

Analysis of the participation of women in 10 years of the Congress of Agroinformatics in Argentina

Yanina Bellini Saibene¹, Marina Cock^{2,3}, Anabella Lozza²

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Anguil, Ruta Nacional N° 5, Km 580, (6326) Anguil, La Pampa, Argentina

²Universidad Nacional de La Pampa, Argentina

³CONICET

Anguil, La Pampa, Argentina

marinacock@gmail.com ,bellini.yanina @inta.gob.ar,
anbellalozza@gmail.com

Abstract. It has been observed that currently the participation of women in Information and Communication Technologies (ICT) is very low, but this has not yet been quantified. In this paper we explore the participation of women in ICTs applied to agriculture through a data set of ten years of the Congress of Agroinformatics (2008-2018). Using this data set, we quantified the participation of women in different roles (authors, reviewers, organizers, moderators, and guest speakers), depending on the institution they belong to and their geographic origin. We found that the average number of female authors is 26%, with the maximum being 36.6%. The proportion of women participating as first authors in the works never exceeded 35% in all the years analyzed. The participation of women was consistently lower in all years of the congress and for all roles, these findings being consistent with similar studies of other events and disciplines. INTA and CONICET are the institutions that contribute the most to the congress in terms of works and participants of both genders and the Pampas region presents this role in terms of geographic focus. Actions to increase female participation have given results for those roles that the organization can control (such as scientific committees, organizers, and speakers), but it is still necessary to work on the role of authors.

Keywords: AgTech, AgroICT, gender, STEM, women's participation

Análisis de la participación de la mujer en 10 años del Congreso de Agroinformática en Argentina

Yanina Bellini Saibene¹, Marina Cock^{2,3}, Anabella Lozza²

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Anguil, Ruta Nacional N° 5, Km 580, (6326) Anguil, La Pampa, Argentina

²Universidad Nacional de La Pampa, Argentina

³CONICET

Anguil, La Pampa, Argentina

marinacock@gmail.com ,bellini.yanina @inta.gob.ar,
anabellalozza@gmail.com

Resumen. Se ha observado que en la actualidad la participación de la mujer en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es muy baja, pero esto no ha sido cuantificado aún. En este trabajo exploramos la participación de la mujer en las TICs aplicadas a la agricultura a través de un conjunto de datos de diez años del Congreso de Agroinformática (2008-2018). Usando este conjunto de datos cuantificamos la participación de la mujer en distintos roles (autores, revisores, organizadores, moderadores y oradores invitados), según la institución de pertenencia y el origen geográfico. Encontramos que el promedio de autoras mujeres es de 26%, siendo el máximo el 36,6%. La proporción de mujeres participando como primeras autoras en los trabajos nunca superó el 35% en todos los años analizados. La participación de mujeres fue consistentemente menor en todos los años del congreso y para todos los roles, siendo estos hallazgos coincidentes con estudios similares de otros eventos y disciplinas. INTA y CONICET son las instituciones que más aportan al congreso en cuanto a trabajos y participantes de ambos géneros y la región pampeana presenta este rol en cuanto al enfoque geográfico. Las acciones para aumentar la participación femenina ha dado resultados para aquellos roles que la organización puede controlar (como los comités científicos, organizador y los disertantes), pero sigue siendo necesario trabajar sobre el rol de autoras.

Palabras claves: AgTech, AgroTICs, género, STEM, participación de la mujer

1 Introducción

A pesar que la cantidad de mujeres que trabajan en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) aumentó en los últimos años, todavía es mucho menor que la cantidad de hombres que trabajan en estos campos [1] [2] [3]. Específicamente, hay estudios que sugieren que la participación de las mujeres en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todo el mundo es baja y América Latina no

es una excepción [3] [4] [5] [6] . Sin embargo, este fenómeno aún no se ha cuantificado adecuadamente. Determinar la forma y la intensidad de la participación de un grupo específico en una disciplina es un desafío complejo, pero existen varios medios para lograrlo. Una forma es analizar la participación de estos grupos específicos como autores y decisores en reuniones científicas y revistas especializadas, como también en una región geográfica o por disciplinas. Estos análisis informan sobre las interacciones y los comportamientos en la comunidad científica, permiten caracterizar cómo y cuánto se participa y produce, reconoce a los actores clave involucrados, así sean instituciones, personas o áreas geográficas e identifica puntos potenciales de mejora.

Diversos estudios actuales, acuerdan en que existe una brecha importante entre la producción científica masculina y femenina. Dentro de estos estudios, los análisis bibliométricos utilizan indicadores por género como la cantidad de artículos, posición de la firma del autor y cantidad de citas obtenidas por cada trabajo, para determinar esta diferencia. En [7], [8] se analiza la existencia o no de disparidad de género en la ciencia contemporánea avanzada con un conjunto de datos de dos años de publicaciones de las revistas Nature y Science respectivamente encontraron que la brecha de género persiste de forma importante en la producción científica de ambas revistas, ya que sólo un 28,1% (Nature) y un 27,1% (Science) de las firmas corresponden a mujeres. El trabajo [9] analiza 5 años de la *Revista de Neurología* calculando las diferencias de género en las distribuciones por año, por institución y por zona geográfica de publicación, número y orden de firmas, tipología documental y número de colaboradores. Los resultados muestran un 42% de autoras, pero con una baja presencia de mujeres en posiciones de alta productividad (9 trabajos o más). En [10] se analiza la distribución y evolución por género de las firmas de los autores, su productividad, procedencia geográfica, composición de las firmas (autorías y coautorías), orden de mención de autores, taxón estudiado y niveles de citación alcanzados de la revista argentina *Ameghiniana* durante 54 años de publicaciones. Los resultados muestran un predominio del género masculino en el número de firmas, en las tasas de productividad media anual y en los niveles de citación.

Los comités editoriales también presentan brechas. En [11] se analizan los autores y los comités editoriales de revistas científicas españolas de calidad.

En este trabajo los indicadores utilizados fueron: la participación por rol, tanto en los comités editoriales como por autoría; cantidad de trabajos solo con autores hombres; solo mujeres; mixtos; y los hábitos de colaboración. Encontraron que la presencia femenina en los comités editoriales en todas las áreas temáticas se sitúa por debajo del 30%, y con respecto a la autoría, el máximo se obtiene en educación con el 49% de autoras y el mínimo del 15% en Filosofía y Matemáticas.

La diferencia continúa presente si se analizan eventos científicos en vez de revistas. El trabajo [12] analiza los artículos publicados en la X edición del evento *Women in Information Technology* (WIT) y las acciones realizadas durante los 10 eventos WIT celebrados en Brasil. Los indicadores utilizados, son similares a los ya mencionados,

como por ejemplo, la distribución por género de los disertantes, las instituciones a las que pertenecen y los estados de origen. Los resultados muestran que las disertantes son en su mayoría mujeres, pero a pesar que es un evento orientado a la mujer, en algunos años los hombres han sido mayoría. Con respecto a los autores de los trabajos el 83,5% son mujeres.

Los estudios que analizan una región, también incluyen el análisis de la producción científica por medio de las publicaciones, como en [3] que se analiza la brecha de género en la producción científica en Iberoamérica, comparando por países y disciplinas, indicadores como la cantidad de artículos, la producción acumulada, el decil más productivo y la colaboración. Los resultados muestran que Brasil tiene el mejor porcentaje de participación donde el 72% de los trabajos tienen al menos una autora brasilera, seguido por Argentina (67%), Guatemala (66%) y Portugal (64%). En Argentina, las ciencias agrarias presentan una mayoría de autoras con el 58% y una minoría en las ingenierías con el 38%, siendo los mejores valores para Iberoamérica en estas áreas de conocimiento. También se correlacionó la mayor producción con una menor cantidad de mujeres, mostrando diferencias de más de 10 puntos porcentuales entre hombres y mujeres.

Los análisis realizados para una disciplina en un país determinado, como [13] donde se examina la investigación española en psicología, utilizan como indicadores la cantidad de autores, la distribución de publicaciones por áreas de conocimiento, las posiciones de autoría y las citas recibidas e internacionalización; mientras que en [14] se estudia la participación femenina colombiana en publicaciones de economía y administración utilizando indicadores como cantidad de autores, posición de autoría, índice de femeneidad, índice de masculinidad, índice de Duncan, entre otros. Los resultados de ambos trabajos muestran que los investigadores masculinos firmaban más artículos y que las mujeres firman en posiciones menos relevantes.

En Argentina, el sector agropecuario y agroindustrial corresponden a una de las actividades económicas más importantes y las TIC aplicadas a estas áreas (AgroTICs) se vislumbran como una de las disciplinas con mayor potencial de desarrollo.

El objetivo principal del Congreso de Agroinformática (CAI) ha sido integrar el sector tradicional de la producción agrícola con la agroindustria floreciente y el sector expansivo y transversal de la teleinformática. Se incluyó en las Jornadas Argentina de Informática (también llamada JAIIO) con los objetivos de: mostrar los innumerables nichos de investigación y desarrollo que las TIC tienen para el futuro de la agroindustria, brindar un debate abierto sobre las fortalezas y debilidades de Argentina en estas disciplinas en el escenario global, y construir una visión global sobre la temática. El CAI tuvo ocho ediciones con una convocatoria de artículos y dos ediciones sin convocatoria de trabajos (2012 y 2015); también tuvo una edición en conjunto con otro simposio (2008).

En los trabajos [15] y [16] se analizaron la colaboración en el CAI y los temas que se trataron en el congreso pero no se avanzó en un análisis por género.

En este trabajo se propone explorar la participación de las mujeres en las AgroTICs a lo largo del tiempo para identificar las características de su participación. Para lograr este objetivo, analizamos los datos registrados en diez años del CAI realizado en Argentina desde 2008, en términos de participación femenina (autores, revisores, organizadores, moderadores y oradores invitados) y la colaboración en el campo de la informática o las TIC aplicadas a la agricultura argentina.

2 Materiales y Métodos

El primer paso fue generar un set de datos con la información de cada participante del CAI en su historia, el rol o roles que cumplió y los trabajos y/o charlas que presentó.

2.1 Tipos de datos

2.1.1. Tipos de participación.

En el CAI, una persona puede tener seis tipos diferentes de participación: *presidente (chairs)*, *comité científico*, *comité organizador*, *orador invitado*, *moderador* y *autor*. Estos roles no son exclusivos, excepto para los roles de presidente y primer autor.

Los presidentes están a cargo del evento: deciden el enfoque temático de cada edición, seleccionan el comité científico, coordinan el comité organizador, gestionan la revisión de trabajos, la organización del programa, las actas y la relación con los sponsors. En resumen, son los máximos responsables del evento.

Un miembro del comité científico tiene la responsabilidad de revisar los trabajos asignados por los presidentes. Se seleccionan en función de su formación académica y científica y son responsables en parte de la calidad del evento.

Los oradores invitados son personas con una trayectoria reconocida en un tema específico sobre el cual se realizará una disertación en el congreso. Los temas son seleccionados por su relevancia en el campo de estudio. Comúnmente los temas cambian de un año a otro.

Las tareas relacionadas con la organización de un evento son complejas y variadas; el comité organizador ayuda a los presidentes en estas tareas, que incluyen la búsqueda de patrocinadores, oradores, la comunicación del evento, la revisión y seguimiento de las inscripciones y diversas actividades durante el congreso.

El moderador es una persona que guía las sesiones de las presentaciones orales y también tiene una trayectoria en el tema para desarrollar un resumen y una opinión sobre lo que se ha expuesto.

Finalmente, los autores, son aquellos grupos de investigación y desarrollo que envían sus trabajos al congreso para ser considerados para su presentación durante el evento y su publicación posterior en las actas correspondientes.

2.1.2. Tipos de trabajos y exposición.

La tipología de los trabajos aceptados cambió de una edición a otra; el único tipo que se mantuvo en todas las ediciones es el *Full paper*. Los otros tipos (*Short Paper*, *Extended Abstract*, *Comunicación Oral* y *Demo*.) se fueron agregando a partir del 2016.

Los Full Paper corresponden a artículos completos, mientras que los Short Papers son resúmenes extendidos de trabajos. Los Extended Abstract corresponden a un resumen de trabajos y en general se presentarán como posters.

Las comunicaciones orales son presentaciones de trabajos que se publicaron en revistas o eventos internacionales de renombre y que resultan de interés para el congreso, se presentan como resúmenes. Finalmente el tipo Demo corresponde a soluciones de hardware o software que no corresponden a un trabajo científico pero que son de interés para el sector agropecuario.

Después de la revisión y aceptación de los diferentes tipos de trabajo, los chairs junto al comité científico, deciden el formato de exposición de cada uno, que puede ser *exposición oral* o *poster*. En la valoración académica, una exposición oral tiene mayor valoración que la presentación de un poster.

2.2 Armado del conjunto de datos

Se determinaron dos fuentes de datos: los trabajos publicados en los anales del CAI para determinar el rol de autor; y los programas de cada edición realizada para identificar el resto de los roles. Los trabajos están disponibles en línea [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23], con la excepción de dos años (2008 y 2009) cuyos datos solo están disponibles en formato CD. Lo mismo ocurrió con los programas [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31]. No hay datos en 2015 porque el congreso no se llevó a cabo para probar si un evento bianual aumentaría el número de contribuciones de una edición a la siguiente [15].

Se generaron dos set de datos, uno con el listado de participantes (tabla 1) y otro con el listado de trabajos, charlas y paneles. Para este segundo set de datos se registró el título del trabajo, charla o panel con un identificador único y en el caso de los trabajos también se registraron los resúmenes.

Tabla 1. Variables registradas en el conjunto de datos final

Variable	Definición
Nombre	<i>Nombre y apellido del participante</i>

Rol	<i>Autor, chair, comité científico, comité organizador, disertantes invitados, moderadores</i>
NúmeroAutor	<i>Posición como autor en el trabajo</i>
TipoPresentacion	<i>Forma de presentar el trabajo durante el congreso: Exposición Oral, Poster, No Presenta</i>
TipoTrabajo	<i>Tipo de contribución: Comunicaciones Orales, Demo, Extended Abstract, Full Paper, Short Paper</i>
Año	<i>Año</i>
IdPaper	<i>Número que identifica de forma única cada trabajo o charla y relaciona este set de datos con el listado de charlas, trabajos y paneles.</i>
Género	<i>Hombre, Mujer, Sin Definir</i>
Institución*	<i>Nombre de la institución de afiliación del participante</i>
Abreviatura*	<i>Siglas con las que se reconoce la institución</i>
Dependencia Institución*	<i>Detalle del departamento o unidad donde trabaja el participante</i>
Provincia*	<i>Provincia o estado</i>
País*	<i>País</i>
Ciudad*	<i>Ciudad</i>

* Estas variables se repiten de acuerdo a la cantidad de filiaciones que presente el autor.

Para el rol de autor, se extrajo de los anales las variables: año, posición de autoría, afiliación, país, provincia, y ciudad. Las variables geográficas (país, provincia y ciudad) se tomaron desde la dirección de la afiliación del participante.

Para la afiliación, se realizó una búsqueda para registrar el nombre completo y abreviatura correspondiente de la institución y la unidad de dependencia (por ejemplo, facultad, departamento, instituto o estación experimental), verificando los datos de dirección postal.

La información del nombre completo (nombre y apellido), también se obtuvo de los anales. En las primeras ediciones del CAI, el formato de los nombres de los autores era el apellido completo y las iniciales del nombre. En estos casos, se utilizó el apellido y la afiliación para realizar una búsqueda en la web y obtener el o los nombres de pila. Esta búsqueda permitió completar el nombre del 99% de los casos.

El género de cada participante se obtuvo de dos fuentes de datos:

1) *Sistema de gestión de conferencias*: los roles de comité científico, chair y autor, el CAI solicita el registro en un sistema de gestión de conferencias donde deben indicar su género; por lo que se cuenta con esta información brindada por el propio participante. Este dato no es obligatorio para lograr el registro y no todos los roles utilizan el sistema de gestión, por lo que quedaban casos sin este dato.

2) *Nombre de pila de los participantes*: para completar los datos faltantes, se utilizó el nombre de pila para determinar el género como en [3] [7], [8], [11], [9] obteniendo una aproximación que asume categorías de género binarias.

Del programa de cada edición, se extrajo la información sobre el tipo de participación del resto de los roles. Finalmente, se generaron categorías estandarizadas para los valores de provincias, países y tipos de presentación.

Esta tarea de estandarización y limpieza de los datos permite consolidar el nombre de un autor y una organización en particular para garantizar el correcto reconocimiento de su producción científica [32].

La información extraída e incluida en el conjunto de datos se utilizó para calcular el número total de participantes y clasificarlos por género y tipo de participación. También se calculó el número de hombres y mujeres según el tipo de trabajo que presentaron, la institución a la que pertenecen, la ciudad y provincia de origen, el número de autores por año, la posición de la autoría, ubicación geográfica y afiliación. Estas mediciones bibliométricas se han utilizado en otros trabajos similares [3] [9] [12].

2.3 Software utilizado

El software OpenRefine se utilizó para realizar la limpieza de los datos y el armado de los set de datos finales.

El software R (versión 3.4.4.) y RStudio (versión 1.0.153), se utilizaron para realizar el análisis de los datos. Los paquetes readxl, dplyr y tidyr se utilizaron para realizar los análisis de los datos y el paquete ggplot2 para realizar los gráficos.

3 Resultados

El conjunto de datos final tiene 1.689 observaciones y 18 variables (tabla 1) con 1.236 hombres y 438 mujeres participantes (15 sin definir). Se analizaron un total de 271 artículos y se identificaron 709 autores únicos (526 hombres, 173 mujeres y 10 sin definir) (figura 1).

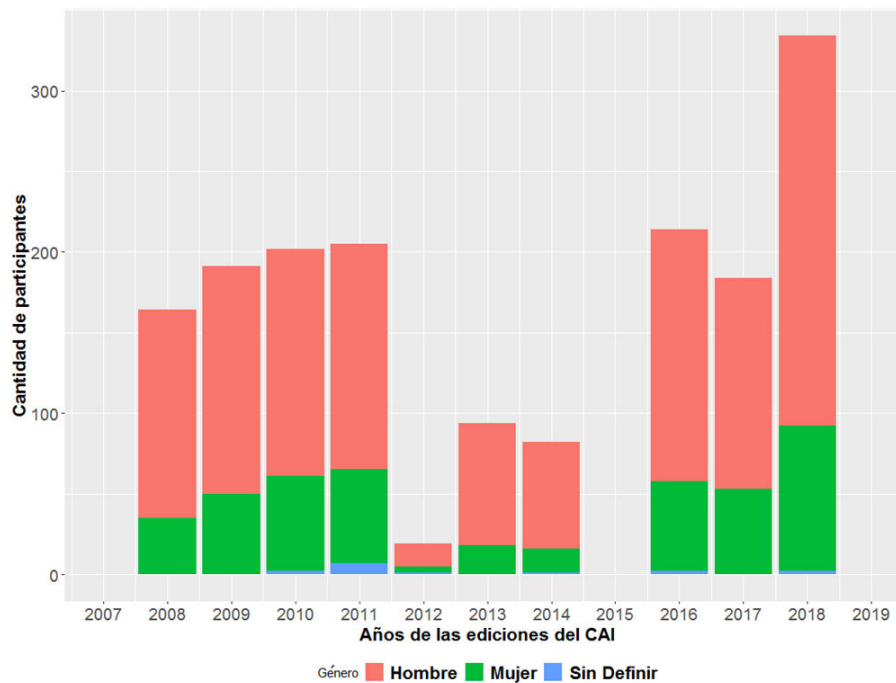


Fig. 1. Número total de participantes por género y año.

3.1 Tipo de participación

Se analizó la proporción por género en cada uno de los roles posibles en el CAI. El rol principal de chair fue ocupado por 23 personas en la historia del congreso, de las cuales solo 4 son mujeres, incorporadas en las últimas tres ediciones (tabla 2).

Un total de 345 personas han participado de la composición del comité científico y 99 (28.6%) fueron mujeres. La primera edición tuvo el comité con la menor proporción femenina con un 15%, mientras que la última edición fue la de mayor participación con un 41% (tabla 2).

En estos 10 años se invitaron 143 disertantes y solo el 20% corresponde a mujeres. La edición con menor participación fue la del 2009 con un 4% de disertantes femeninas, pero en 2018 se alcanzó la paridad (tabla 2).

El CAI comenzó a tener un comité organizador oficial desde la edición 2018 con un 31% de mujeres (tabla 2).

De los 36 moderadores, solo 11 (23%) son mujeres y la participación interanual es muy dispar, incluyendo cuatro años donde directamente no hay presencia femenina (2009, 2011, 2013 y 2014) y sólo un año (2010) donde se alcanzó la paridad (tabla 2).

Finalmente, para el rol de autor el análisis por año muestra siempre una proporción menor de mujeres en el período estudiado, con porcentajes que van del 20% (año 2018) al 36.6% (año 2010) y un promedio del 26% (tabla 2).

Tabla 2. Tipos de participación por género y año

Año	Género	Comité		Comité		Moderador	Autor	Total
		Chair	Científico	Organizador	Disertante			
2008	Hombre	1	23	--	0	0	105	129
	Mujer	0	4	--	0	0	31	35
2009	Hombre	3	39	--	26	6	67	141
	Mujer	0	11	--	1	0	38	50
2010	Hombre	3	37	--	21	2	78	141
	Mujer	0	10	--	2	2	45	59
2011	Hombre	2	33	0	14	6	85	140
	Mujer	0	18	1	2	0	37	58
2012	Hombre	2	--	--	12	--	--	14
	Mujer	0	--	--	4	--	--	4
2013	Hombre	2	12	0	13	5	44	76
	Mujer	0	3	0	2	0	13	18
2014	Hombre	2	10	0	4	2	48	66
	Mujer	0	2	0	1	0	12	15
2016	Hombre	1	25	0	12	6	112	156
	Mujer	1	9	0	5	2	39	56
2017	Hombre	1	25	0	4	2	99	131
	Mujer	2	13	0	2	3	33	53
2018	Hombre	2	42	9	9	7	173	242
	Mujer	1	29	4	9	4	43	99
<i>Total</i>		<i>23</i>	<i>345</i>	<i>14</i>	<i>143</i>	<i>47</i>	<i>1102</i>	<i>1674</i>

En los totales no se suman los casos con género sin definir. Los números en negrita indican participación femenina igual o mayor.

3.2 Tipo de trabajo

El *Full Paper* tiene una proporción promedio de 26,8% autoras femeninas, con un máximo en 2010 de 36,6% y un mínimo en 2014 de 20% (tabla 3).

Las *comunicaciones orales* y los *extended abstract* presentan desde su incorporación, una proporción de participación femenina del 17,4% y 23,2% respectivamente para cada formato de trabajo (tabla 3).

El *short paper* y la *demo* fueron incorporados en el 2018 y el porcentaje de autoras mujeres fue de 26,1% y 23,5% respectivamente.

Tabla 3. Tipos de trabajo por género ediciones 2008 a 2018 para los tipos FullPaper, Extended Abstract y Comunicación Oral

Año	N° Papers		N° autores Full Paper		N° autores Extended Abstract		N° autores Comunicación Oral	
				%		%		%
2008	28	Hombre	105	77%	--	--	--	--
		Mujer	31	23%	--	--	--	--
2009	25	Hombre	67	64%	--	--	--	--
		Mujer	38	36%	--	--	--	--
2010	28	Hombre	78	63%	--	--	--	--
		Mujer	45	37%	--	--	--	--
2011	26	Hombre	85	70%	--	--	--	--
		Mujer	37	30%	--	--	--	--
2013	17	Hombre	44	77%	--	--	--	--
		Mujer	13	23%	--	--	--	--
2014	18	Hombre	48	80%	--	--	--	--
		Mujer	12	20%	--	--	--	--
2016	37	Hombre	55	74%	35	71%	22	79%
		Mujer	19	26%	14	29%	6	21%
2017	33	Hombre	86	75%	4	67%	9	82%
		Mujer	29	25%	2	33%	2	18%
2018	58	Hombre	96	78%	12	92%	35	92%
		Mujer	27	22%	1	8%	5	8%
Total	270	Hombre	664	73%	51	77%	13	77%
		Mujer	251	27%	17	23%	4	23%

3.3 Tipo de presentación

Las mujeres representan el 25% de las exposiciones orales y el 27% de las exposiciones en formato poster (figura 2).

En el caso de las exposiciones orales, la menor diferencia ocurrió en el año 2010 con un 32% de mujeres y la mayor diferencia corresponde al año 2013 con un 19%. Para los posters, el año 2009 fue el de menor diferencia con un 37% para las mujeres y el de mayor diferencia fue el 2018 con un 21%.

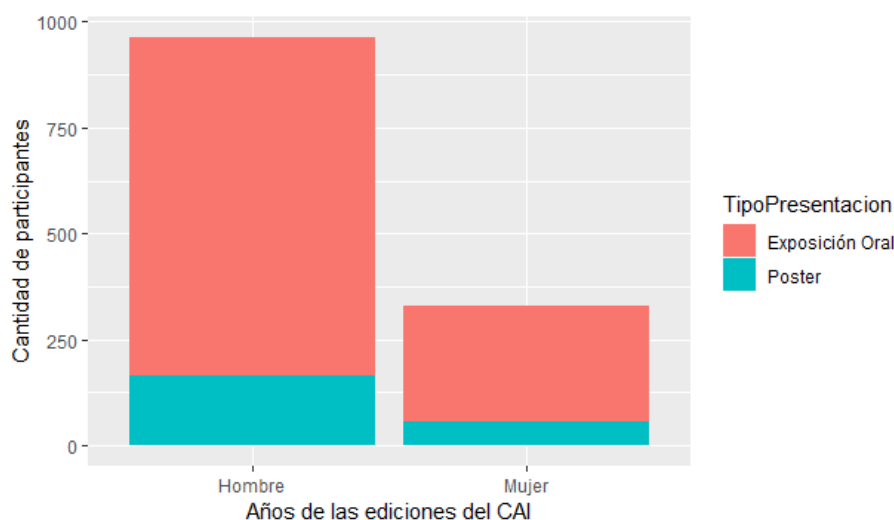


Fig. 2. Número total de participantes por género y tipo de presentación.

3.4 Instituciones

El análisis de las afiliaciones permitió la identificación de 173 instituciones, de las cuales 36 (21%) tienen igual o más participantes femeninas que masculinas, pero ninguna se encuentra dentro de las instituciones que más aportan al CAI. Si no discriminamos el tipo de rol y utilizamos la cantidad de personas como indicador de la importancia de la institución para el congreso, las 15 más importantes (tabla 4), ninguna llega a la paridad de género. La Universidad Nacional de La Pampa y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales son las que más se acercan a la igualdad de género, con un 47% y 46% respectivamente, mientras que la Universidad Nacional de San Juan tiene la proporción más baja, con el 4% de participantes femeninas (tabla 4).

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria es un actor importante ya que aporta la mayor cantidad de trabajos y participantes, tanto femeninos como masculinos. La Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Nacional del Litoral tienen una importancia relativa similar para el congreso en cantidad de

trabajos y participantes, presentando una proporción de participación femenina del 40% y del 25% respectivamente (tabla 4).

Tabla 4. Distribución de la participación institucional de hombres y mujeres (top 15 según cantidad de participantes)

Institución	N° trabajos	Mujeres	Hombres	Total	% mujeres
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	109	161	376	537	30%
Universidad Nacional de Córdoba	37	49	73	122	40%
Universidad Nacional del Litoral	32	26	79	105	25%
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	22	17	66	83	20%
Universidad Tecnológica Nacional	17	12	59	71	17%
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires	9	7	50	57	12%
Universidad de Buenos Aires	9	16	32	48	33%
Universidad Nacional de San Juan	10	2	44	46	4%
Universidad Nacional del Sur	11	11	35	46	24%
Universidad Nacional de La Pampa	8	16	18	34	47%
Universidade Federal do Pampa	13	2	31	33	6%
Comisión Nacional de Actividades Espaciales	5	12	14	26	46%
Universidad Nacional de Rosario	11	7	18	25	28%
Universidad Nacional de San Luis	4	9	15	24	38%
Universidad Nacional de Mar del Plata	3	7	11	18	39%

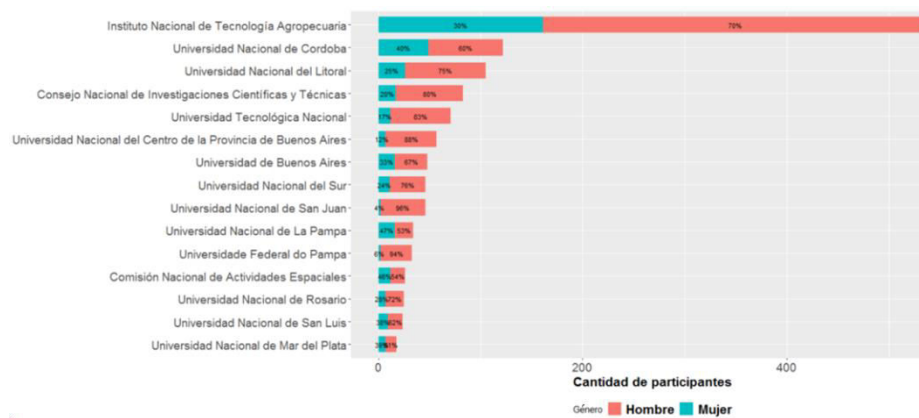


Fig. 3. Ranking de las 15 instituciones con más participación en el CAI por Género (2008-2018).

Las figuras 4 a 9 presentan las 15 instituciones más importantes de acuerdo al rol que puede tomar cada participante (en caso de empate con respecto de la cantidad, se muestran todas las instituciones). El INTA se presenta en el primer lugar de todos los roles. Las instituciones privadas aparecen en los roles de Chair, Comité Organizador, Disertantes invitados y Moderadores y el 75% de estas instituciones solo tienen participantes hombres. En contraste, Ateneos SRA participó con el 100% de mujeres. La Universidad Federal do Pampa (UNIPAMPA) es la única institución extranjera que aparece en el ranking, con un 6% de participación femenina en el rol de autores.

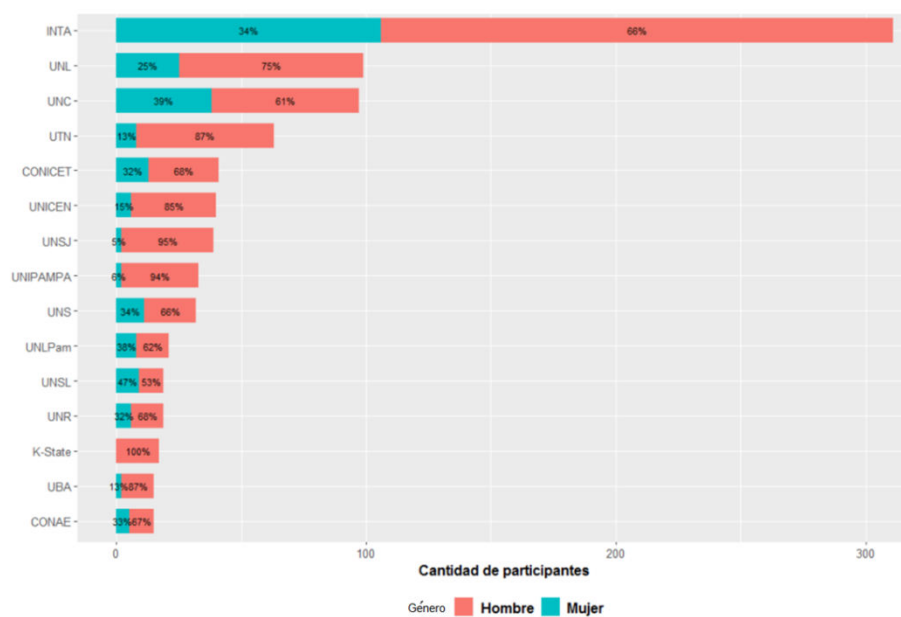


Fig. 4. Ranking de instituciones según cantidad de participantes para el Rol **Autor**.

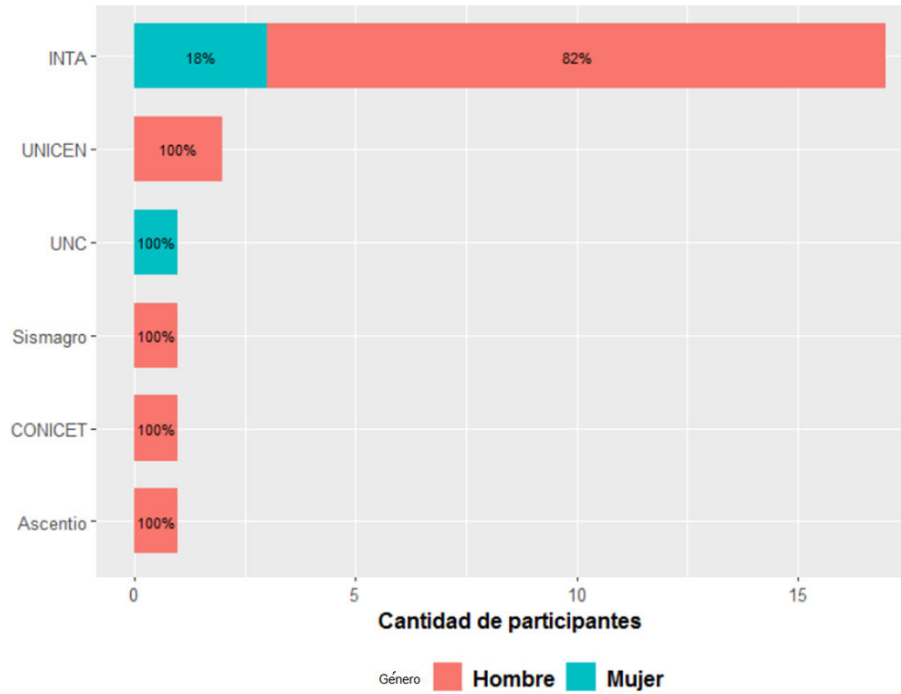


Fig. 5. Ranking de instituciones según cantidad de participantes para el Rol Chair

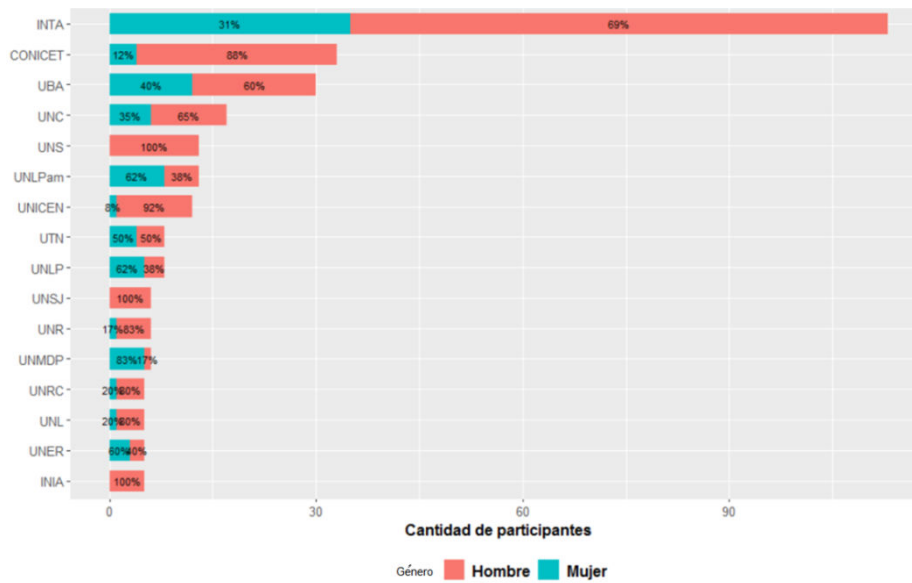


Fig. 6. Ranking de instituciones según cantidad de participantes para el Rol Comité Científico

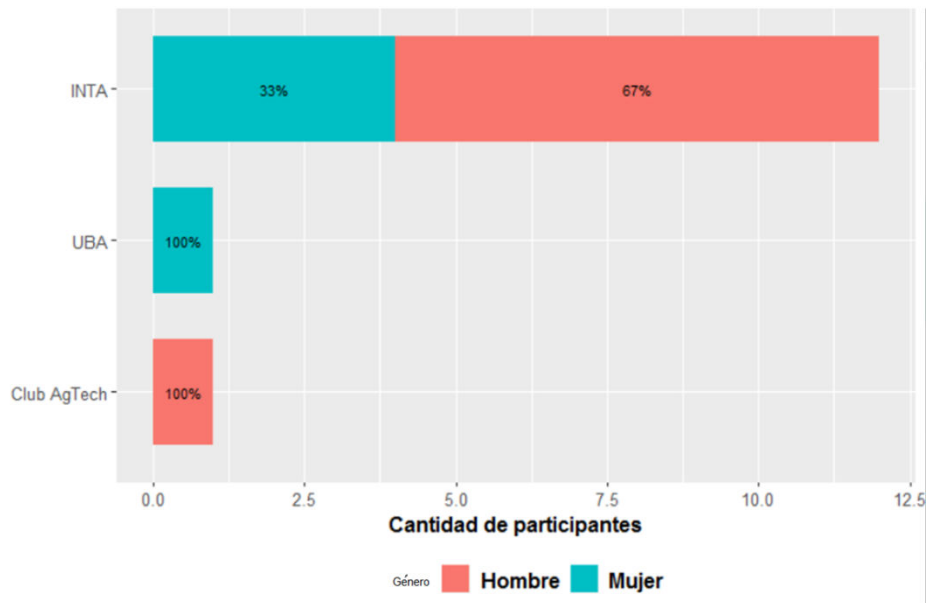


Fig. 7. Ranking de instituciones según cantidad de participantes para el Rol **Comité Organizador**

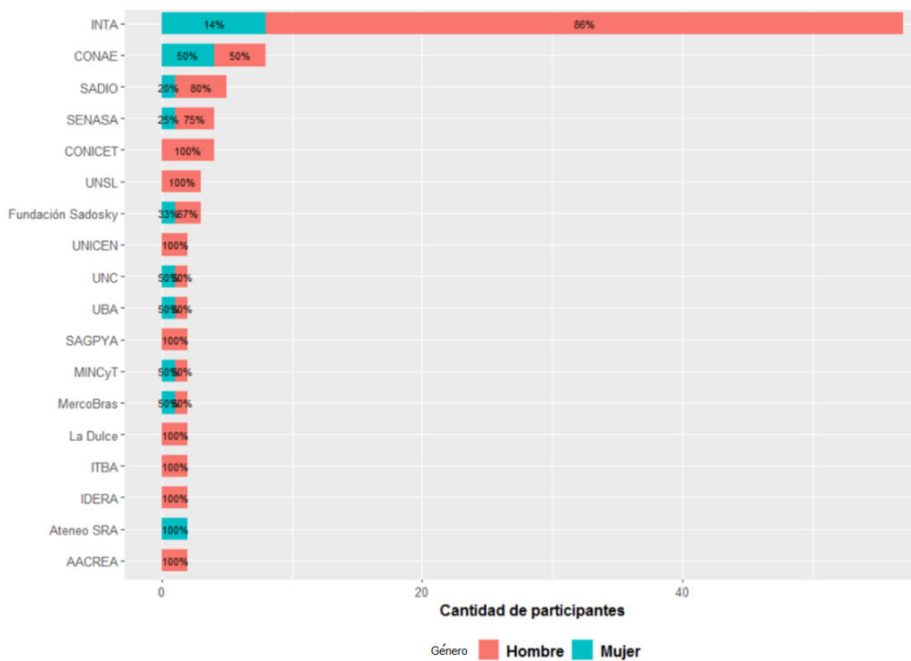


Fig. 8. Ranking de instituciones según cantidad de participantes para el Rol **Disertantes Invitados**

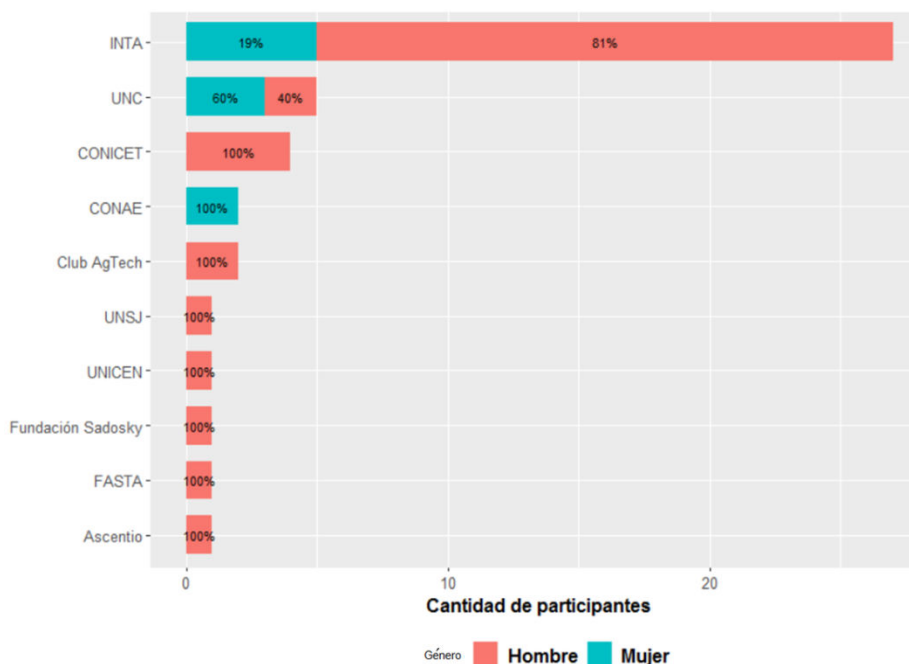


Fig. 9. Ranking de instituciones según cantidad de participantes para el Rol **Moderadores**

3.5 Distribución geográfica

El análisis de los datos geográficos permite identificar al país anfitrión, Argentina, como el país con mayor participación en todos los roles del CAI. El resto de los países que han contribuido al CAI en al menos una edición fueron: Alemania, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, España, Estados Unidos, Paraguay, Uruguay y Venezuela. De estos países, solo España, Paraguay, Uruguay y Venezuela participaron, tanto hombres como mujeres, con 22%, 66%, 8% y 75% de participación femenina respectivamente, en el resto los participantes fueron 100% hombres.

Argentina está dividida en 23 provincias, de las cuales 19 contribuyen al CAI con algunos de los roles posibles. Las provincias que no participaron son Formosa, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Buenos Aires y La Pampa son las provincias que han contribuido participantes en todos los roles. La provincia de Santiago del Estero es la única con la mayor proporción de mujeres, mientras que Mendoza presenta paridad de hombres y mujeres. De las provincias que contribuyen en todos los roles, La Pampa es la primera el con el 41% de mujeres participantes. Santa Fe tuvo un 38% de participación femenina, contribuyendo en los roles de los autores y miembros del comité científico (tabla 5).

Tabla 5. Distribución geográfica por provincias argentinas de partición según rol y género

Provincia	N° Autores		N° Chair		N° Comité Científico		N° Comité Organizador		N° Disertante		N° Moderador	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Buenos Aires	169	71	14		98	31	1		55	6	15	1
Catamarca	6											
Chaco	25											
Chubut	4											
Córdoba	114	47	1	1	19	4			7	1	4	1
Corrientes	4		2		1				4		1	
Entre Ríos	19	8			5	2					1	
Jujuy	2											
La Pampa	67	36		3	13	15	2	2	4	4	2	2
Mendoza	4	4										
Misiones	6	2										
Neuquén	3				2	1						
Río Negro	33	13			1				1	1		
Salta					1							
San Juan	36	3	1		14	3			3	2	2	
San Luis	12	3			3				3			
Santa Fe	74	46			12	8			1			
Stgo.del Estero	1	2				1						
Tucumán	1											
<i>Total</i>												

El origen de los chairs correspondió a 5 provincias argentinas: Buenos Aires contribuye con el 61% a este rol con todos hombres, seguido de La Pampa con el 13% de las chairs todas mujeres. Le siguen Córdoba (50% mujeres) y Corrientes con 9% cada una y San Juan con 8%. Estas dos últimas provincias todos los chairs son hombres.

Los miembros del comité científico provienen de 12 provincias, siendo las que más aportan Buenos Aires, La Pampa, Córdoba, Santa Fe y San Juan. La Pampa es la única provincia que tiene un mayor porcentaje de mujeres que hombres en la participación de este comité.

Los oradores invitados provienen de 8 provincias, siendo Buenos Aires la más importante en número de oradores muy por encima del resto de las provincias. En el caso de La Pampa y Río Negro, existe una paridad en el número de mujeres y hombres que han cumplido este papel.

Para analizar los autores, además de los totales por provincias en la figura 10, se mapearon las ciudades de cada autor por provincia. El tamaño del círculo indica el número de autores de esa ubicación. El 55% de las provincias con autores presentan mujeres participantes. Hay una concentración de participación en el centro del país, donde La Pampa y Córdoba mantienen una participación similar en términos de género. Hacia el oeste, sur y norte, la participación femenina se reduce o desaparece y solo en el caso de Santa Fe, se muestra como mayor porque se concentra en una ciudad.

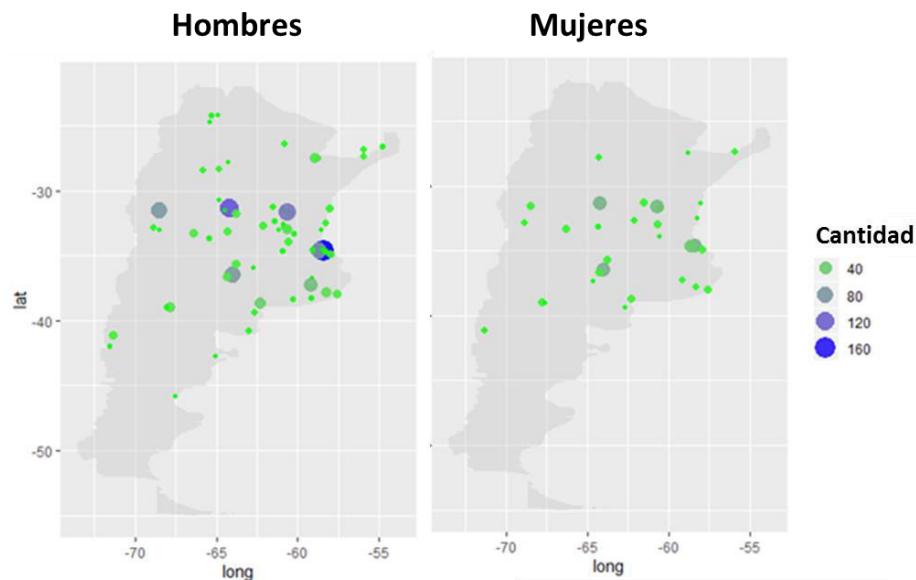


Fig. 10. Distribución geográfica de la participación de autores por género y por ciudad.

3.6 Autores

Los autores son las personas que representan a los grupos de trabajo que encuentran en el CAI un espacio para la difusión de sus desarrollos y experiencias. Es además, el único rol no controlado directamente por la organización del evento y por ende ameritan un análisis en mayor detalle.

3.6.1. Productividad

El análisis de la productividad de los autores, medidos en cantidad y % de autores con artículos, presentados al congreso en todas sus ediciones, muestra que en el 96% de los trabajos participa al menos un autor hombre, mientras que sólo en el 55% de los trabajos participa al menos una autora mujer (tabla 6). El 44,6% de los trabajos fueron escritos por equipos compuestos solo por hombres, mientras que el 3% de los trabajos fue escrito por equipos compuestos solo por mujeres.

El promedio de trabajos es de 1,54 (desvío 1,25) para los hombres y 1,68 (desvío 2,24) para las mujeres. Los hombres tienen un máximo de 10 trabajos presentados, mientras que para las mujeres el máximo es de 24 trabajos (tabla 6).

Tabla 6. Productividad de los autores por género (serie 2008 a 2018)

Género	Cantidad autores	%	Promedio Trabajos	Cantidad Trabajos	%	Máximo	Desvío
Hombre	526	75%	1.54	261	96%	10	1.25
Mujer	173	25%	1.68	149	55%	24	2.24

Si se analiza la productividad con respecto a la cantidad de trabajos escritos por mujeres en todas las ediciones del CAI, se aprecia la existencia de una oscilación marcada en la proporción de mujeres a medida que aumenta el número de trabajos, con una tendencia positiva entre mayor cantidad de mujeres con quienes acumulan la mayor cantidad de artículos escritos en la historia del CAI (figura 11). Estos resultados se contradicen con la tendencia en otros eventos y/o revistas donde la proporción de mujeres disminuye cuando aumenta la cantidad de contribuciones realizadas. Una posible explicación a este fenómeno se presenta en el análisis de colaboraciones y autores del CAI realizado en [33], donde se puede ver que en el top 15 de autores que más contribuyen al CAI se encuentran 7 mujeres presentes en con más de un trabajo, las cuales además pertenecen a las comunidades (grupos de investigación) que más contribuyen al congreso. Estas autoras además tienen un rol importante en las colaboraciones en los trabajos

Fig. 11. Autoras mujeres según producción acumulada y tendencia de porcentaje de autoras mujeres versus número de trabajos contribuidos.

3.6.2. Posición como autor

La posición que un autor tiene en el trabajo indica el nivel de contribución al mismo. En el análisis del número de mujeres como primer autor versus el número de hombres en esa posición, las mujeres nunca superan el 35% y en los últimos años, con el aumento de trabajos, ha disminuido el porcentaje de autoras mujeres (figura 12).

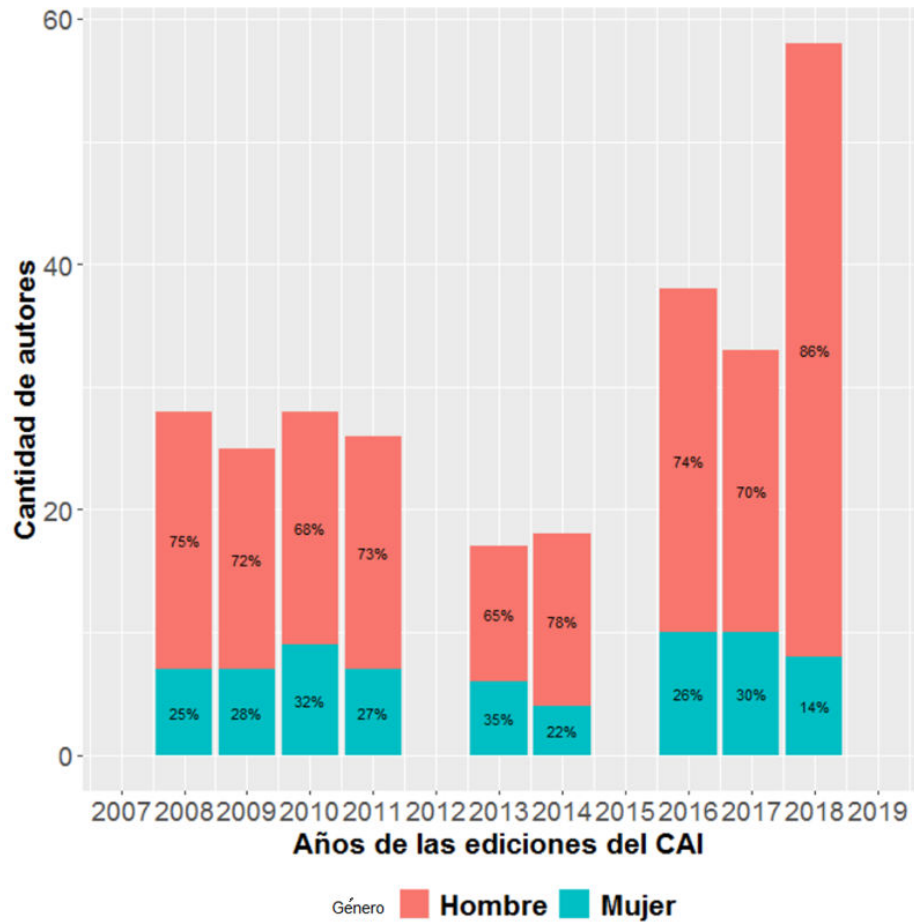


Fig. 12. Distribución de los primeros autores mujeres y hombres por año.

El análisis del porcentaje de mujeres de acuerdo a la posición que ocupan como autoras marca una tendencia de aumento de ese porcentaje a medida que nos alejamos de la primera posición, aunque existen oscilaciones. Llama la atención la existencia de trabajos con hasta 17 autores (figura 13).

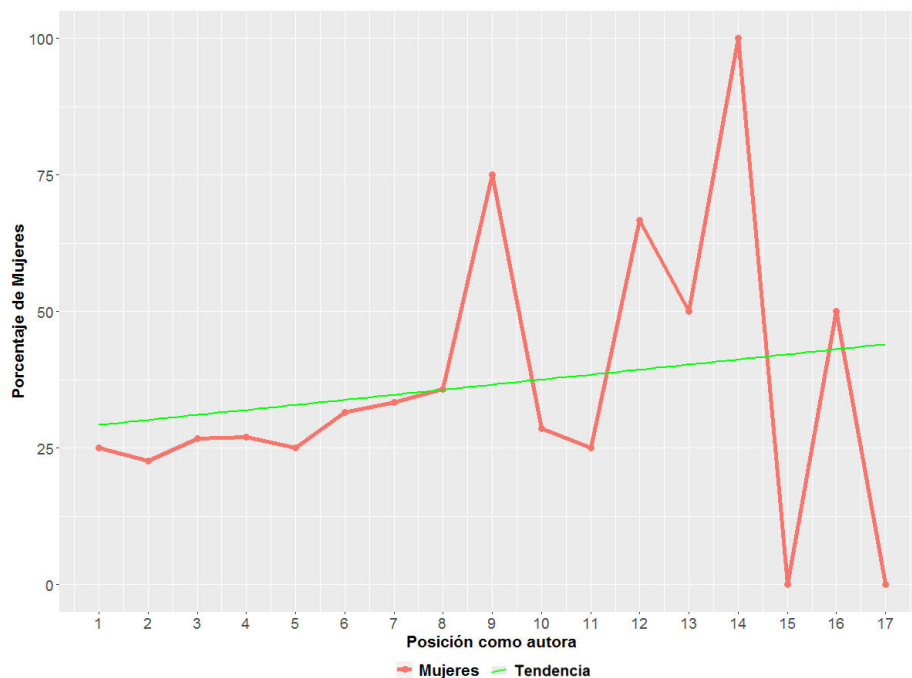


Fig. 13. Porcentaje de autores mujeres con respecto de la posición en la que aparece como autora en la serie 2008 a 2018.

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos coinciden con los trabajos similares mencionados anteriormente, donde se ve una marcada diferencia de contribuciones y productividad entre mujeres y hombres, estando las primeras relegadas con respecto de los segundos.

A pesar de estas evidencias, especialmente en lo que respecta a los autores, hay resultados alentadores como la tendencia positiva con respecto al número de contribuciones de autoras mujeres y el incremento de los porcentajes de participación en los diferentes roles del CAI, llegando a la paridad en algunos de ellos.

Los datos presentados, si bien se limitan al análisis de un único congreso, sugieren que la participación de las mujeres en la disciplina AgrotICs es mucho menor que la de los hombres. Este podría ser un patrón general, que también ocurre en otros países y campos.

Consideramos que es importante empezar a registrar estos fenómenos para contribuir a la toma de decisiones orientadas a modificarlo. En ese sentido, la organización del CAI, tomó una serie de medidas para aumentar la participación femenina, a partir del año 2017:

1. convocatoria de un comité científico más equilibrado, llegando a la paridad de género en el año 2019 [34]
2. asegurar la misma cantidad de disertantes de uno y otro género (poner una figura que lo muestre),
3. tener siempre, al menos una mujer en el rol de chair (poner figura que lo muestre).
4. Asegurar la paridad en los docentes que den cursos. A partir del 2019 el CAI incluye tutoriales dentro de su programa.

El armado de un Código de Conducta [35], estrategias de comunicación específicas, como la difusión en redes sociales de los trabajos de las participantes femeninas en fechas claves como el 8 de Marzo, encuestas a los participantes al finalizar el evento y la publicación de este tipo de análisis, pretenden estimular la participación femenina en el CAI.

Los puntos anteriores son de control absoluto de la organización del evento, por lo tanto son más sencillos de implementar en cualquier tipo de conferencia, donde se incluye como estrategia en la organización tener un evento equitativo en cuanto a la representación de género.

A pesar de estos esfuerzos y los evidentes cambios obtenidos, los resultados de productividad de los autores indican que también se deben realizar acciones tendientes a aumentar la cantidad de autoras mujeres y mantener en el tiempo la participación de los autores de ambos géneros analizados.

Como trabajos futuros, se pretende realizar un análisis de las redes de colaboración y roles de las mujeres en estas redes.

5. Referencias

- [1] N. Dasgupta y J. G. Stout, «Girls and Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: STEMing the Tide and Broadening Participation in STEM Careers», *Policy Insights Behav. Brain Sci.*, vol. 1, n.º 1, pp. 21-29, oct. 2014.
- [2] E. Smith, «Women into science and engineering? Gendered participation in higher education STEM subjects», *Br. Educ. Res. J.*, vol. 37, n.º 6, pp. 993-1014, dic. 2011.
- [3] M. Albornoz, R. Barrere, L. Matas, L. Osorio, y J. Sokil, «Las brechas de género en la producción científica Iberoamericana», *Papeles Obs.*, vol. 9, p. 30, oct. 2018.
- [4] R. A. Rodríguez, M. R. Martínez, C. G. Alderete, P. M. Vera, y M. G. Dogliotti, «Análisis de la Participación de la Mujer en Informática», en *Contribuciones LAWCC 2017*, Córdoba, 2017, pp. 1-6.
- [5] F. C. D. Salvador, «El espacio de la mujer en el área académica y co-gobierno de la Universidad Boliviana», en *Contribuciones LAWCC 2017*, Córdoba, 2017.

- [6] M. Calderón, G. Marín, y G. López, «Professional Career of Women Graduates in Computing in Costa Rica: a Generational Study», en *Contribuciones LAWCC 2017*, Córdoba, 2017, pp. 26-35.
- [7] R. Alarcón Sánchez, «Ciencia avanzada desde una perspectiva de género: análisis bibliométrico de Science (2009-2010)», jun. 2016.
- [8] L. Bea Agut, «Género y ciencia avanzada: análisis bibliométrico de la revista Nature desde una perspectiva de género», jun. 2016.
- [9] R. Aleixandre Benavent, A. Alonso Arroyo, G. Gonzalez Alcaide, J. Gonzalez de Dios, A. Pérez Sempere, y J. C. Valderrama Zurián, «Análisis de género de los artículos publicados en la Revista de Neurología durante el quinquenio 2002-2006», *Rev Neurol*, vol. 45, n.º 3, pp. 137-143, 2007.
- [10] S. Miguel, M. Hidalgo, E. Stubbs, P. Posadas, y E. Ortiz Jaureguizar, «Estudio bibliométrico de género en la paleontología de vertebrados. El caso de la revista argentina Ameghiniana (1957-2011)», *Investig. Bibl. Arch. Bibliotecol. E Inf.*, vol. 27, n.º 61, pp. 133-155, sep. 2013.
- [11] M. Bordons, I. Gómez Caridad, L. Hillán, E. Mauleón, L. Moreno, y F. Morillo, «Indicadores de género en las publicaciones científicas: “gate-keepers” y autores», 2013.
- [12] S. Bim, K. Figueiredo, y C. Maciel, «Por Mulheres na Computagao no Brasil: análise das agoes e publicagoes do evento Women in Information Technology», en *Congreso de la Mujer Latinoamericana en Computación (LAWCC-CLEI)-JAIIO 46 (Córdoba, 2017)*, 2017.
- [13] J. Velasco, M. Vilariño, B. G. Amado, y F. Fariña, «Análisis bibliométrico de la investigación española en psicología desde una perspectiva de género», *Rev. Iberoam. Psicol. Salud*, vol. 5, n.º 2, pp. 105-118, 2014.
- [14] J.-P. Lis-Gutiérrez y C.-A. Bahos-Olivera, «LA PARTICIPACIÓN FEMENINA EN PUBLICACIONES COLOMBIANAS DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN INDEXADAS EN SCOPUS (1974-JUNIO DE 2014)», *Rev. Fac. Cienc. Económicas Investig. Reflexión*, vol. 24, n.º 2, pp. 183-212, jul. 2016.
- [15] S. da Silva Camargo, L. B. de Pinho, y Y. Bellini Saibene, «Congreso Argentino de Agroinformática: Un análisis bibliométrico», *An. CAI 2018*, pp. 434-445, sep. 2018.
- [16] A. P. Gomes, S. Camargo, y Y. Bellini Saibene, «Tendências de pesquisa em Agroinformática na Argentina: uma análise histórica», en *X Congreso de AgroInformática (CAI)-JAIIO 47 (CABA, 2018)*, 2018.
- [17] «Contribuciones al CAI 2010 | 39 JAIIO». [En línea]. Disponible en: <http://39jaiio.sadio.org.ar/node/86>. [Accedido: 12-mar-2018].
- [18] «Contribuciones al CAI 2011 | 40jaiio». [En línea]. Disponible en: <http://40jaiio.sadio.org.ar/node/86.htm>. [Accedido: 12-mar-2018].
- [19] «Contribuciones al CAI 2013 | 42 JAIIO». [En línea]. Disponible en: http://42jaiio.sadio.org.ar/proceedings/simposios/CAI_Contribuciones.htm. [Accedido: 12-mar-2018].
- [20] «Contribuciones al CAI 2014 | 43 JAIIO», 2014. [En línea]. Disponible en: <http://43jaiio.sadio.org.ar/proceedings/CAI/search.html>. [Accedido: 12-mar-2018].
- [21] «Contribuciones al CAI 2016 | 45jaiio». [En línea]. Disponible en: <http://45jaiio.sadio.org.ar/node/86>. [Accedido: 12-mar-2018].

- [22] «Contribuciones al CAI 2017 | 46jaiio». [En línea]. Disponible en: <http://www.clei2017-46jaiio.sadio.org.ar/node/86>. [Accedido: 12-mar-2018].
- [23] «Contribuciones al CAI 2018 | 47 JAIIO». [En línea]. Disponible en: <http://47jaiio.sadio.org.ar/index.php?q=node/86>. [Accedido: 25-oct-2018].
- [24] A. Fernández *et al.*, «Programa 39 JAIIO 2010», 2010.
- [25] Á. Ruiz *et al.*, «Programa 40 JAIIO 2011», 2011.
- [26] «Programa del CAI | 41 JAIIO 2012», 2012. [En línea]. Disponible en: <http://41jaiio.sadio.org.ar/programaCAI>. [Accedido: 12-mar-2018].
- [27] L. Alonso *et al.*, «Programa 42 JAIIO 2013», 2013.
- [28] F. Bonomo *et al.*, «Programa 43 JAIIO 2014», 2014.
- [29] A. Oliveros *et al.*, «Programa 45 JAIIO 2016», 2016.
- [30] A. Villa *et al.*, «Programa 46 JAIIO 2017», 2017.
- [31] «Programa 47 JAIIO 2018», SADIO, sep. 2018.
- [32] B. de P. F. e Fonseca, R. B. Sampaio, M. V. de Araújo Fonseca, y F. Zicker, «Co-authorship network analysis in health research: method and potential use», *Health Res. Policy Syst.*, vol. 14, n.º 1, p. 34, 2016.
- [33] S. da Silva Camargo, L. Bidese de Pinho, y Y. N. Bellini Saibene, «Quién es quién en la agroinformática argentina», 2019.
- [34] Y. Bellini Saibene, H. Helena, y M. Carrasco, «CAI - Congreso de AgroInformática | 48 JAIIO». [En línea]. Disponible en: <http://48jaiio.sadio.org.ar/simposios/CAI>. [Accedido: 11-nov-2019].
- [35] SADIO, «Código de Conducta de JAIIO | 48 JAIIO». [En línea]. Disponible en: <http://48jaiio.sadio.org.ar/CodigoDeConducta>. [Accedido: 11-nov-2019].