astronomers" Quartely Journal of the Royal
Astronomical Society 34: 31-314.
- (1993) "Patterns in citations of papers by
American Astronomers" Quartely Journal of the Royal
Astronomical Society 34 : 235-250.
- (2000) "Some characteristics of young and
established American astronomers: Entering the new
century" Scientometrics 48 (3) : 403-411.
- Uzun, A., Ozel, M.E. (1996) "Publication pattern of
Turkish astronomers" Scientometrics 37 (1) : 159-
169.

Van der Kruit, P.C. (1994) "A comparison of astronomy in fifteen member countries of the organization for economic co-operation and development" Scientometrics 31 (2) 155-172.

Van Raan, A.F.J. (1998) "The influence of international collaboration on the impact of research results" Scientometrics 42 (3) : 423-428.

Vin, Marie-José (1994) "Le SCI Journal Citation Reports : une applications a l'astronomie" Documentaliste 31(4-5) : 211-218.

Weinstock, M (1971) "Citation indexes" En : Encyclopedia of library and information science 5 : 19-40.

Ziman, John (1980) "La fuerza del conocimiento : la dimensión científica de la sociedad" . - Madrid : Alianza editorial, 392 p.

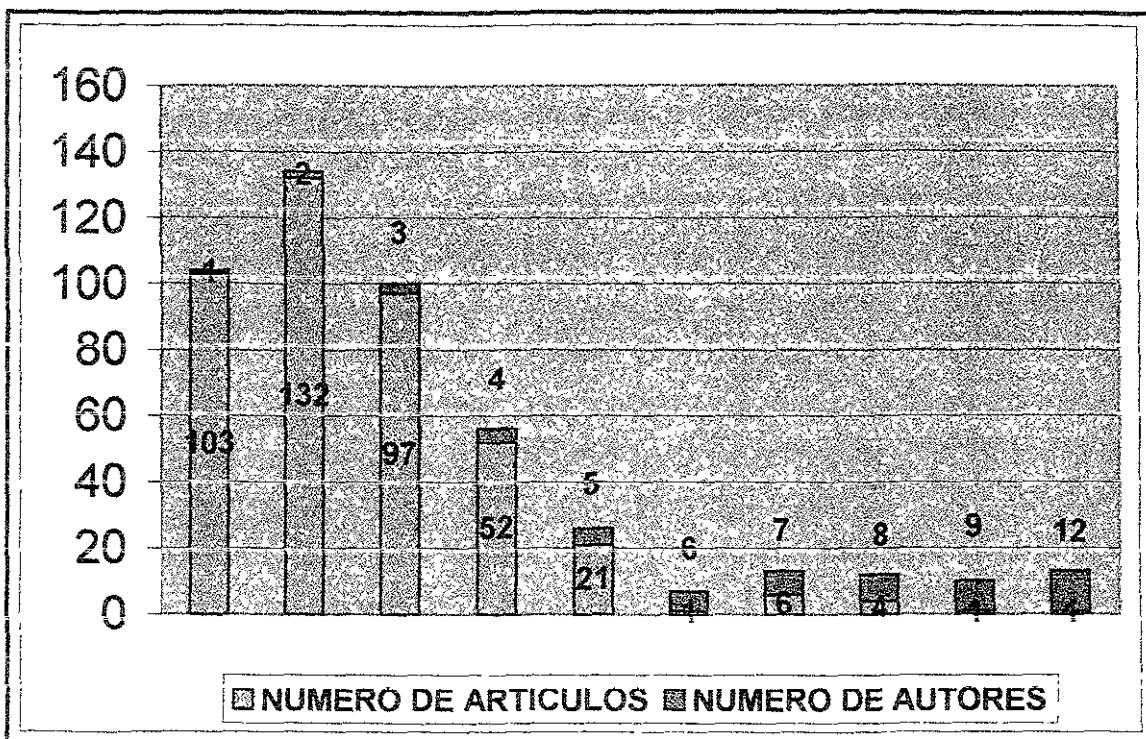
Zitt, M. Bassecoulard, E. (1994) "Development of a method for detection and trend analysis of research fronts built by lexical or citation analysis" Scientometrics 30 (1) : 333-351.

ANEXOS

Aquí se podrá observar el análisis de la REVMEEXAA separados los números corrientes de los números especiales, se hizo el análisis por separado porque se pensaba que dadas las características diferentes que existen entre unos y otros, los resultados podrían ser diferentes pero esto no sucedió así. En el siguiente análisis se podrá ver que la revista analizada por separado o en su conjunto los resultados son similares.

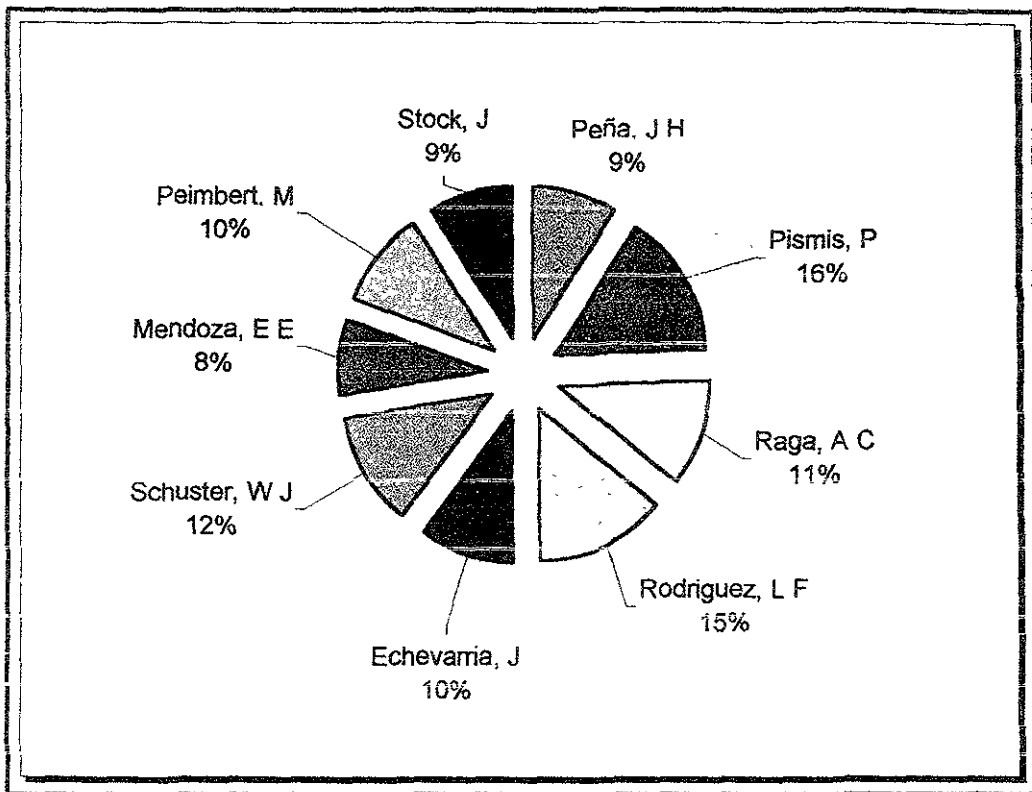
ANEXO 1. Características de los números corrientes de la REVMEEXAA.

En las gráficas que siguen, se puede apreciar que los autores que publican fundamentalmente en la REVMEEXAA, tienen la tendencia de publicar sus trabajos en pares en forma individual y en tríos ya que 132 artículos el 31.58% de la muestra total tienen dos autores, el 24.64% tienen un solo autor, y el 23.21% tiene tres, sin embargo si se considera que los trabajos individuales solo representan la cuarta parte del total de artículos se puede distinguir una tendencia a publicar en colectividad.



Gráfica. 1 Distribución de artículos por autor.

Los autores que más artículos han publicado en la REVMEAXA como primeros autores son, P. Pismis con el 16% junto con L. F. Rodríguez con un 15%, los artículos de W. Schuster con el 12%. De los autores que aparecen en la gráfica 2, que se muestra a continuación se puede apreciar que de los 9 autores, solo uno de ellos J. Stock, no tiene como institución de afiliación el IA UNAM. Ello confirma el supuesto de que la revista representa principalmente a la necesidad del Instituto de Astronomía de poseer un canal de comunicación formal que difunda el resultado de sus investigaciones.



Gráfica 2. Distribución del primer autor.

Los autores que más publican en la REVMEAXA, pero ya no como autores principales sino que aparecen como coautores son L. F. Rodríguez con el 18%, J. Cantó con el 14% y M. Peimbert con el 10%. Como ya se demostró en el gráfico 1 la tendencia de los autores son publicar en pares y tríos principalmente, de los autores que aparecen en tercer lugar están, S. Torres-Peimbert y R. Peniche, como los que tienen más productividad en coautoría.

La institución de afiliación del primer autor es el IA UNAM con 52.39% del total de los 418 artículos y de un total de 84 instituciones diferentes. Le siguen en orden de importancia el

Centro de Investigación de Astronomía en Mérida, Venezuela, con el 4.78% de participación en la revista y el Instituto Nacional de Astronomía Óptica y Electrónica, con un 3.59%. Si se toman las instituciones de afiliación del primer autor, se observa que: además de las ya mencionadas, se identificaron entre las más significativas: el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata, el Instituto Argentino de Radioastronomía, el Instituto de Astronomía y Física del Espacio del Brasil, el Observatorio Royal de Belgique y el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata. Estas instituciones en su conjunto representan una muestra clara de la representatividad de la revista en Latinoamérica, y que los grupos de trabajo están conformados principalmente por colaboradores de esta región, conducta que va a variar un poco cuando se trata del tercer, cuarto y quinto autor. Entre las instituciones que se encuentran cuando se realizan trabajos en conjunto están: el Observatorio do Valongo de la Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Astronomía de la Universidad de Washington, el Departamento de Astronomía de la Universidad de Manchester, Centro de Astrofísica de Harvard Smithsonian y el Instituto de Astrofísica de Andalucía. En estos grupos interinstitucionales de trabajo se aprecia una tendencia de los autores mexicanos de trabajar con colegas argentinos, venezolanos, chilenos y brasileños. Y con astrónomos de Estados

Unidos, Gran Bretaña y España principalmente, tal como puede observarse en la tabla que a sigue a continuación.

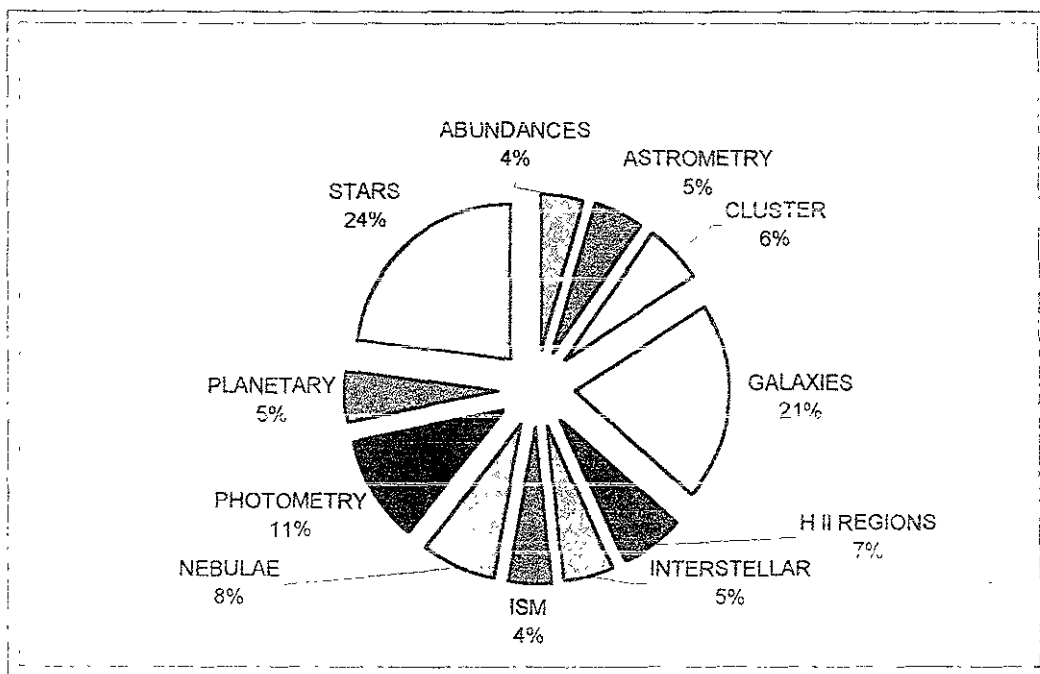
PAIS	1ER.AUTOR	2o.AUTOR	3o.AUTOR	4o.AUTOR	5o.AUTOR	TOTAL
ALEMANIA	1	2	1	1	1	6
ARGENTINA	46	21	4	1	1	73
ARMENIA			1			1
BELGICA	5	10				15
BOLIVIA	1	2				3
BRASIL	19	9	8	4	4	44
BULGARIA	1					1
CANADA	4	2	2			8
CHILE	9	9	5	3	3	29
ESPAÑA	17	10	5	2	2	36
EUA	21	13	7	4	4	49
FINLANDIA			1	1	1	3
FRANCIA	4	5				9
GRAN BRETAÑA	7	3	3	1	1	15
INDIA	2					2
ITALIA	1			1	1	3
MEXICO	245	97	41	14	14	411
POLONIA	2					2
RUMANIA	1	1				2
RUSIA	4	1		1	1	7
HOLANDA	1					1
TURQUIA	2	2	3	2	2	11
URUGUAY	3	1				4
VENEZUELA	22	3	2			27
TOTAL	418	191	83	35	35	762

Tabla 1. Distribución por países según el lugar que ocupan en la autoría.

De los 24 diferentes países que publican en la REVMEAXA, se pueden observar, en la gráfica que sigue en donde los países de mayor contribución por número de artículo son, principalmente México, Argentina, Estados Unidos, Brasil, España, Chile y Venezuela.

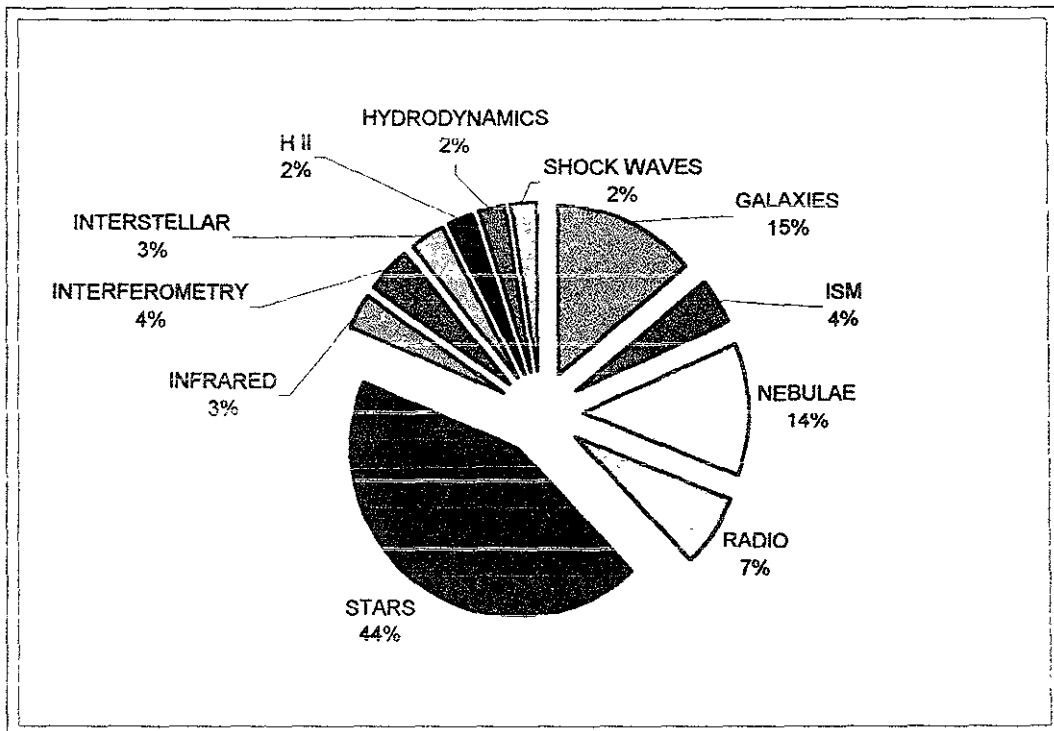
El idioma principal en que están escritos los artículos es en inglés el 99% de los artículos están en este idioma y únicamente hay 6 artículos en español, uno en francés y uno en portugués, debido a que el idioma de publicación de la revista es el inglés con el propósito de tener una mayor presencia en la comunidad astronómica internacional.

Las palabras claves (keys words), que utiliza la revista, cubren una amplia gama, y como lo explicamos antes se tuvieron que agrupar para su representación gráfica, del comportamiento temático de los artículos se puede observar en la gráfica 3, que es muy similar a la gráfica 4 correspondiente a la segunda palabra clave que aparece en la revista. En ambas la primera palabra clave es



Gráfica 3. Distribución de la primera palabra clave.

estrellas, y la segunda galaxias. En la tercera palabra clave sucede que estrellas vuelve a ser el tema principal no así el segundo que le corresponde a nebulosas.



Gráfica 4. Distribución de la segunda palabra clave.

De lo anterior se puede destacar que con lo identificado hasta aquí acerca de las características de los artículos publicados en la REVMEAXA, primero que los autores y coautores son principalmente Latinoamericanos, al igual que las instituciones de afiliación principal, que el idioma que se utiliza para su publicación es en inglés, y que el tema principal de sus artículos es sobre estrellas.

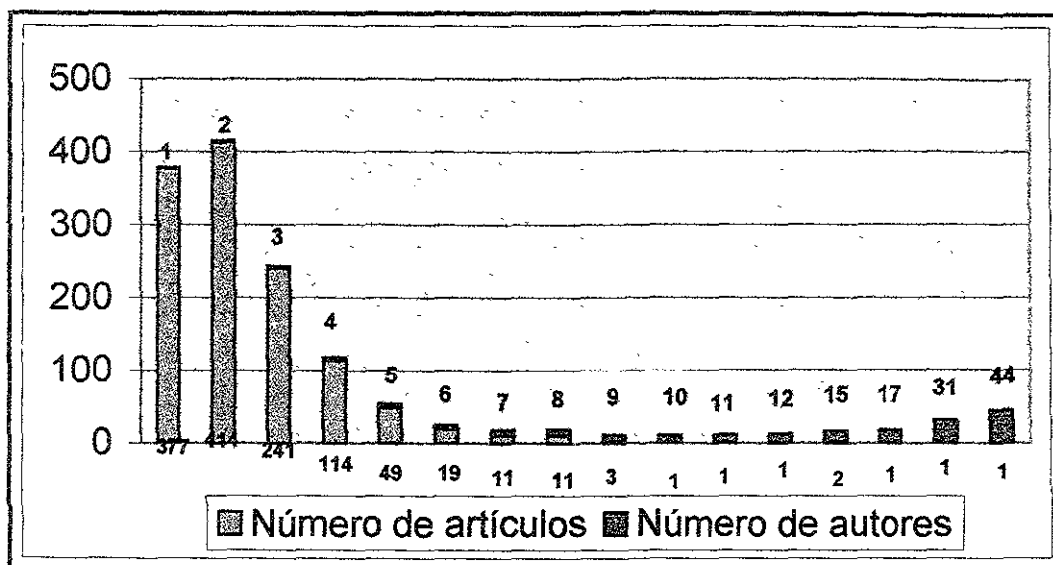
ANEXO 2. Características de los números especiales de la REVMEEXAA.

En la tabla que se presenta a continuación se pueden observar los volúmenes que corresponden a los números especiales aquí se puede ver el número de volumen, a que año corresponden, el número de páginas de cada uno de ellos, al igual que el número de artículos que se publicaron.

VOL	NUM	AÑO	PAG	ART
3	NE	1977	215	39
6	NE	1981	386	78
7	NE	1983	264	61
10	NE	1985	456	50
12	NE	1986	452	116
14	NE	1987	788	185
18	NE	1989	192	57
19	NE	1989	109	17
21	NE	1990	765	344
23	NE	1992	259	29
26	NE	1993	148	159
27	NE	1993	230	49
29	NE	1994	226	63

Tabla 2. Distribución de los volúmenes, números y año.

Esta tabla muestra que 13 volúmenes de la REVMEEXAA, corresponden a Memorias de Congresos, llamados números especiales se puede observar el número de artículos es mayor que el de los volúmenes normales de la REVMEEXAA al igual que su número de páginas. La suma de sus artículos es de 1247, si sacamos una media veremos que corresponde a 95.9 artículos por año, lo que es muy superior a los 19 artículos promedio de los volúmenes normales. También el número de páginas es muy variable y va desde 109 hasta 765.

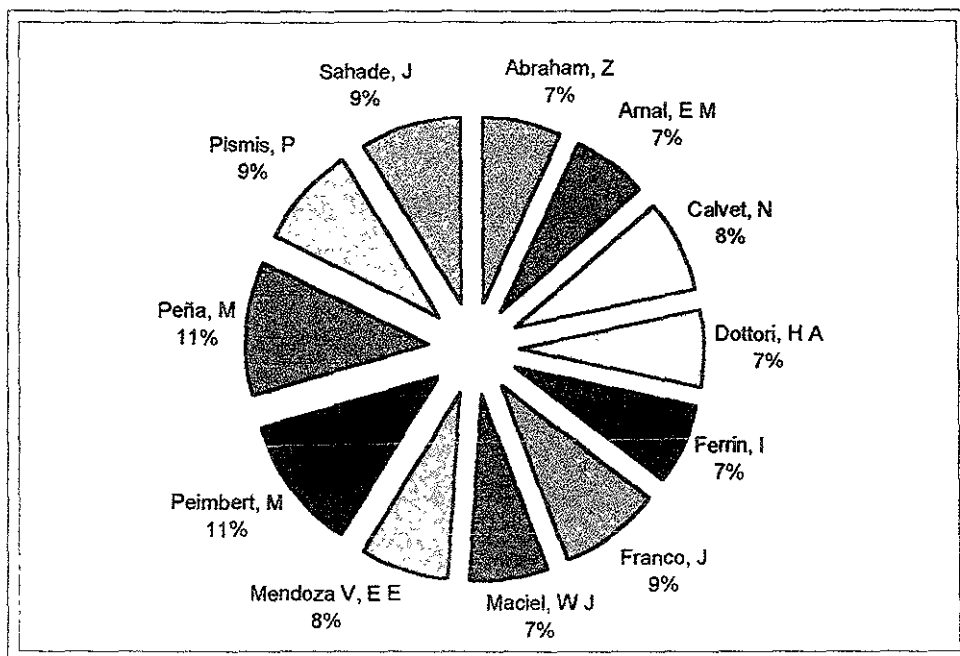


Gráfica 5. Distribución por número de artículos de acuerdo a los autores.

De acuerdo a la gráfica 5, la forma de trabajar en los números especiales es con una predilección de hacerlo por pares o individualmente ya que son 414 artículos los que muestran dos autores que corresponden a un 33.20% y 377 trabajos por un solo autor que es el 30.32% y que sumados nos dan el 63.43% del total de artículos que se publicaron en esta modalidad.

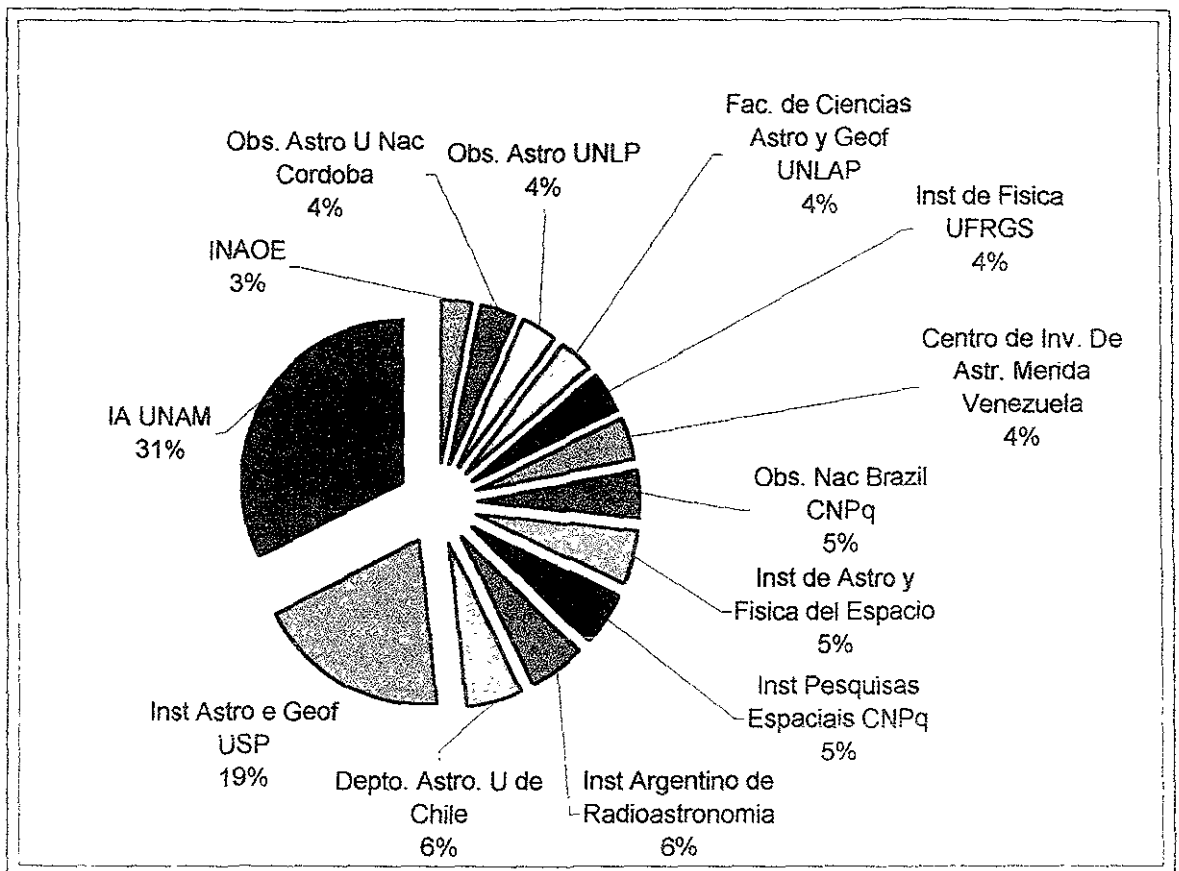
Los autores que más trabajos han publicado en los números especiales como primeros autores son, M. Peimbert con un 11% si tomamos a los 12 autores principales. Pero si tomamos toda la muestra representa el .96%, al igual que M. Peña que tiene exactamente el mismo porcentaje, seguidos por J. Franco con el 9% junto con P. Pismis, J. Sahade. Si se vuelve a tomar toda la muestra representan el .72%, de toda la muestra. De los 12 autores que tienen más artículos publicados como podemos ver en la gráfica 6 son de instituciones de afiliación perteneciente

principalmente a países Latinoamericanos. Lo que nos muestra una similitud con los números normales, en cuanto que la REVMEEXAA es un canal formal de comunicación en la región.



Gráfica 6. Distribución del primer autor.

Los coautores de estos artículos son principalmente R. Opher, con el 14% dentro de los quince primeros, y con el 1.60% si tomamos toda la muestra, seguido de S. Torres-Peimbert y Z. Abraham con el 11% y 10% respectivamente y si lo vemos dentro de la totalidad de la muestra corresponde al 1.12% y al 1.04%. H.A. Dottori con el 8% dentro de los coautores principales.



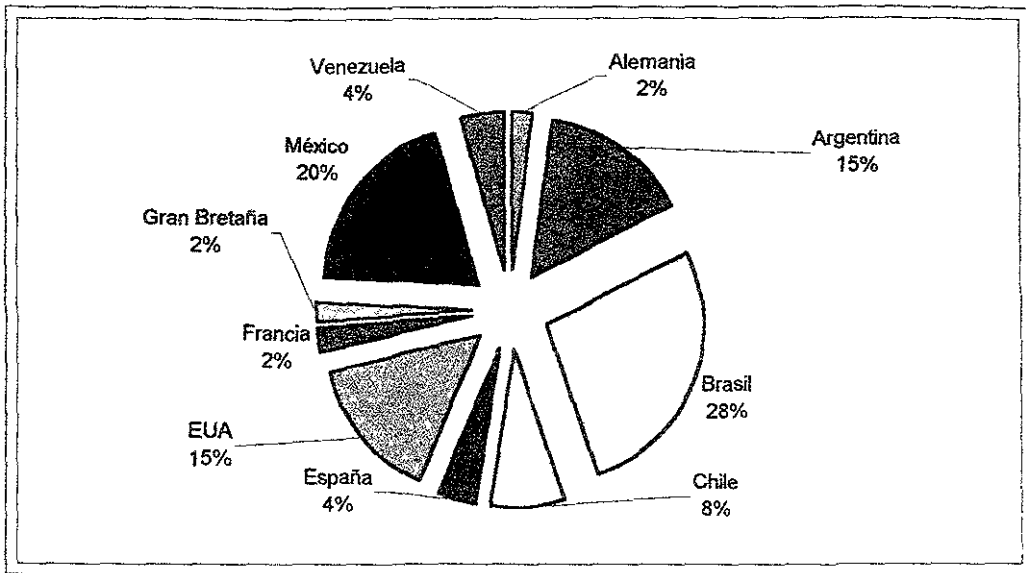
Gráfica 7. Distribución de Instituciones de afiliación de acuerdo al primer autor.

Dentro de las trece Instituciones de afiliación del primer autor encontramos al IA UNAM con el 31%, seguido del la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata Argentina con el 19%, y con el 6% respectivamente el Instituto Argentino de Radioastronomía y el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile. Con un porcentaje menor pero dentro de las trece Instituciones principales también se encuentran, el Instituto Nacional de Astronomía Óptica y Electrónica, el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba, el Observatorio Astronómico

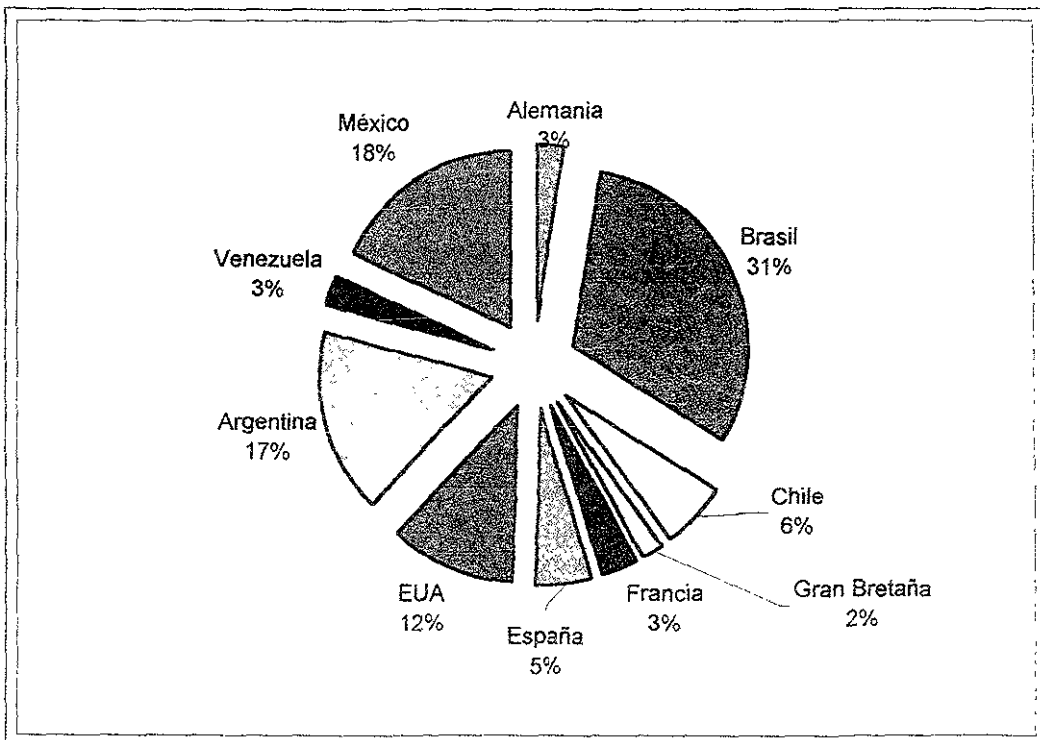
de la Universidad Nacional de la Plata, el Instituto de Física de la Universidad Federal de Río Grande del Sur, el Centro de Investigación de Astronomía, Observatorio Nacional de Brasil, Instituto de Astronomía y Física del Espacio, el Instituto de Investigaciones Espaciales del Brasil, el Instituto de Astronomía y Geofísica de la Universidad de Sao Paulo. Se observa que estas instituciones son principalmente de Argentina, Brasil, México y Venezuela.

La tendencia de los segundos y terceros autores es muy similar al del primer autor, sigue siendo la mayoría de Instituciones de países de América Latina.

En las gráficas 8 y 9 se observa que los diferentes países del primer y segundo autor de las Instituciones, que publicaron en los números especiales. Son los mismos únicamente con diferentes porcentajes, por lo que podemos decir que independientemente de las instituciones, a la que pertenece el autor principal y el segundo autor, los países nos muestran una colaboración principalmente de instituciones Latinoamericanas, pero que al hacer la suma de todas ellas vemos que hacen colaboraciones con instituciones francesas, inglesas, españolas y norteamericanas. Lo que sucede es que en América Latina las instituciones astronómicas en cuanto a número son menores que a las instituciones que hay en estos países llamados del primer



Gráfica 8. Distribución del País del primer autor.



Gráfica 9. Distribución del País de los coautores.

mundo. Por lo que habría que evaluar el esfuerzo y la calidad de las Instituciones Latinoamericanas que no obstante ser menor el número de sus instituciones llega a sobresalir.

PAIS	1ER.AUTOR	2o.AUTOR	3er.AUTOR	4o.AUTOR	5o.AUTOR	TOTAL
ALEMANIA	25	21	15	11	7	79
ARGENTINA	183	138	65	26	11	423
AUSTRIA	1		1			2
AUSTRALIA		3				3
BELGICA	2	1				3
BOLIVIA	1					1
BRASIL	323	254	96	42	15	730
BULGARIA					1	1
CANADA	11	5	3	2	1	22
COLOMBIA	2					2
CHILE	93	50	34	17	5	199
CUBA			1	1		2
DINAMARCA	3	2	1	1		7
ESPAÑA	46	44	31	14	6	141
EUA	177	95	60	24	10	366
FINLANDIA	1	1	2	1		5
FRANCIA	29	27	27	13	7	103
GRAN BRETAÑA	25	15	8	7	3	58
HOLANDA		2	3	1	1	7
HUNGRIA	1	1	2	1		5
INDIA	3					3
ISRAEL	2	4	1			7
ITALIA	4	6	5	4		19
JAPON	4	2	2	1	4	13
MEXICO	234	147	85	36	16	518
NUEVA ZELANDA		2				2
PARAGUAY		1				1
POLONIA	1	2	1	2	1	7
PUERTO RICO	5					5
RUSIA	8	7	3	4	4	26
SUECIA	2	1				3
SUIZA			1			1
SUR AFRICA		1			1	2
URUGUAY	9	5	1			15
VENEZUELA	52	23	3	3	3	84
YUGOSLAVIA		1	1			2
	1247	861	452	211	96	2867

Tabla 3. Distribución de países de acuerdo a los autores.

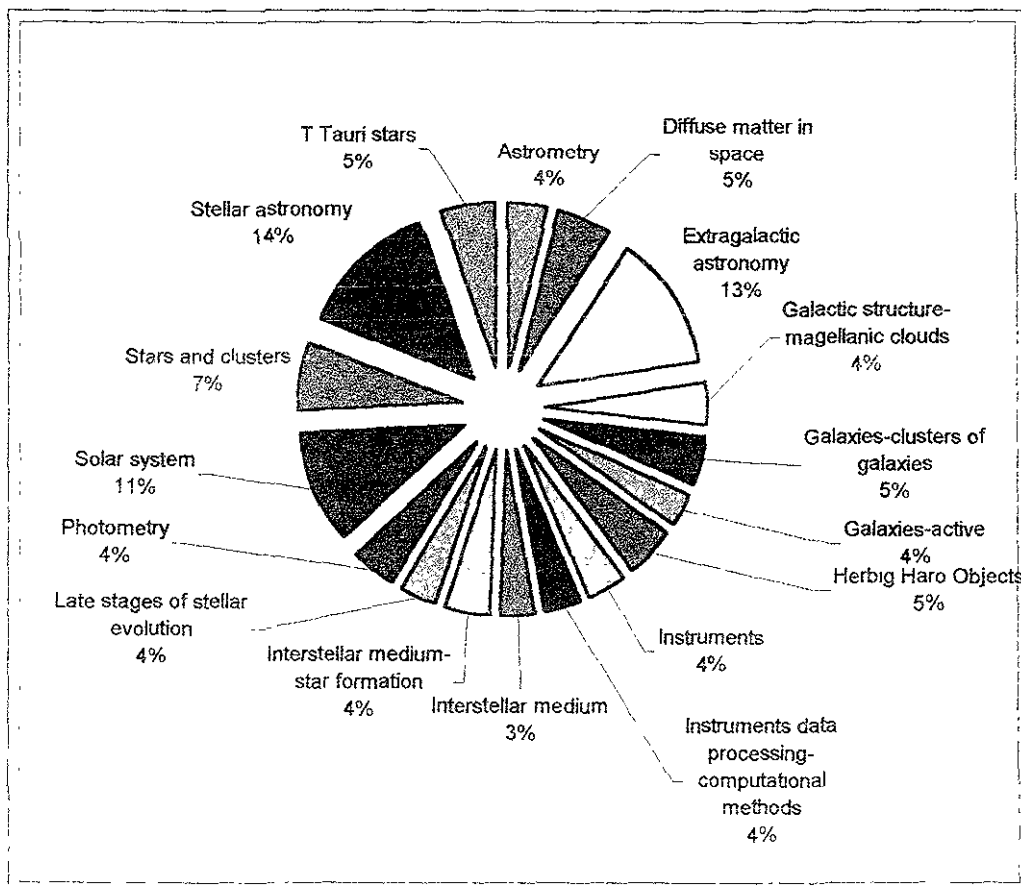
En esta tabla se puede apreciar que de los 33 países que han participado en los números especiales, el que más a contribuido es Brasil con 730 artículos, seguido de México con 518, Argentina con 423.

Se puede notar una diferencia entre los números normales y los números especiales, ya que mientras tanto en el segundo son más países y por ende más instituciones, son también más las contribuciones que en los números normales, lo que evidencia que no es lo mismo una revista normal con sus artículos y la normalización de estos, a cuando se trata de publicaciones de memorias de congresos. Con lo que podemos afirmar que fue un acierto el haber separado las memorias y crear la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica Serie de Conferencias, para la publicación de estas, y dejar a la REVMEAXA como una revista propiamente dicha.

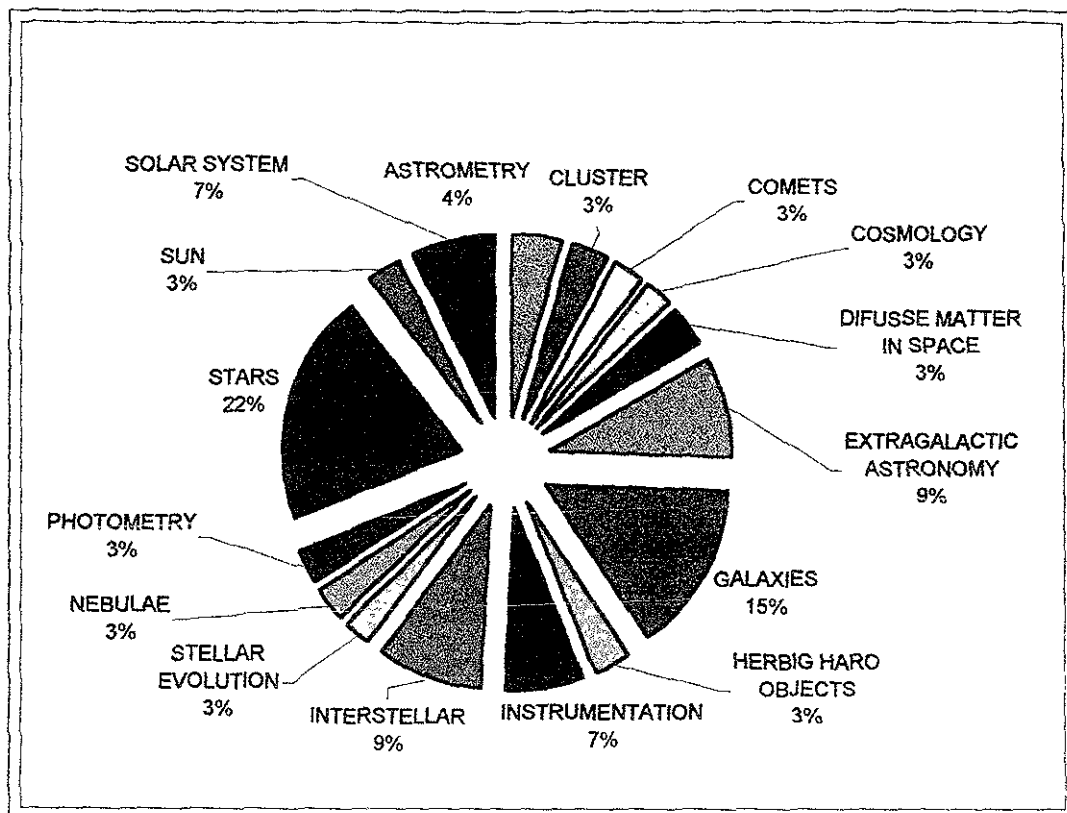
El idioma predominante de los números especiales es el inglés con el 87.41% seguido del español con el 8.74% y de una manera mínima se encuentran el idioma portugués con el 3.45% y el francés con el .40%, siendo esto nada más una prueba más que el idioma predominante para el intercambio de información científica es el inglés.

Al agrupar las principales palabras claves (keys words), nos dio un grupo de 16 principales temas que sobresalen en

estos trabajos, dándonos por resultado que el primer tema es el de estrellas con el 22% seguido por el tema de galaxias con el 15%, y con un 9% las palabras claves de astronomía extragaláctica, y medio interestelar respectivamente, con el 7% instrumentación y el sistema solar. La segunda palabra clave es muy similar en primer lugar esta el de estrellas, seguido por el de galaxias y en tercer lugar esta el tema de nebulosas. Y al ver la palabra clave que aparece en tercer lugar se observa que se repiten los mismos temas que los de la segunda y en el mismo orden primero son las estrellas, galaxias en segundo lugar y nebulosas en tercero.



Gráfica 10. Distribución de la primera palabra clave sin agrupar.



Gráfica 11. Distribución de la primera palabra clave agrupadas.

Por lo visto anteriormente podemos concluir, que los autores y coautores son principalmente latinoamericanos, al igual que en los volúmenes corrientes, y curiosamente la temática es similar también, su idioma de publicación es el inglés.