

Evolución de las publicaciones científicas de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales en el período 1995-2021

Arnaldo Mangeaud¹, Haydée Cugno¹, David Elías Panigo¹, Juan Facundo Melendi Suárez¹ y Analía González¹

¹*Cátedras de Bioestadística I y II. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Provincia de Córdoba, Argentina*

Fecha de recepción del manuscrito: 10/02/2022

Fecha de aceptación del manuscrito: 06/05/2022

Fecha de publicación: 06/05/2022

Resumen— Se propuso evaluar la evolución de los trabajos publicados en revistas científicas acreditadas desde 1995 hasta 2021 por docentes e investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Se analizó la información mediante la base Scopus, de donde se pudieron cuantificar los trabajos publicados, provenientes de docentes e investigadores de la FCEFyN. Se observó una tendencia creciente del número de trabajos realizados por los docentes e investigadores de la FCEFyN durante los últimos 27 años que pasaron de 19 trabajos por año en 1995 a 139 trabajos por año en 2021. El crecimiento del número de trabajos registrados provino primero del área de Ciencias Biológicas, seguido luego por Ingeniería, Ciencias Ambientales y Ciencias de la Tierra.

Palabras clave—Indicadores, Calidad académica, Scopus.

Abstract— The objective of this work was to evaluate the evolution of the works published in accredited scientific journals from 1995 to 2021 by teachers and researchers of the Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. The information was analyzed using the Scopus database. An increase in the number of works carried out by the teachers and researchers of the FCEFyN was observed during the last 27 years, which went from 19 works per year in 1995 to 139 in 2021. The growth in the number of works began in the area of Biological Sciences to then be followed by Engineering, Environmental Sciences and Earth Sciences.

Keywords— Indicators, Academic Quality, Scopus.

INTRODUCCIÓN¹

L

a Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) es una institución con 145 años de historia que cuenta, actualmente, con más de 13.000 estudiantes, 1.260 cargos docentes y 140 no docentes (Universidad Nacional de Córdoba, 2021). La multidisciplinariedad académica se distribuye en dos grandes áreas: Ciencias Naturales e Ingenierías. Entre ambas suman 16 carreras de grado y pregrado, 25 de posgrado, así como diversas Diplomaturas y cursos de formación continua.

La FCEFyN posee 13 centros e institutos de investigación, 25 laboratorios y 5 museos propios y, además 7 institutos interinstitucionales. Desde sus comienzos en 1876, la docencia y la investigación marcharon aunadas y lo

demuestran los múltiples trabajos que los docentes y miembros tanto de la FCEFyN como de la Academia Nacional de Córdoba (dos instituciones hermanas) realizaron desde mediados del siglo XIX (Acosta, 2014, Depetris 2014; Godoy 2014). Durante varios períodos, en la FCEFyN se priorizó que los docentes poseyeran cargos denominados de dedicación especial (dedicación exclusiva o semiexclusiva), quienes tienen destinado un tiempo aparte de sus tareas docentes para realizar investigación y extensión, entre otras actividades. El número y porcentaje de cargos de dedicaciones especiales se fue incrementando gradualmente en la FCEFyN. Se observa que pasó de un 4,7% y 9,9% en 1980 a 17,2% y 22,2% en 2020 (Universidad Nacional de Córdoba, 1980; 2021).

Investigación

El valor económico y social del conocimiento es ampliamente reconocido, cultivado y administrado desde hace varias décadas (Arechavala Vargas, 2011). En general, se considera que el fortalecimiento de las actividades de investigación en las Universidades es fundamental para la mejora en la formación de graduados (Altbach y Salmi, 2011; García de Fanelli, 2019). Directivos o gestores universitarios enfrentan, como parte de su responsabilidad,

¹ Dirección de contacto: Arnaldo Mangeaud, Av. Vélez Sársfield 299. 5000. Córdoba, Argentina. Tel: 5353800 interno 29801, arnaldo.mangeaud@unc.edu.ar

el desarrollo de las capacidades de investigación en las instituciones (Eisemon y Holm-Nielsen, 1996), pero en muchas ocasiones no se observa la utilización de indicadores de dichas capacidades.

En los últimos 25 años, en todo el mundo se han incrementado los recursos destinados a la investigación (Unesco, 2022), aunque en algunos países se observan importantes fluctuaciones interanuales (Dirección Nacional de Información Científica, 2021; Peinado Camacho, 2021). La Argentina no fue ajena a esta tendencia global, el acceso a subsidios de proyectos, el número de becas, el ingreso a carrera de Investigador Científico y Tecnológico de Conicet (CIC), la creación de nuevos cargos en las Universidades en carreras prioritarias, entre otros aspectos, tuvieron un importante incremento a partir de fines del siglo pasado y comienzos de este siglo 21 (Conicet, 2013, Bekerman, 2016).

También paralelamente ocurrió el hecho que se incrementó el número de Revistas científicas internacionales donde publicar, y el advenimiento de las tecnologías de comunicación aceleraron los tiempos desde la escritura del trabajo hasta su publicación final. De este modo se hizo más accesible y más veloz para los investigadores difundir los resultados de sus investigaciones (Álvarez Muñoz *et al.*, 2017).

Estimadores de producción científica

Una premisa importante en las organizaciones educativas está relacionada a la necesidad de la obtención de indicadores, a los fines de evaluar procesos, en particular, para la mejora educativa. Los gestores encargados de la planificación necesitan acceder a análisis basados en evidencias sobre la situación actual, sobre el pasado y las proyecciones (Martínez Rizo, 2010).

El sistema científico internacional entiende y consensua, que se pueden obtener indicadores de la producción de la comunidad científica con diferentes fuentes o motores de búsqueda. Son ejemplos de esto: Scielo, Dialnet, Google Scholar, entre otros, o bien bases de datos como Scopus (Martin *et al.*, 2018). Cada una de las fuentes, motores de búsqueda o bases bibliográficas, poseen diferentes sesgos o errores. Conocido esto, se puede trabajar con una o varias de esas fuentes, entendiendo que la información obtenida es considerada estadísticamente un estimador y no un valor poblacional (es decir no constituye la totalidad).

La búsqueda en la biblioteca Scopus subestima el número de publicaciones con respecto a otros buscadores, pero asegura escasos falsos positivos, es decir minimiza el adjudicar a un autor una cita o trabajo que no le pertenece (Martin *et al.*, 2018, Prins *et al.*, 2016). Esta biblioteca es utilizada también por las empresas que realizan los Rankings de Universidades. Dos de los más comúnmente utilizados y en los que participa la UNC son Quacquarelli Symonds (QS) y The World University Rankings (THE WHO). La primera de estas empresas ha establecido para la UNC (2021) un ranking entre 800 y 1000 a nivel mundial y un ranking de 35 en la región. También le otorgó un score de citas por facultad de 8/20 (es decir 40 % del máximo). Por su parte THE WHO le otorgó un ranking a la UNC en 2021 de +1201 en el mundo y 43 en Latinoamérica, con un índice de citas de 53.1/100 (53,1 %).

Aunque han sido históricamente cuestionadas tanto las empresas que otorgan rankings entre instituciones con diferentes realidades (Martínez Rizo, 2011), como las herramientas que se utilizan (Rozemblum *et al.*, 2021), podemos afirmar que si utilizamos la misma métrica para medir las variaciones de una institución a lo largo del tiempo sería mucho menos cuestionable. Por esa razón, Scopus parece ser una herramienta objetiva que cuantifica las publicaciones científicas en revistas internacionales de docentes e investigadores.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la evolución de los trabajos publicados en revistas científicas acreditadas desde 1995 hasta 2021 por docentes e investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, así como conocer cuáles son las temáticas prevalentes y su importancia en número de publicaciones en relación a la producción científica de la Universidad Nacional de Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron búsquedas en la base de datos bibliográficas de Scopus el día 28 de diciembre de 2021, con las siguientes sentencias:

1. Condición de pertenencia de al menos uno de los autores en la UNC (Scopus provee automáticamente como sinónimos de pertenencia a la UNC las siguientes condiciones):
 - a. Universidad Nacional de Córdoba
 - b. Centro de Zoología Aplicada
 - c. Instituto de Investigaciones en Físicoquímica de Córdoba
 - d. Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra
 - e. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal
 - f. Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba
 - g. Instituto de Astronomía Teórica y Experimental
 - h. Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Médicas
 - i. Hospital de Niños de la Provincia de Córdoba
 - j. Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología

Y

2. Condición que además pertenezca a la FCFyN
 - a. Facultad de Ciencias Naturales
 - b. Facultad de Ciencias Exactas
 - c. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
 - d. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

A partir de la búsqueda de al menos una de las condiciones de 1, se obtuvo el archivo con las publicaciones de la Universidad Nacional de Córdoba.

A partir de la búsqueda de 1 “AND” 2 (alguna de las condiciones de 1 y alguna de las condiciones de 2), se obtuvo el archivo con las publicaciones de la FCFyN.

A los fines de corroborar la ausencia de falsos positivos, se procedió a: en la base de la UNC se tomó una muestra de 100 publicaciones al azar y se constató la afiliación a la

UNC de al menos un autor en la totalidad de la muestra. En la base de las publicaciones de la FCEFyN se revisó el total de las mismas, identificando la afiliación autorial de la Facultad, con respecto a las mal clasificadas. Asimismo, en todos los casos, se limpiaron de las bases todos los trabajos previos a 1995.

Se realizaron tablas y gráficos mediante el programa InfoStat (Di Rienzo et al, 2020). Para realizar una nube de palabras (Word cloud), se contabilizando las palabras de los títulos de trabajos más frecuentes mediante el soft R (R Core Team, 2021) y para graficar la tabla de frecuencias se utilizó WordArt Online (free) del paquete Office.

RESULTADOS

Se registraron a partir de Scopus 20.472 publicaciones con lugar de trabajo Universidad Nacional de Córdoba desde 1995 a 2021 inclusive, provenientes de 4.768 revistas científicas diferentes. La figura 1 representa el número de publicaciones por año registradas en Scopus.

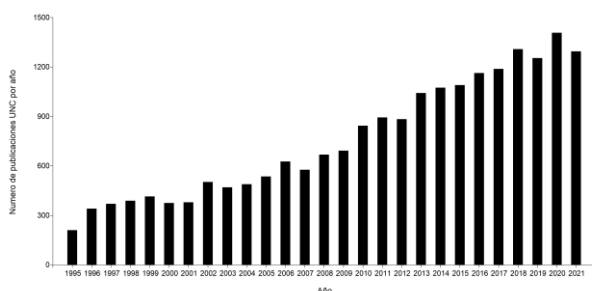


Fig. 1: Numero de publicaciones por año (1995 a 2021) registradas en Scopus de docentes investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba

El área más frecuente de esas publicaciones (tomado de Scopus) fue Agricultura y Ciencias Biológicas, seguida por Bioquímica, Genética y Biología Molecular, y por Física y Astronomía (Fig. 2)

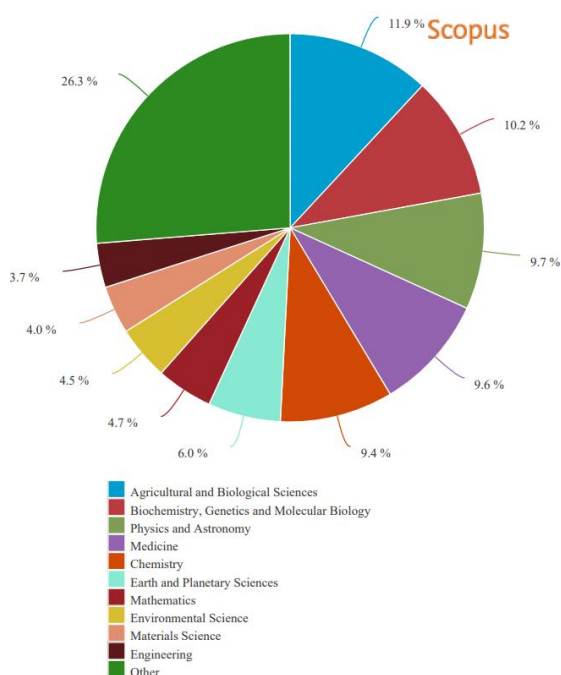


Fig. 2: Porcentaje de aporte de áreas de la Ciencia, en las publicaciones de la UNC (1995 a 2021) (Tomado de Scopus)

Se registraron 2.438 publicaciones con lugar de trabajo en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales desde 1995 a 2021. La figura 3 representa la evolución del número de publicaciones por año.

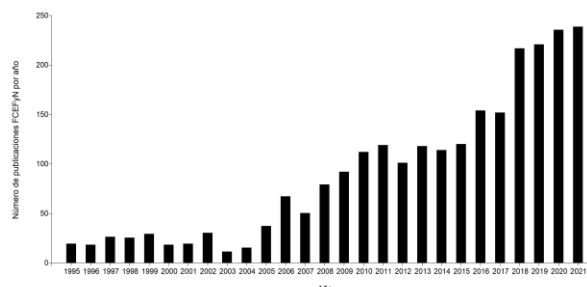


Fig. 3: Numero de publicaciones por año registradas en Scopus (1995 a 2021) de docentes investigadores de la FCEFyN

El aporte general de la FCEFyN a la UNC, en este período, fue del 11.91%. Entre los años 1995 a 2005 la FCEFyN aportó entre el 2,3% y el 10,7% de los trabajos publicados anualmente en la UNC. A partir de 2008 el aporte se incrementó, observándose valores entre 10,6% y 18,5% (Tabla 1).

TABLA 1: APOORTE TOTAL DE LA UNC, APOORTE DE LA FCEFyN Y PORCENTAJE DE APOORTE DE LA FCEFyN A LA UNC DURANTE EL PERIODO 1995-2011.

Año	UNC	FCEFyN	Aporte FCEFyN
1995	210	19	9,05%
1996	340	18	5,29%
1997	369	26	7,05%
1998	388	25	6,44%
1999	414	29	7,00%
2000	375	18	4,80%
2001	379	19	5,01%
2002	502	30	5,98%
2003	470	11	2,34%
2004	488	15	3,07%
2005	535	37	6,92%
2006	626	67	10,70%
2007	576	50	8,68%
2008	668	79	11,83%
2009	692	92	13,29%
2010	843	112	13,29%
2011	894	119	13,31%
2012	883	101	11,44%
2013	1042	118	11,32%
2014	1074	114	10,61%
2015	1090	120	11,01%
2016	1163	154	13,24%
2017	1188	152	12,79%

2018	1308	217	16,59%
2019	1254	221	17,62%
2020	1407	236	16,77%
2021	1294	239	18,47%
Total	20472	2438	11,91%

En los 27 años registrados en Scopus, la comunidad de la FCEFyN publicó en 946 revistas científicas diferentes. Algunas revistas han sido más frecuentemente utilizadas y un total de 518 revistas poseyeron sólo un registro. Aquellas con 15 o más registros se presentan en la Tabla 2.

TABLA 2: RESULTADOS FINALES Y REDUCCIÓN RELATIVA DE LOS ERRORES (PROMEDIOS SOBRE 10 PARTICIONES DE ENTRENAMIENTO Y PRUEBA).

Revista	Frecuencia
Ameghiniana	51
Journal of South American Earth Sciences	42
Zootaxa	40
Revista de la Asociación Geológica Argentina	39
Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica	33
PLoS ONE	31
Acta Tropica	19
Journal of the Science of Food and Agriculture	18
Journal of Paleontology	17
Poultry Science	16
Austral Ecology	15
Grasas y Aceites	15
International Journal of Food Science and Technology	15
Polar Biology	15

El área más representada en la FCEFyN fue la de las Ciencias Biológicas, representando un 38,2% del total, seguida por Ingeniería con un 11% y Cs Ambientales con 10,7% (Fig. 4).

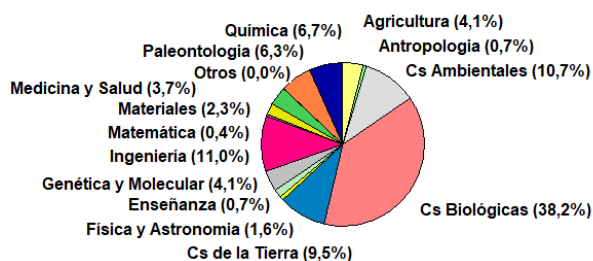


Fig. 4: Porcentaje de aporte de áreas de la Ciencia, en las publicaciones de la FCEFyN (1995 a 2021)

La figura 5 representa el aporte anual de cada área. Allí se destaca el incremento en las publicaciones del área de Ciencias Biológicas a partir de 2005, el del área ingeniería a partir del 2012 y el de Cs, Ambientales a partir de 2015.

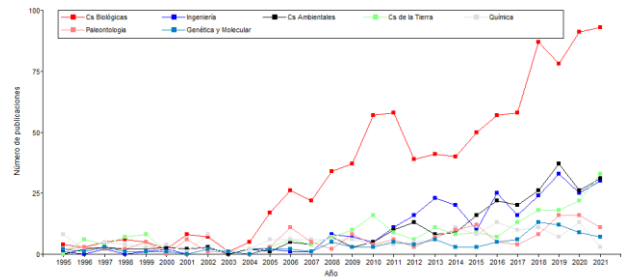


Fig. 5: Evolución de las publicaciones de la FCEFyN por área en el período 1995 a 2021

Las palabras más utilizadas en los 2.438 títulos fueron: “Argentina, Córdoba, effect, species, new, central y sierras”, en ese orden, y la nube de texto que representa esto se observa en la figura 6. Asimismo, la tabla 3 muestra la frecuencia de las 30 palabras más utilizadas.

TABLA 3: RANKING DE LAS 30 PALABRAS MÁS UTILIZADAS EN LOS TÍTULOS DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS EN EL PERÍODO 1995-2021.

Palabra	Frecuencia	Palabra	Frecuencia	Palabra	Frecuencia
argentina	843	south	89	precordillera	72
cordoba	258	properties	87	chaco	71
effect	227	using	80	early	71
species	210	distribution	79	structure	70
new	163	oil	79	forest	68
central	156	province	79	argentine	67
sierras	128	two	79	stress	66
activity	116	ordovician	77	chemical	64
study	101	essential	74	southern	64
analysis	98	formation	74	different	63



Fig. 6: Nube de palabras (Word cloud) de los títulos de los 2.438 trabajos publicados entre 1995 y 2001 por docentes de la FCEFyN

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La magnitud del número de publicaciones observada en la Universidad Nacional de Córdoba registradas en Scopus como un indicador de la producción científica de docentes e investigadores, la destaca como una de las tres Universidades de la Argentina, conjuntamente con la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Nacional de La Plata, denominadas por Brunner y Miranda (2016) como “Universidades de Investigación”.

Observamos en el siglo pasado una línea basal en la UNC de alrededor de 375 trabajos publicados anualmente y, en este siglo, un incremento gradual y constante hasta los 1400 trabajos por año del 2020. Este incremento es acorde a lo observado tanto en Universidades de la Argentina, como de Latinoamérica (Orozco, 2017, Flores Nessi et al, 2020). Por su parte la FCEFYN posee más publicaciones que la mayoría de las Universidades denominadas “pequeñas” de la Argentina (García de Fanelli, 2019), lo que habla de la tradición de la producción científica de la misma.

Con respecto al incremento de las publicaciones de la FCEFYN durante este siglo, se destaca un crecimiento aún mayor de nuestra Facultad con respecto a la Universidad, ya que de una representación aproximada al 7% a principios de este siglo, pasó a constituir más del 18% en 2021. Creemos que el incremento de la inversión en I+D tanto por parte del estado nacional (Dirección Nacional de Información Científica, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT), 2016) como de la propia UNC (Universidad Nacional de Córdoba, 2021), la fuerte impronta de los procesos de acreditación y las mejoras en las Carreras de Ingeniería (Guzmán y Forestello, 2014) han traído aparejado un incremento en la producción, que redundó en el seno todo de nuestra Facultad.

Entendemos que los procesos de crecimiento de los grupos de trabajo son lentos y parsimoniosos, se requiere al menos un lustro en la formación de becarios, doctorandos y demás recursos humanos hasta conseguir un volumen en la producción que redunde en un número significativo de publicaciones en revistas internacionales indexadas. Creemos que, las Ciencias Biológicas, con una tradición e impronta en investigación de casi un siglo y medio en la Facultad (Acosta, 2014), con numerosos centros de investigación y formación de recursos humanos, aprovechó más tempranamente el incremento de recursos disponibles en el contexto nacional y mundial. Luego, se despegaron de los promedios históricos el área de Ingeniería, la de Ciencias Ambientales y Ciencias de la Tierra, en ese orden.

De la observación de las palabras utilizadas en los títulos de las publicaciones, se desprende que las principales de ellas se utilizan por la necesidad de los autores de referenciar geográficamente el trabajo: Argentina, Córdoba, central, sierras, south, province, precordillera, Chaco, entre otras. Luego, se presentan aquellas acciones predominantes en las ciencias aplicadas: effect, activity, study, análisis y using. Las palabras species y new hacen referencia a trabajos taxonómicos y biogeográficos de las Ciencias Biológicas y Paleontología. Por último se presentan las cualidades del objeto estudiado: properties, distribution, structure, stress, chemical y different.

Una limitación del presente estudio la otorga la propia fuente de información utilizada. La FCEFYN es *alma mater* de un sinnúmero de actividades, publicaciones y congresos que no están registrados en la base Scopus. De hecho, esta misma revista en la que se publica el presente estudio no figurará en Scopus, por lo que entendemos la subestimación de la producción de nuestra Facultad a la que la estamos sometiendo. Conocemos la importancia que tienen las revistas locales para la difusión de los trabajos de los docentes e investigadores (Gerding, 2020). Sólo aquí presentamos un universo particular, el de las revistas internacionales indexadas, que es la herramienta con la cual una parte del contexto mundial nos observa.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba por financiar el proyecto de investigación que dio origen a este trabajo: “Prácticas de enseñanza universitarias. Tracciones entre la tradición y los cambios. El caso de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba”. Núm. 33620180100266CB.

REFERENCIAS

- [1] Arechavala Vargas, R. (2011). Las universidades y el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en México: una agenda de investigación. *Revista de la educación superior* 40 (2): 41-57
- [2] Altbach, P y J. Salmi (eds). (2011). *The road to academic excellence: the making of World class Universities*. Washington. World Bank.
- [3] Acosta, L (2014). Historia de la Zoología en la Universidad de Córdoba: los primeros años (1872-1916) *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2 (1): 75-95.
- [4] Álvarez-Muñoz, P; C. Hernández-Domínguez y F. Pacheco-Olea. (2017). El mercado de la información científica El caso de las universidades británicas (2010-2014). *Información, cultura y sociedad*. 37: 113-126.
- [5] Bekerman, F. (2016). El desarrollo de la investigación científica en Argentina desde 1950: entre las universidades nacionales y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior* 17 (8): 3-23
- [6] Brunner, J. y Miranda, D.A. (2016). *Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2016*. Santiago de Chile: UNIVERSIA-CINDA.
- [7] Conicet (2013) [https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/destacadas-noticia/2013/09/CONICET-30-a-%C3%B1os-de-democracia.pdf](https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/destacadas-noticia/2013/09/CONICET-30-a%C3%B1os-de-democracia.pdf) (7/2/2022)
- [8] Depetrís, P. (2014). Las Ciencias de la Tierra en la FCEFYN: breve historia de la investigación científica. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1 (1): 99-111.
- [9] Dirección Nacional de Información Científica, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT). (2016). Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2015. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/indicadores_2015.pdf (7/2/2022)
- [10] Dirección Nacional de Información Científica, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT). (2021). Investigación y Desarrollo en Argentina 2016-2020. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/12/investigacion_y_desarrollo_en_argentina_2020.pdf (7/2/2022)
- [11] Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión (2020). Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- [12] Flores Nessi, E.; J. Meléndez; A. Landaeta. (2020). Las publicaciones como índice de productividad científica dentro de las universidades. Análisis a partir de Scimago. *Revista Electrónica de*

Ciencia y Tecnología del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo 6 (2): 47-71.

[13] García de Fanelli, A. (2019). “La importancia de la Investigación en las universidades nacionales de la Argentina: situación actual y retos a futuro”. En: *La agenda universitaria IV: viejos y nuevos desafíos en la educación superior argentina*. E. Sanchez Martínez et al, (Ed) 187 pp.

[14] Gerding, V. (2020). Importancia de las revistas de investigación propias para una universidad. *BOSQUE* 41(1): 7-10, DOI: 10.4067/S0717-92002020000100007 (7/2/2022)

[15] Godoy, L. (2014). Breve reseña de la investigación en Ingeniería en la Universidad Nacional de Córdoba. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1 (1): 17-26.

[16] Guzmán, C., R. Forestello. (2014). Reconstrucción histórica de los efectos de las políticas públicas universitarias al interior de las carreras de Ingeniería de la FCEFYN de la UNC en el período 2002-2012. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1 (2): 53-59

[17] Martín, A.A.; E. Orduna-Malea; M. Thelwall; E. Delgado López-Cózar. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: a systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Informetrics* 12 (4): 1160-1177.

[18] Martínez Rizo, F. 2010. Los indicadores como herramientas para la evaluación de la calidad de los sistemas educativos. *Sinéctica* 35: 1-17. www.sinectica.iteso.mx

[19] Martínez Rizo, F. 2011. Los rankings de universidades: una visión crítica. *Revista de la Educación Superior* XL (1), No. 157: 77-97.

[20] Prins, A.; R. Costas; T. van Leeuwen; P. Wouters. (2016). Using Google Scholar in research evaluation of humanities and social science programs: A comparison with Web of Science data. *Research Evaluation* 25 (3): 264–270

[21] Orozco, R.; J. Saquimux; C. Chúa; V. Argueta. (2017). La importancia de las publicaciones científicas en el ranking de universidades: reto para una universidad pública. *Rev. méd. (Col. Méd. Cir. Guatem.)*. 156:(1) 30-34.

[22] R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>

[23] Rozemblum, C.; J. Alperin; C. Unzurrunzaga. (2021). Las limitaciones de Scopus como fuente de indicadores: Buscando una visibilidad integral para revistas argentinas en ciencias sociales. *e-ciencias de la información* 11(2). doi: 10.15517/eci.v11i2.44300

[24] Unesco, (2022). <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/#!lang=es> (7/2/2022)

[25] Universidad Nacional de Córdoba. (1980). Anuario Estadístico 1980. http://unc2.unc.edu.ar//academicas/areas-y-programas/estadisticas/anuarios/anuarios_viejos/anuario_estadistico_1980.pdf (7/2/2022)

[26] Universidad Nacional de Córdoba. (2021). Anuario Estadístico 2020. Comp: Smrekar, M.; A. Maccagno; C. Somazzi; N. Esbry. 284 pp. <https://www.unc.edu.ar/sites/default/files/ANUARIO%20UNC%202020.pdf> (7/2/2022)

[27] Eisemon, T. y L. Holm-Nielsen. 1996. “Developing capacity for research and advance scientific training. Lessons from World Bank Experience”. En *Coopérations scientifiques internationales* J. Gaillard (Ed) 94 pp.