

**Ciencia y Género en Cuba
(Web of Science, 2001-2007)**

Tesis Doctoral

**Doctoranda
Yohannis Martí Lahera**

Directoras

Dra. Zaida Chinchilla y Dra. Elena Corera

**Departamento de Biblioteconomía y
Documentación
Facultad de Documentación y
Comunicación
Universidad de Granada**

Granada, Enero 2011

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Yohannis Martí Lahera
D.L.: GR 3147-2011
ISBN: 978-84-694-2925-9

**Ciencia y Género en Cuba
(Web of Science, 2001-2007)**

Memoria que presenta

Yohannis Martí Lahera

**Para optar por el título
Doctor en Documentación e Información Científica**

Dirigida por

Dra. Zaida Chinchilla y Dra. Elena Corera

Granada, Enero 2011

"... la falta de mujeres es el síntoma en sí de un problema más profundo, y hace referencia a la cultura de la ciencia y al lugar social situado de las mujeres, a través del cual mujeres y hombres reciben mensajes culturales incompatibles. Así, mientras de una parte la sociedad ha normalizado el rol de las mujeres como femeninas, con los comportamientos innatos y cooperativos que esto supone asociándolas a ciertos roles y áreas del conocimiento; de otra, se espera que los científicos sean racionales, no-emocionales y conducidos por el financiamiento y el reconocimiento en su campo, aspectos que hacen de la ciencia un territorio altamente competitivo, antes que socialmente responsable..."

Daza, S., & Pérez, T. (2008). Contando mujeres. Una reflexión sobre los indicadores de género y ciencia en Colombia. *Antropología Sociológica* (10), 29 - 51.

Dedicatoria

A mi madre

A mi padre

A quienes lo desearon y soñaron junto conmigo

Agradecimientos

A las doctoras Zaida Chinchilla, Elena Corera y al doctor Félix de Moya por la paciencia, ayuda y por enseñarme la mejor manera de hacer las cosas.

A mis profesores y compañeros del programa de doctorado por todos los momentos vividos; especialmente al profesor Víctor Herrero por la inquietante pregunta sobre Estadística.

A mis profesores de siempre y mis compañeros de trabajo por la confianza y la disposición para la colaboración.

A mis estudiantes, los del pasado y del presente, por todas las alegrías y sacrificios compartidos.

A instituciones como la Universidad de La Habana, Universidad de Granada, VLIR de Bélgica, Grupo Coimbra, Junta de Andalucía, INFOMED por la contribución realizada durante estos largos años.

A mi familia por la larga espera.

A mis amigos por seguir siéndolo a pesar de los silencios y ausencias.

Resumen

Este estudio presenta la descripción de los patrones de comportamiento de la producción científica de Cuba en el Web of Science en el período 2001-2007 desde la perspectiva de género. La presente investigación doctoral forma parte del conjunto de acciones que desarrolla el grupo SCImago en pos del estudio de la actividad de investigación científica en la región iberoamericana. En esta investigación se expone una serie de resultados que se consideran valiosos para los procesos de diseño/evaluación de políticas públicas y científicas. Para dar cumplimiento al objetivo general de esta investigación se caracteriza la situación de las mujeres científicas en Cuba; se identifican las inequidades de género presentes en las dimensiones autoría, colaboración e impacto/visibilidad/uso/consumo en la muestra; se elaboran una serie de recomendaciones para la mejora del sistema de producción científica cubano y se muestra el modelo que mejor explica las variaciones en el comportamiento de la producción.

El desarrollo empírico de la investigación parte del análisis de los desafíos que representa insertar el enfoque de género en los estudios bibliométricos. Se presenta una propuesta metodológica para el análisis de la producción científica cubana incluida en el *Web of Science* que mediante estudios de diferentes agregados pretende demostrar su uso extensivo a otras muestras. En esta propuesta metodológica además de algunos de los más tradicionales indicadores bibliométricos se introducen indicadores que aportan elementos asociados al estudio de manifestaciones de fenómenos de segregación vertical y horizontal en el sistema científico.

En el estudio dedicado a la segregación vertical se encuentra una novedad al estudiar en qué medida coinciden los autores indicados como los de correspondencia con aquellos que firman en las posiciones significativas (primera y no última, última y no primera).

Mientras, entre los indicadores asociados al estudio de la segregación horizontal se encuentran son Tasa de diversidad de género (TDG), Índice de disimilaridad de la rama (D_i) e Índice de disimilaridad promedio de la sección (D_μ). Estos indicadores se basan en variaciones de indicadores definidos y empleados por organismos internacionales como la Organización de Naciones Unidas, el Banco Mundial o la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

De manera general, se considera necesario mencionar que pese a las limitaciones de cada indicador referido a la segregación horizontal o vertical, en este trabajo se proponen una serie de aspectos sobre la que trabajar e ir minimizando todos sus inconvenientes y sugiriendo la recopilación y normalización de datos de muchas facetas de la investigación desde la socioeconómica, bibliográfica hasta el desarrollo de la carrera de los investigadores. Asociado a este último aspecto puede mencionarse algo que caracteriza a esta investigación en la interpretación de resultados: la diversidad y número de fuentes empleadas para la contextualización socioeconómica y cultura del dominio estudiado. Gracias a esta última característica se refuerza el paradigma del análisis de dominio como pilar fundamental sobre el cual se sustenta la metodología de análisis de la tesis.

Entre los principales resultados de esta investigación se encuentra que el potencial intelectual de las mujeres no está totalmente aprovechado en Cuba. En particular su participación es muy baja en ciertas ramas de las Ciencias Naturales y Exactas, como Física, Matemáticas o Química, y en las Ciencias Técnicas.

Las Ciencias Médicas una de las áreas con mayor visibilidad, impacto y capacidad de atracción de citas. Es una de las áreas donde se concentra la fortaleza investigativa del país medida desde sus patrones de publicación. El comportamiento de esta área rechaza de plano la hipótesis en la que se sustenta el fenómeno *Velvet Ghetto*. La feminización no ha traído como consecuencia la pérdida de prestigio ni el descenso del status de esta área visto bajo el lente bibliométrico.

Las Ciencias Agropecuarias se muestran como un área paradójica, donde a pesar de no encontrarse entre las áreas de mayor preferencia de las mujeres al matricular desde hace aproximadamente 20 años ellas participan en más del 70% de la producción del área. La participación paritaria de hombres y mujeres en esta área indica que no solo es un problema femenino la baja visibilidad, impacto y colaboración del área. El caso de esta área debe ser atendido por los decisores y políticos científicos desde múltiples aristas.

No obstante los resultados del análisis de la situación de la mujer en las Ciencias Sociales y Humanísticas, los resultados globales indican que más que una cuestión de incorporar mujeres a esta área, se requiere mayor atención y un trabajo más orientado a aumentar sus niveles de productividad y visibilidad en corriente principal, tanto de hombres como de mujeres a nivel nacional.

El clásico presupuesto que subyace en el denominado Puzzle de la productividad y en el Enigma del impacto, es decir el modelo de la diferencia en el comportamiento de cada género, no encuentra sustento en la muestra analizada.

También, los resultados de esta investigación refuerzan la significación de la influencia de la cultura del dominio científico en la práctica científica y en la configuración del sistema de género en ella; así como el papel desempeñado por los factores vinculados a la capacidad de establecimiento de relaciones sociales y la importancia del capital social para el desarrollo de la investigación como los aspectos determinantes para explicar el comportamiento observado en el segmento estudiado de la producción de publicaciones científicas cubanas.

Los resultados de esta investigación permiten responder en síntesis a la siguiente pregunta: ¿por qué debe ser establecido como un requerimiento de calidad en los estudios de evaluación de la ciencia el enfoque de género? Para responder en este sentido se debe partir del hecho que la equidad de género no debe considerarse solo como un requisito que posibilita cumplir con una solicitud política. La equidad de género en el dominio científico no debe apuntar a la incorporación formal de un mayor número de mujeres sino hacia que el sistema científico cubano se vea realmente beneficiado de los logros alcanzados en el sistema educacional y cultural de ese país.

Lista de publicaciones (2008-2010)

Documentos directamente relacionados con la investigación doctoral

- **Vinculadas a los Principales resultados:**

Martí-Lahera, Y., Chinchilla-Rodríguez, Z. & Moya-Anegón, F. (2010). Cuban Scientific Publications on Medical Research: A Gender-focused Bibliometric Study in Main Stream (Web of Science, 2000-2007). In: *Proceedings of the XV International Scientific Congress CNIC 2010. I International Workshop on Scientometric Studies Related to the Biomedical Sciences*. La Habana, Cuba, 28 June-1 July.

Dorta-Contreras, A. J., Arencibia-Jorge, R., Martí-Lahera, Y. & Araujo-Ruiz, J. A. (2008). Productivity and visibility of Cuban neuroscientists: bibliometric study of the period 2001-2005. *Revista de Neurología*, 47, 355-360.

- **Vinculadas a los Presupuestos metodológicos:**

Martí-Lahera, Y. (2008). Scientific production on Women health in Pumed: a gendered approximation. In: *Proceedings of the International Congress of Information. Institute of Scientific and Technological Information*. Havana City.

Achom, A. S., Rousseau, R., Martí-Lahera, Y. et.al. (2009). On the relation between the WoS impact factor, the Eigenfactor, the SCIMAGO Journal Rank, the Article Influence Score and the journal h-index. Available at E-LIS archive, ID: 16448; <http://eprints.rclis.org/16448/>

- **Validación de indicadores:**

Achom, A. S., Rousseau, R., Martí-Lahera, Y. et.al. (2009). The Web of Knowledge versus Google Scholar: Presence of non-Western countries. *ISSI Newsletter*, 5(1), 3-6.

Dorta-Contreras, A. J., Arencibia-Jorge, R., Martí-Lahera, Y. & Araujo-Ruiz, J. A. (2009). Desarrollo de las Neurociencias Cubanas Evaluada por Indicadores Bibliométricos. En: *Memorias de la Tercera Conferencia Científica sobre Restauración Neurológica*. La Habana.

Martí-Lahera, Y. (2008). Multi & Interdisciplinarity in communication patterns of Havana University (Web of Science, 1988-2006). In: *Proceedings of the International Congress of Information. Institute of Scientific and Technological Information*. Havana City.

Dorta-Contreras, JA, Arencibia-Jorge R, Martí-Lahera Y, Araujo-Ruiz JA. (2008). Indicadores basados en análisis de citas para la caracterización de las Neurociencias Cubanas. *ACIMED*, 18(6).

Tabla de contenido

<u>INTRODUCCIÓN</u>	28
Delimitación del estudio	28
ANTECEDENTES	31
GÉNERO Y DESARROLLO: LA REIVINDICACIÓN DE LA MUJER CIENTÍFICA	31
- Los estudios de género y los estudios de la ciencia	31
- Mujer y Ciencia: panorama mundial y regional en cifras y hechos	39
ESTUDIOS BIBLIOMÉTRICOS NACIONALES E INTERNACIONALES CON ENFOQUE DE GÉNERO	48
JUSTIFICACIÓN	56
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	57
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	59
FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS	60
ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	61
<u>FUENTES Y TRATAMIENTO DE DATOS.....</u>	64
Fuentes de extracción de datos de la producción científica	64
NIVELES DE AGREGACIÓN	66
Distribución temporal	66
Distribución geográfica	66
Distribución temática	67
ESTRUCTURA DE DATOS	69
ESTRATIFICACIÓN	70
NORMALIZACIÓN	73
<u>PARTE I: BASES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS DEL ESTUDIO</u>	75
CAPÍTULO I.1. RETOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CIENCIA CON ENFOQUE DE GÉNERO: PERSPECTIVAS BIBLIOMÉTRICAS	75
I.1.1. Los estudios bibliométricos y el enfoque de género dentro del análisis de dominio	75

I.1.2. Problemática particular de los estudios bibliométricos con enfoque de género: La desambiguación de nombres propios	78
I.1.3 Indicadores bibliométricos alternativos para evitar sesgos de género en la evaluación de la producción científica	81
Capítulo I.2. Aplicación metodológica	87
I.2.1. Indicadores socioeconómicos	87
I.2.2. Indicadores de producción	91
I.2.3. Indicadores de autoría y colaboración institucional	95
I.2.4. Indicadores de impacto/visibilidad/uso/consumo	102
I.2.4. Indicadores de la dimensión estructural y de redes	110
I.2.5. Nuevas propuestas para la medición con enfoque de género	111
I.2.5.1. Comentarios sobre las técnicas y pruebas estadísticas	118

PARTE II: DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE CUBA DURANTE EL PERÍODO 2000-2007: ANÁLISIS GENERAL120

CAPÍTULO II.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS INDICADORES SOCIOECONÓMICOS GENERALES VINCULADOS A LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA EN CUBA	121
CAPÍTULO II. 1. 1 CARACTERIZACIÓN DE LOS INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DE LA SITUACIÓN DE LAS MUJERES CUBANAS EN EL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	123
CAPÍTULO II.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS INDICADORES GENERALES DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA BASADA EN PUBLICACIONES PARA EL PERÍODO Y FUENTE BIBLIOGRÁFICA DE ESTUDIO	140
CAPÍTULO II.3. CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA Y GEOGRÁFICA DE LA PRODUCCIÓN EN EL PERÍODO Y FUENTE DE ESTUDIO	152
CAPÍTULO II.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS PATRONES DE AUTORÍA Y COLABORACIÓN INSTITUCIONAL EN EL PERÍODO Y FUENTE DE ESTUDIO	166
Posición de la firma y dirección de correspondencia	176
Colaboración institucional	180
CAPÍTULO II.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS INDICADORES GENERALES DE IMPACTO DE LAS PUBLICACIONES EN EL PERÍODO Y FUENTE DE ESTUDIO	188

Factor de Impacto	188
Uso y Consumo	196
DISCUSIÓN DE RESULTADOS: PARTE II	202
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CUBANO	213
<u>PARTE III: COMPORTAMIENTO POR AGREGADOS TEMÁTICOS DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO</u>	<u>217</u>
CAPÍTULO III.1. SECCIÓN DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	217
III.1.1. GENERALES	217
III.1.2. AUTORÍA Y COLABORACIÓN	225
Red de co-autoría	228
Segregación horizontal	235
Colaboración interinstitucional	236
III.1.3. IMPACTO	237
CAPÍTULO III.2. SECCIÓN DE CIENCIAS TÉCNICAS	243
III.2.1. GENERALES	243
III.2.2. AUTORÍA Y COLABORACIÓN	249
Red de co-autoría	251
Segregación horizontal	256
Colaboración interinstitucional	257
III.2.3. IMPACTO	258
CAPÍTULO III.3. SECCIÓN DE CIENCIAS MÉDICAS	261
III.3.1. GENERALES	261
III.3.2. AUTORÍA Y COLABORACIÓN	269
Red de co-autoría	271
Segregación horizontal	278
Colaboración interinstitucional	279
III.3.3. IMPACTO	280
CAPÍTULO III.4. SECCIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	284
III.4.1. GENERALES	284

III.4.2. AUTORÍA Y COLABORACIÓN	292
Red de coautoría	294
Segregación horizontal	299
Colaboración interinstitucional	300
III.4.3. IMPACTO	301
CAPÍTULO III.5. SECCIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	305
III.5.1. GENERALES	305
III.5.2. AUTORÍA Y COLABORACIÓN	314
Red de coautoría	316
Segregación horizontal	321
Colaboración interinstitucional	321
III.5.3. IMPACTO	322
 DISCUSIÓN DE RESULTADOS: PARTE III	 329
 <u>CONCLUSIONES.....</u>	 <u>355</u>
 <u>LÍNEAS FUTURAS DE LA INVESTIGACIÓN.....</u>	 <u>363</u>
 <u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	 <u>364</u>
 <u>ANEXOS</u>	 <u>406</u>
 <u>LISTADO DE ACRÓNIMOS</u>	 <u>432</u>

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Esquema para la organización temática de las publicaciones analizadas	69
Ilustración 2. Relaciones preexistentes en base de datos empleada en el estudio..	70
Ilustración 3. Publicaciones en Science Citation Index (SCI) por habitante	122
Ilustración 4. Publicaciones en SCI con relación al Gasto en I+D	123
Ilustración 5. Evolución del personal en ACT por género (1997-2007)	127
Ilustración 6. Comportamiento por género de la longitud de los años de instrucción en las poblaciones urbanas y rurales (datos en %)	128
Ilustración 7. Gráfico de evolución del desarrollo de carrera de las cubanas y cubanos en la academia como profesores/as (datos en %)	130
Ilustración 8. Gráfico de evolución del desarrollo de carrera de las cubanas y cubanos en la academia de acuerdo a la categoría científica (datos en %)	131
Ilustración 9. Comportamiento del empoderamiento de la mujer en Cuba	132
Ilustración 10. Matrícula por Rama de la Ciencia y Sexo	134
Ilustración 11. Comparación de matrículas de mujeres en la Educación Superior por Años Académicos y Ramas de la Ciencia	135
Ilustración 12. Comparación del egreso de mujeres universitarias en tres cursos académicos por área de conocimiento	136
Ilustración 13. Graduados por ramas de la ciencia y por sexo curso académico 2008-2009.....	137
Ilustración 14. Rango de edades de las mujeres cubanas que solicitan aprobación de temas de doctorados al CITMA (2000-2006)	138
Ilustración 15. Evolución del número de investigadores cubanos y publicaciones con al menos un autor cubano en el WoS durante el período 2000-2007	141

Ilustración 16. Evolución del número de trabajos en las cohortes <i>Al menos una mujer y Al menos un hombre</i>	143
Ilustración 17. Distribución del total de documentos con contribuciones solo femeninas y solo masculinas	144
Ilustración 18. Tasas de variación anual por tipo de producción	145
Ilustración 19. Tipología documental (WoS, 2000-2007)	147
Ilustración 20. Distribución de la producción de los cohortes <i>Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres y Solo hombres</i> por tipología documental	148
Ilustración 21. Porcentaje de documentos por idiomas (WoS, 2000-2007)	150
Ilustración 22. Porcentaje de idioma de los documentos según género de los firmantes.....	151
Ilustración 23. Cobertura temática de la producción cubana en el WoS (2000-2007)	155
Ilustración 24. Índice de especialización temática de las secciones Ciencias Naturales y Ciencias Técnicas por provincia.....	158
Ilustración 25. Índice de especialización temática de las secciones Ciencias Médicas y Ciencias Agropecuarias por provincia	159
Ilustración 26. Índice de especialización temática de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas por provincia	160
Ilustración 27. Distribución porcentual de la producción documental por provincias	161
Ilustración 28. Comportamiento en las provincias cubanas del porcentaje de documentos firmados según género	161
Ilustración 29. Participación de la mujer por sección temática en cada provincia..	165
Ilustración 30. Evolución del porcentaje de documentos en autoría simple y la múltiple.....	167
Ilustración 31. Evolución del índice de productividad y del índice de coautoría	167

Ilustración 32. Distribución de documentos de la cohorte <i>Al menos una mujer</i> por rangos de co-autoría.....	169
Ilustración 33. Relación entre sexos, designación de la autoría para la correspondencia y posición de la firma	177
Ilustración 34. Autores/as designados por la correspondencia y su posición de firma	179
Ilustración 35. Comportamiento de las tasas de documentos sin colaboración y de colaboración nacional e internacional	180
Ilustración 36. Red heliocéntrica de colaboración internacional	182
Ilustración 37. Listado de 18 países con mayor Grado de intermediación normalizado y no normalizado.....	183
Ilustración 38. Distribución de frecuencia de tipos de colaboración por cohortes <i>Solo mujeres, Solo hombres, Al menos una mujer</i> y <i>Al menos un hombre</i> firmante(s)	185
Ilustración 39. Análisis de correspondencia del comportamiento de los tipos de colaboración por cada cohorte.....	186
Ilustración 40. Evolución del factor de impacto promedio por cohorte.....	189
Ilustración 41. Diferencias en el comportamiento del Factor de impacto de las cohortes <i>Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres</i> y <i>Solo hombres</i> (Análisis de medianas)	190
Ilustración 42. Evolución de los factores de impacto promedio de cada sección temática en el período.....	192
Ilustración 43. Factor de impacto promedio (FIP) de Cuba y el mundo por ramas de la ciencia (Codificador cubano de Ramas de la Ciencia)	194
Ilustración 44. Situación de las secciones temáticas en cuanto al impacto esperado, porcentaje de documentos publicados en el primer cuartil, porcentaje de documentos en colaboración internacional y actividad de publicación	195
Ilustración 45. Evolución de los porcentajes de documentos citados (%Ndocc) y no citados (%Ndoc-Nc) por año	197

Ilustración 46. Evolución por años del número de documentos con 1 o más citas por cohortes <i>Solo mujeres, Solo hombres, Al menos una mujer y Al menos un hombre</i>	199
Ilustración 47. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Naturales y Exactas	218
Ilustración 48. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Naturales y Exactas.....	223
Ilustración 49. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes <i>Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres y Solo hombres</i> en la sección Ciencias Naturales y Exactas	227
Ilustración 50. Mapa de coautoría de la sección Ciencias Naturales y Exactas	229
Ilustración 51. Comportamiento de la Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) de acuerdo a las ramas de la sección Ciencias Naturales y Exactas	237
Ilustración 52. Comparación de los FIP de los documentos en la sección Ciencias Naturales y Exactas	238
Ilustración 53. Comparación de los Promedios de Citación (c) de los documentos en la sección Ciencias Naturales y Exactas	239
Ilustración 54. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Técnicas.....	243
Ilustración 55. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Técnicas	247
Ilustración 56. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes <i>Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres y Solo hombres</i> en la sección Ciencias Técnicas	251
Ilustración 57. Mapa de coautoría de la sección Ciencias Técnicas.....	253
Ilustración 58. Comparación de los FI de los documentos en la sección Ciencias Técnicas	258
Ilustración 59. Comparación de los Promedios de Citación de los documentos en la sección Ciencias Técnicas	259

Ilustración 60. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Médicas	262
Ilustración 61. Distribución de los tipos documentales en la sección Ciencias Médicas.....	264
Ilustración 62. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Médicas	267
Ilustración 63. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes <i>Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres y Solo hombres</i> en la sección Ciencias Médicas.....	271
Ilustración 64. Mapa de co-autoría en la sección Ciencias Médicas	274
Ilustración 65. Comportamiento de la Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) de acuerdo a las ramas de la sección Ciencias Médicas.....	280
Ilustración 66. Comparación de los promedios de FI de los documentos en la sección Ciencias Médicas	280
Ilustración 67. Comparación de los promedios de citación de los documentos en la sección Ciencias Médicas	282
Ilustración 68. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Agropecuarias.....	285
Ilustración 69. Distribución de los tipos documentales en la sección Ciencias Agropecuarias	287
Ilustración 70. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Agropecuarias	290
Ilustración 71. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes <i>Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres y Solo hombres</i> en la sección Ciencias Agropecuarias	294
Ilustración 72. Mapa de co-autoría en la sección Ciencias Agropecuarias.....	296
Ilustración 73. Comportamiento de la Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) de acuerdo a las ramas de la sección Ciencias Agropecuarias.....	300

Ilustración 74. Comparación de los FIP de los documentos en la sección Ciencias Agropecuarias	302
Ilustración 75. Comparación de los promedios de citación de los documentos en la sección Ciencias Agropecuarias.....	303
Ilustración 76. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	307
Ilustración 77. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas.....	312
Ilustración 78. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes <i>Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres y Solo hombres</i> en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	316
Ilustración 79. Mapa de coautoría de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	320
Ilustración 80. Comportamiento de la Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) de acuerdo a las ramas de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	322
Ilustración 81. Comparación de los promedios de los FI de los documentos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas.....	323
Ilustración 82. Comparación de los Promedios de Citación de los documentos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas.....	324
Ilustración 83. Ajuste del modelo variable respuesta producción para las magnitudes de frecuencia	340
Ilustración 84. Ajuste del modelo variable respuesta impacto esperado para las magnitudes de frecuencia	342
Ilustración 85. Ajuste del modelo variable respuesta impacto real para las magnitudes de frecuencia	344
Ilustración 86. Representatividad de cubanas y extranjeras en la producción por ramas ONE	352
Ilustración 87. Porcentajes de participación de hombres y mujeres por Codificador Cubano de la Ciencia.....	353

Ilustración 88. Tasa de variación por cuatrienio y del período general de la frecuencia de participación femenina en la producción de documentos 354

Índice de tablas

Tabla 1. Porcentajes regionales de participación de la mujer en los parlamentos nacionales	45
Tabla 2. Número total de documentos y número de documentos normalizados por año.....	74
Tabla 3. Descripción del procedimiento de la investigación	85
Tabla 4. Participación de las mujeres en los espacios públicos de toma de decisiones a nivel nacional	132
Tabla 4. Porcentaje de mujeres por categoría investigadora hasta el 2005	138
Tabla 6. Porcentaje de mujeres en la membresía en la Academia de Ciencias desde 1996 hasta la actualidad*	139
Tabla 7. Evolución de indicadores básicos vinculados a la producción científica ...	141
Tabla 8. Porcentaje contribuido de las producciones primaria y no primaria a la producción anual	145
Tabla 9. Distribución del número de documentos y firmas por sexo.....	146
Tabla 10. Distribución del idioma por área temática	150
Tabla 11. Producción según idioma de los documentos y género de los firmantes	151
Tabla 12. Descripción general sobre la distribución temática (Codificador cubano de Ramas de la Ciencia).....	153
Tabla 13. Representatividad de las ramas científicas en la producción científica cubana incluida en el WoS	154
Tabla 14. Distribución de la producción por temática y cohorte.....	156

Tabla 15. Distribución del número de documentos por provincia, Porcentaje de documentos por provincia en los que participa <i>Al menos una mujer</i> y Porcentaje de documentos por provincia en los que participa <i>Al menos un hombre</i>	162
Tabla 16. Comportamiento de la cantidad de autores por años	166
Tabla 17. Comportamiento de la autoría múltiple y simple por sexo en las cohortes <i>Al menos una mujer/Al menos un hombre</i>	168
Tabla 18. Frecuencia de número de autores por documentos en los cohortes <i>Solo mujeres</i> y <i>Solo hombres</i>	170
Tabla 19. Tabla de medias y medianas del número de autores por documento (NR) en cada cohorte.....	171
Tabla 20. Comparación entre cohortes de las medianas de número de autores por documentos (NR) mediante prueba Kruskal-Wallis	172
Tabla 21. Distribución de la posición de la firma por sexo en las cohortes <i>Al menos una mujer</i> y <i>Al menos un hombre</i>	176
Tabla 22. Distribución de los tipos de colaboración por sección	184
Tabla 23. Tabla resumen del comportamiento de la variable factor de impacto (FI) en cada cohorte.....	189
Tabla 24. Evolución del promedio anual de los Factores de impacto de las revistas donde ha publicado Cuba.....	191
Tabla 25. Factor de impacto promedio del país (FIpCUBA) y del mundo (FIpMundo) por sección y años	192
Tabla 26. Porcentaje de documentos citados y no citados por año.....	197
Tabla 27. Tabla resumen del comportamiento de la variable citas por documento en cada cohorte.....	198
Tabla 28. Total de referencias, citas acumuladas, promedio de citas por documento (c) y factor de citación (Kc) por sección	201
Tabla 29. Indicadores básicos de la producción cubana (WoS, 2000-2007)	215
Tabla 30. Principales indicadores por sexo	216

Tabla 31. Principales indicadores por cohorte	216
Tabla 32. Composición por ramas de la Sección Ciencias Naturales y Exactas.....	218
Tabla 33. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Naturales y Exactas	219
Tabla 34. Evolución anual de la producción por ramas dentro de la sección Ciencias Naturales y Exactas	220
Tabla 35. Las veinte instituciones cubanas más productivas en la sección Ciencias Naturales y Exactas	220
Tabla 36. Tipología documental y participación de la cohorte <i>Al menos una mujer y Al menos un hombre</i> en Ciencias naturales y Exactas.....	222
Tabla 37. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Naturales y Exactas .	224
Tabla 38. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Naturales y Exactas	224
Tabla 39. Los veintisiete autores cubanos más productivos de la Sección Ciencias Naturales y Exactas	225
Tabla 40. Autores cubanos con índice h mayor que 7 incluidos en la sección Ciencias Naturales y Exactas.....	240
Tabla 41. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Técnicas.....	244
Tabla 42. Las veinticuatro instituciones cubanas más productivas en la sección Ciencias Técnicas.....	244
Tabla 43. Tipología documental y participación de la cohorte <i>Al menos una mujer y Al menos un hombre</i> en Ciencias Técnicas	246
Tabla 44. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Técnicas	248
Tabla 45. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Técnicas	248

Tabla 46. Los diecisiete autores cubanos más productivos de la Sección Ciencias Técnicas	249
Tabla 47. Autores cubanos con índice h mayor que 3 incluidos en la sección Ciencias Técnicas.....	260
Tabla 48. Composición por ramas de la Sección Ciencias Médicas	261
Tabla 49. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Médicas	263
Tabla 50. Evolución anual de la producción por ramas dentro de la sección Ciencias Médicas.....	263
Tabla 51. Las veinticinco instituciones cubanas más productivas en la sección Ciencias Médicas	264
Tabla 52. Tipología documental y participación de la cohorte <i>Al menos una mujer y Al menos un hombre</i> en Ciencias Médicas	266
Tabla 53. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Médicas	267
Tabla 54. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Médicas.....	268
Tabla 55. Los 25 autores cubanos más productivos de la rama Ciencias Médicas	270
Tabla 56. Autores cubanos con índice h mayor que 7 incluidos en la rama Ciencias Médicas.....	283
Tabla 57. Composición por ramas de la Sección Ciencias Agropecuarias	284
Tabla 58. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Agropecuarias	285
Tabla 59. Evolución anual de la producción por ramas dentro de la sección Ciencias Agropecuarias	286
Tabla 60. Las veinte instituciones cubanas más productivas en la sección Ciencias Agropecuarias	287

Tabla 61. Tipología documental y participación de la cohorte <i>Al menos una mujer y Al menos un hombre</i> en Ciencias Agropecuarias	289
Tabla 62. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Agropecuarias	291
Tabla 63. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Agropecuarias	291
Tabla 64. Los 26 autores más productivos de la Sección Ciencias Agropecuarias.	293
Tabla 65. Autores cubanos con índice h mayor que 7 incluidos en la rama Ciencias Agropecuarias	304
Tabla 66. Composición por ramas de la Sección Ciencias Sociales y Humanísticas	305
Tabla 67. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	307
Tabla 68. Evolución anual de la producción por ramas dentro de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	308
Tabla 69. Las instituciones cubanas con dos o más documentos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	309
Tabla 70. Tipología documental y participación de la cohorte <i>Al menos una mujer y Al menos un hombre</i> en Ciencias Sociales y Humanísticas.....	310
Tabla 71. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Sociales y Humanísticas	313
Tabla 72. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	314
Tabla 73. Los autores cubanos con tres o más documentos en la Sección Ciencias Sociales y Humanísticas	315
Tabla 74. Autores cubanos con índice h igual o mayor que 1 incluidos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas	325

Tabla 75. Ejemplo de tablas marginales del log linear análisis para el impacto....	345
Tabla 76. Resumen de indicadores por rama ONE	346
Tabla 77. Distribución por sexo y posición de la firma de los responsables para la correspondencia	348
Tabla 78. Coeficiente de correlación de Pearson entre indicadores basado en matriz de valores de frecuencia por rama ONE	350

Introducción

Delimitación del estudio

Los estudios sociales sobre la Ciencia con enfoque de género intentan presentar la historia pasada, el panorama presente y proyecciones futuras sobre el sistema científico. En la actualidad el largo período de reivindicación femenina (pronunciado sobre todo desde de la Primera guerra mundial), ha estimulado que los científicos, -apoyados en los estudios sociales de la ciencia y en la epistemología feminista-, emprendan la búsqueda de explicaciones sobre cómo los roles de géneros han afectado y afectan la manera en que se hace ciencia. A partir del conocimiento de la situación actual se pueden generar posibles agendas de acción que permitan revertir la inequidad, o al menos contribuir a allanar el camino hacia la paridad de género.

El género como categoría conceptual desde la década del 60 se ha afianzado en las ciencias sociales y humanísticas (Ospina Robledo, 1998). Su repercusión ha trascendido los movimientos feministas para cada día insertarse más en las agendas gubernamentales nacionales y en el interés de organizaciones internacionales, hasta convertirse en uno de los temas más abordados en la actualidad. La propia Organización de Naciones Unidas(ONU) (2009) lo declara como uno de los objetivos del milenio y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo(PNUD) (2007) como uno de los temas transversales que deben estar presentes en cada una de las cinco cuestiones esenciales que guía el plan de acciones prioritarias durante el próximo quinquenio. La idea de integrar las cuestiones de género en la totalidad de los programas sociales quedó claramente establecida como estrategia global para promover la igualdad entre los géneros, en la Plataforma de Acción de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) adoptada en la Cuarta Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Mujer, celebrada en Pekín en 1995 (Hardee, 1996). Dicha plataforma resaltó la necesidad de

garantizar que la igualdad entre los géneros es un objetivo primario en todas las áreas del desarrollo social.

La importancia de los datos estadísticos para la elaboración de agendas de acción ha sido reconocida desde la primera conferencia mundial celebrada en México en 1975, donde se propuso la recogida de datos desagregados por género, por primera vez (UNESCO, 1976). A pesar de ello aún es insuficiente el nivel de información que existe. El costo que supone el desarrollo de estudios de género ha desalentado a muchos y a otros los ha llevado a reducir a pequeña escala su investigación. Las investigaciones sobre género pretenden mostrar cómo el constante proceso de construcción social de lo femenino y masculino basado en el poder y las normas socioculturales impacta las prácticas científicas, las políticas en todos los niveles y el quehacer diario marcando diferencias y/o exclusiones entre hombres y mujeres.

La ciencia como constructo social no escapa a la reproducción de patrones y normas de comportamiento con marcado carácter androcéntrico. En la actualidad, el discurso político de las denominadas Sociedad de la Información y el Conocimiento y su construcción acerca de la importancia de la capitalización del conocimiento han facilitado el desarrollo de proyectos a nivel regional y nacional sobre el aprovechamiento óptimo de las potencialidades intelectuales de la mujer y otros grupos minoritarios como capital humano. En los últimos 10 años los temas asociados al género han sido introducidos en el núcleo de temas esenciales de las comunidades científicas y políticas nacionales e internacionales. Así, se ha convertido en un tema recurrente en la literatura y en la agenda de varias organizaciones internacionales como la ONU, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), entre otras.

Ante la necesidad de obtener indicadores de ciencia y tecnología desagregados por género se requiere la recopilación de datos estadísticos y este proceso puede enfrentarse siguiendo una o varias estrategias. Por ejemplo en la Unión Europea la decisión de cómo se afronta este proceso ha sido plasmada en el informe CORDIS (Naldi & Parenti, 2000) donde se alude a una doble estrategia: de arriba abajo ("*top-down*"), promoviendo la recopilación de estadísticas desagregadas por género a nivel nacional y europeo; y de abajo hacia arriba ("*bottom-up*"), aprovechando datos ya existentes en los distintos países. Dentro de la primera estrategia, se promueve la elaboración de estadísticas por género.

De manera general, en el desarrollo de proyectos con enfoque de género se han escogido los más diversos métodos, metodologías y herramientas de investigación científica. Entre ellas se pueden mencionar métodos cuantitativos y cualitativos que apuntan a las Ciencias económicas, la Psicología, la Comunicación social, la Antropología cultural, la Sociología y la Bibliometría. Dentro de los estudios bibliométricos con enfoque de género se han utilizado diversas técnicas como análisis de coautoría, co-citación, co-palabras, entre otras.

Para desarrollar estas investigaciones bibliométricas se han creado diversos indicadores y enfoques que permiten reflejar las condiciones en que se desarrollan las relaciones de género en el proceso de comunicación científica. Estos indicadores hacen referencia a las principales dimensiones sociales en las que se expresan las desigualdades de género y pueden ser utilizados para mostrar las desigualdades que se reproducen como consecuencia del comportamiento de los factores estructurales que están en la base de las relaciones de género. En este contexto, los indicadores bibliométricos pueden constituir una útil herramienta para detectar diferencias en la cantidad y calidad de las publicaciones científicas elaboradas por hombres y mujeres.

Antecedentes

Género y desarrollo: La reivindicación de la mujer científica

- Los estudios de género y los estudios de la ciencia

La Ciencia definida grosso modo es entendida tanto como la actividad desarrollada por '*científicos*' y como los resultados de ella, de esta manera es posible considerarla como un constructo social que responde a las características e intereses de la comunidad científica y a la sociedad en general.

Desde diversas posturas filosóficas como el racionalismo, empirismo, el historicismo, entre otras, se han creado y recreado una serie de convenciones que han permitido a la ciencia moderna investirse de una aparente y mal disimulada **neutralidad** bajo la etiqueta de **objetividad científica**. Así la Ciencia bajo el influjo positivista creó la quimera de la práctica/investigación científica por encima de condicionamientos sociales, económicos, políticos y psicológicos.

Los cuestionamientos en torno a la denominada Ciencia moderna transitaron desde la impugnación del método y criterio de objetividad científica hasta el estudio del entramado de relaciones sociales que se establecen en su práctica y su impronta en las actividades científicas (Aguilar, 2008). Precisamente vinculado al estudio de ese entramado de relaciones sociales aparecen un conjunto de propuestas teóricas bajo el denominador **Feminismo**, el cual logró estructurarse como todo un movimiento social y político.

Este movimiento entre otros aspectos se dedica a la lucha y denuncia de las prácticas de discriminación/exclusión basadas en la simbolización cultural construida en torno al sexo de las personas. Desde sus inicios su mirada alcanza no solo a la defensa de derechos políticos o el acceso a la educación sino también a la participación y reconocimiento en la actividad científica.

La corriente de pensamiento feminista impacta los estudios de la Ciencia desde diversas aproximaciones e interesándose en tres dimensiones. De acuerdo a varios autores consultados (Harding, 1996; Harding & McGregor, 1997; Schiebinger, 1999; Koertge, 2000; Shaw & Cassell, 2007), a pesar que el movimiento feminista comienza desde finales del siglo XIX, con el movimiento sufragista, no es hasta la segunda mitad del siglo XX cuando se comienza a estructurar teóricamente desde miradas científicas y a estructurarse como área de investigación.

Basado en los planteamientos de Harding(1996) y Keller(1991) es posible afirmar que existen tres perspectivas epistemológicas que definen distintas posturas asumidas por los estudios feministas al abordar como objeto a la Ciencia. Estas a saber son:

1. **Empirismo feminista:** sostiene que los sesgos androcéntricos y sexistas de la ciencia constituyen prejuicios sociales susceptibles de ser superados mediante una adhesión más rigurosa a las normas y métodos de la investigación científica.
2. **Enfoque feminista:** se apoya en la experiencia social de la mujer y de la inclusión de los componentes emotivo-afectivos asociados a lo femenino para denunciar la dominación presentes en las relaciones de género.
3. **Postmodernidad feminista:** reconoce el carácter histórico situado y político del sistema científico y en función de esa diversidad propone la construcción/deconstrucción de la identidad de género como instancia básica desde la cual se articula la categoría.

Las perspectivas epistemológicas antes mencionadas se consideran transversales a las dimensiones en que se ha abordado el estudio de la Ciencia. Esas dimensiones son asociadas a los cuatro contextos definidos por Echevarría (1999) desde los cuales puede ser analizada la ciencia: educación, innovación, evaluación y aplicación.

En cada uno de estos contextos se ha tratado la historia de las mujeres en la ciencia, la desigualdad en las instituciones científicas y los sesgos androcéntricos en el sistema de conocimientos.

Las críticas al pensamiento feminista que se generan tanto en la esfera pública como en los predios epistemológicos sobre la diferenciación de las categorías sexo-género¹ aúpan el surgimiento de nuevas propuestas como los Estudios de la mujer y años más tarde los Estudios de género.

Estudios de la mujer como área de conocimiento es definida como aquel espacio de los estudios teóricos y empíricos específicos de las disciplinas sociales que tienen como tema central a la mujer (Montecino & Rebolledo, 1997). Mientras, los Estudios de género es un término genérico que designa a todo un campo que incluye cuatro clases de estudios (Committee on Gender Research, 2005):

- **Estudios de equidad de género:** focalizados a las injusticias percibidas y/o medidas tomadas para remediar lo que es definido como injusticia;
- **Estudios de la mujer:** centrado en la mujer y los patrones de femineidad socialmente construidos;
- **Estudios del hombre:** centrado en el hombre y los patrones de masculinidad socialmente construidos y
- **Estudios queer:** focalizado en las identidades transgénero y con una fuerte influencia del post-estructuralismo foucaultiano.

El Swedish Research Council's Committee on Gender Research(2005) en un estudio realizado ha detectado que vinculado a estos tópicos existen dos términos que por su uso en la literatura pueden generar confusión. Estos términos son **teoría de género** e **investigación feminista**, los cuales son empleados a veces como sinónimos, otras como expresiones que entre sí mantienen relaciones paradigmáticas de jerarquía y otras tantas como dos expresiones que denotan fenómenos diferentes. Ante esta ambigüedad el comité acota que:

- teoría de género, debe ser empleado como expresión para denotar la interdisciplinariedad de los Estudios de género, mientras
- investigación feminista debe ser utilizada para designar la perspectiva crítica a los modelos androcéntricos imperantes en la sociedad y que

¹ Un clásico sobre la distinción entre estas categorías es el trabajo Sex and Gender (Stoller, 1968).

determinan el carácter del entramado de las relaciones sociales y la distribución del poder.

Al distinguir las diferencias entre Feminismo y Estudios de género se deben señalar dos cuestiones esenciales:

- tanto el Feminismo como los Estudios de género son áreas de estudio y conocimiento; sin embargo el primero es además un movimiento socio-político. Esto incide directamente en que
- el Feminismo representa un enfoque más crítico sobre las relaciones de poder que los Estudios de género.

Massó(2008) expresa que el sistema género-ciencia está formado por la red de asociaciones y disyunciones que históricamente se han ido formando entre las dicotomías: femenino/masculino, objetivo/subjetivo, racional/irracional, entre otros. Ante esta realidad muchos se preguntan si existe y otros defienden la 'ciencia hecha por mujeres' apartada de esa 'otra ciencia androcéntrica' consolidada históricamente.

Los que defienden la idea de la ciencia hecha por mujeres distinta a la ciencia hecha por hombres no solo se cuestionan quién hace ciencia también se preguntan qué es ciencia.

Desde la epistemología feminista las implicaciones metodológicas apuntan hacia una ciencia hecha por mujeres caracterizada como (Pacheco Ladrón de Guevara, 2008) una ciencia que parte del sujeto, de sus intereses, preocupaciones y motivaciones; por tanto se da paso a una ciencia centra en el sujeto donde la subjetividad, la toma de partido y el interés propio estarían explicitados. Bajo estos postulados las premisas, intereses e identidades son tanto antecedentes de la argumentación científica como resultados que se construyen a partir de ella; esto conduce a la comprensión del conocimiento científico como un constructo intersubjetivo.

Presentada así, esta visión científica implica una ruptura con el modelo de Descartes donde la premisa es partir de la distancia entre el sujeto y el objeto. También implica una ruptura con el resto de los supuestos en que descansa el modelo científico de la ciencia moderna que Maffía (2002) describe como neutralidad valorativa, control intersubjetivo, literalidad del lenguaje para garantizar la referencialidad y verdad y conocimiento objetivos.

Estas ideas de la ciencia producidas bajo el influjo del feminismo no han encontrado voz en muchos espacios fuera de la comunidad feminista. Sin embargo, aún desde esos otros espacios discursivos científicos se ha reconocido como plantea Bleier (1984) que el género es un medio importante de demarcación y estratificación dentro de la sociedad.

Al planteamiento de Bleier se debe añadir que este medio de demarcación y estratificación ha favorecido el posicionamiento y reconocimiento de los "hombres de ciencia" bajo la influencia del **Efecto Matilda** (Rossiter, 1993).

El Efecto Matilda basado en el Efecto Mateo (Merton, 1968) pretende mostrar cómo la acumulación de ventajas en la carrera investigadora es mayor para los hombres que para las mujeres gracias a que ellas están más expuestas a presiones sociales y familiares y barreras de múltiple procedencia (Etzkowitz, Kemelgor, & Uzzi, 2002; Etzkowitz, 2007).

El reconocimiento de los planteamientos anteriores ha conllevado a que una de las cuestiones que deben enfrentar los estudios de género como núcleo es la investigación sobre los mecanismos de desigualdades que generan barreras formales e informales para consolidar la exclusión y/o discriminación basadas en manifestaciones sexistas. En este empeño se han descrito una serie de fenómenos y situaciones que ocurren en lo que Nicolson (1997) ha dado en llamar **Contexto tóxico**.

En este contexto se han detectado la existencia de:

- A. **Techo de cristal:** Empleado por primera vez en el Wall Street Journal en 1986 (Adams & Funk, 2009). De acuerdo a García Prince(2003) el "techo de cristal" es parte de las normas informales, la cultura, las prácticas y las actitudes e ideologías de los agentes en las organizaciones. Este concepto pretende describir las barreras invisibles que determinan el nivel hasta el cual una mujer u otro miembro de una minoría puede llegar dentro de la jerarquía organizacional. Esta barrera provoca la segregación vertical en la sociedad donde la mayoría de las mujeres se desempeñan en puestos de subordinación y los hombres ocupan las posiciones cimera donde se concentra el poder. Este concepto tuvo gran aceptación en el movimiento feminista y hoy es aún utilizado por éste con mucha fuerza. Desde inicios de la década del 90 en la Ley de los Derechos Civiles se logró que se estableciera la Federal Glass Ceiling Commission (FGCC) en los Estados Unidos. La misión de esta comisión es identificar las causas de la discriminación de género y hacer las recomendaciones pertinentes (Government of United States, 1991).
- B. **Suelo pegajoso:** Asociado al concepto anterior aparece este concepto. De acuerdo a García Prince(2003) este concepto se refiere a la imposición de las obligaciones y a los llamados que desde lo doméstico se imponen a las mujeres para que no abandonen ese espacio, todo lo cual crea las numerosas dificultades que enfrentan para desprenderse del suelo pegajoso que las atrapa en obligaciones y solicitudes por quienes se sienten abandonados por su salida hacia otra esfera no doméstica. El logro del equilibrio entre las demandas externas y las que aparecen desde la familia y el hogar, desde ese suelo pegajoso, llega a ser un esfuerzo físico y emocional considerable y fuente de conflictos para las mujeres. A este tema se ha dedicado en los últimos años considerable atención por parte de las y los especialistas y se ha determinado que los ambientes laborales carecen de sensibilidad a las demandas familiares de hombres y mujeres.

C. **Leaky pipeline**: Este concepto es utilizado para describir la tendencia de las mujeres a no evolucionar en la misma medida y proporción que sus contrapartes masculinas en la carrera profesional. Aunque de manera general este efecto está presente en todos los países, la etapa de desarrollo en que aparecen/aumentan las disparidades entre hombres y mujeres varía. En función del comportamiento de este efecto los países se clasifican de acuerdo a dos modelos (European Commission, 2004):

- “*The overtaking*”: Este modelo está caracterizado por una mayoría femenina en la formación inicial, lo cual haría suponer que las mujeres poseen ventaja respecto a los hombres; es decir en estos países el logro de la paridad es posible. Luego de la formación inicial muchas de ellas no continúan su vínculo con el sistema de educación formal provocando la disminución en sus porcentajes de representatividad. Así generalmente terminan constituyendo el grupo minoritario.
- “*The impossible pursuit*”: Este, contrario al anterior, se caracteriza porque las mujeres desde el comienzo son minoría o realmente están en igual proporción que los hombres, por ello se plantea que les resultara difícil superar la brecha o incluso mantener sus niveles de representatividad.

Observar el comportamiento del desarrollo de la carrera de los egresados universitarios a través de estos modelos es muy revelador, pues podría ser útil para realizar comparaciones entre países. Para ello lo aconsejable es utilizar un Diagrama Scissors. El uso de estos diagramas se introdujo a finales del siglo XX por el Grupo de Trabajo Europeo de Expertos en Mujeres y Ciencia (European Commission, 2000).

- D. **Síndrome de la abeja reina:** Este fenómeno consiste en la tendencia de algunas mujeres que ocupan posiciones de éxito y poder a considerar que han logrado escalar posiciones exclusivamente por méritos propios. Es precisamente esta "razón" por la cual no ayudan a otras mujeres a obtener éxitos similares. Las mujeres que padecen de este fenómeno se disocian y no se solidarizan con otras mujeres. A veces llegan a mantener las condiciones que dificultan, limitan o impiden el acceso de otras a posiciones similares aún cuando les es posible cambiar esta situación, de esta manera tratan de mantener su posición exclusiva, privilegios y reconocimiento (Hyde & Plant, 1995).
- E. **Anillo de diamantes:** Los autores Ortí y Cardona (2009) y García Prince (2003) identifican este concepto con los círculos, cúpulas, argollas, cercos o anillos de poder que generalmente se vuelven inaccesibles a las mujeres. Esta inaccesibilidad termina afectándolas en tanto es en estos círculos de poder donde se deciden y aplican los criterios de acceso de las y los individuos a las más elevadas posiciones del poder.
- F. **Muro de palabras:** Este, al decir de Ortí y Cardona (2009), se concreta en los diferentes estilos de comunicación que se consideran apropiados a cada situación. El predominio de modelos androcéntricos conduce a que las formas en las cuales las mujeres se expresan las hacen lucir menos valiosas, menos preparadas, menos aptas o menos competentes para el ascenso, dado el dominio de las pautas masculinas.
- G. **Pared de cristal:** Este concepto "aparece como uno de los soportes del famoso techo y está representada por las prácticas de discriminación indirecta que impiden a las mujeres transitar las vías o corredores o caminos establecidos en la línea de mando que las conducirían a los roles y posiciones de liderazgo" (García Prince, 2003).

- H. **Laberinto de cristal:** Definido por Berenguer (1999) alude a todas las barreras impuestas a lo largo de la carrera profesional de las científicas y no solo a su progresión. Este concepto aparece muy asociado a Techo de cristal.
- I. **Velvet ghetto o pink-collar ghetto:** La revista Business Week (Ihlen, Fredriksson, & Ruler, 2009) presentó este concepto para referirse al hecho de que los departamentos de Relaciones Públicas se estaban convirtiendo en los ghettos de terciopelo de las acciones afirmativas, con consecuencias negativas para todas y todos los profesionales del área. Este concepto es empleado para identificar áreas de desempeño profesional y ocupacional que incrementan su población femenina o se "feminizan" con una consecuente disminución de prestigio y estatus. Es una de las posibles expresiones de la segregación horizontal.

En cada uno de los elementos antes descritos y/o explicados es posible observar que el género posee en su construcción determinantes históricas, sociales y culturales, las cuales se manifiestan tanto en su dimensión simbólica como en la estructural o individual. Al tomar en consideración esta aseveración se hace necesario un acercamiento al contexto en que se ha desarrollado la mujer en la ciencia.

- Mujer y Ciencia: panorama mundial y regional en cifras y hechos

La historia de la relación mujeres-ciencia se ha caracterizado en sus primeras etapas como fue expresado con anterioridad por la lucha al acceso. Sin embargo la lucha por el acceso a la educación y al trabajo científico no ha cambiado la naturaleza y el contenido de las relaciones en la producción del conocimiento científico.

Logue y Talapessy (1993) desde principios de los años 90 ya advertían las amenazas que genera la escasez de mujeres en el ámbito científico. Estas afectan áreas como la equidad, excelencia, eficacia y rendimiento del sistema Ciencia. Estos mismos autores señalan que:

- la discriminación por razón de género constituye una violación de los derechos humanos;
- la escasa representación de las mujeres perjudica la excelencia;
- el envejecimiento de la población exige que se considere a los jóvenes científicos de ambos géneros; y
- el educar y formar a las mujeres para el mundo científico y renunciar a sus capacidades es un derroche.

Todas esas amenazas han emergido porque entre otros factores las mujeres se han desarrollado en el ámbito científico en un contexto tóxico que puede ser descrito panorámicamente a través de los mecanismos de discriminación, exclusión y/segregación presentados con anterioridad.

En aras de contribuir a la erradicación de esas formas institucionalizadas de exclusión en el mundo se ha desarrollado y se pone en práctica el enfoque del mainstreaming en todos los ámbitos políticos, incluidos en el de la política científica. "El mainstreaming es la integración sistemática de la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en la organización y su cultura, en todos los programas, políticas y prácticas, y en las maneras de ver y de hacer las cosas" (Rees, 1999).

La presentación de los principales resultados de estudios mundiales y regionales, -que contribuyen a esta integración e igualdad entre géneros-, que se muestran a continuación evidenciará lo que Haraway (1997) sentencia al analizar la relación Ciencia, Tecnología y Género. Esta autora señala que las relaciones sociales en el ámbito de la denominada tecnociencia, en general, permanecen atravesadas por relaciones asimétricas y estigmatizadas de género.

Conscientes de estas características, a nivel regional, nacional y global se han implementado iniciativas para caracterizar la situación de la participación de la mujer en el desarrollo científico tecnológico y generar información que sustente el diseño de políticas, instrumentos y normas legales relativas a la participación de mujeres en estos ámbitos. Algunos de los informes resultantes de ellas serán empleados para esbozar el panorama mundial y regional de la mujer en Ciencia y tecnología. Entre las publicaciones revisadas se encuentran:

- Estudio sobre mujeres islámicas en la Ciencia publicado en Science (Hassan, 2000)
- Serie de informes titulados *She Figures* (European Commission, 2004, 2007b, 2010)
- Informe del *Centre for Research on Science and Technology* (CREST) del sur de África (Centre for Research on Science and Technology, 2005)
- Informe 2006: Una mirada a la igualdad entre los sexos y la autonomía de las mujeres en América Latina(CEPAL, 2007c),
- Informes *Women for Science: An advisory report* (InterAcademy Council, 2006, 2008)
- Base de datos en línea del Eurostat del grupo Helsinki (European Commission, 2007a)
- Informe *Women in Higher Education and Science: African Universities* (AWSE, 2007)
- Informe *Women in Science in Australia: Maximising Productivity, Diversity and Innovation* (Bell, 2007)
- Sitio Web *Women in science in New Zealand* (Royal Society of New Zealand, 2007)
- Informe *Women in Science News Roundup: Asia Edition* ("Women in Science: Women in Science News Roundup: Asia Edition," 2007)
- Informe 2008: "Diversidad cultural e interculturalidad en educación superior. Experiencias en América Latina"(Mato, 2008),
- Informe regional del taller sobre estadísticas de Ciencia y Tecnología para los países del golfo (UIS, 2008)

- Informe de la *Society of Canadian Women in Science and Technology* (SCWIST, 2010)
- Estadísticas ofrecidas por la Unión internacional de parlamentos en su sitio web oficial (Interparliamentary Union, 2010)
- Base de datos en línea del Instituto de Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO-UIS, 2010),

De acuerdo al informe publicado por la UIS en el 2008 la participación de las mujeres en la ciencia y tecnología se caracteriza de la siguiente manera a nivel mundial:

- En más de la mitad de los países del mundo, las mujeres representan más de los 55% del total de graduados/as universitarias.
- En más del 85% de los países del mundo, las mujeres representan menos de los 45% del total de graduados/as universitarios en especialidades de ciencia y tecnología.
- En más del 40% de los países del mundo, las mujeres representan menos del 30% de los investigadores/as.

La paridad en el acceso a la educación es visualizada en todos los niveles educacionales y en casi todas las regiones, excepciones son algunos países africanos, India y varios países árabes. Generalmente es en los países menos desarrollados donde aún no se consigue la paridad en el acceso.

Los datos sobre las matrículas y las graduaciones en el nivel terciario muestran que las mujeres han feminizado la educación superior. No obstante estos resultados globales, al observar el comportamiento por especialidad, la información disponible en los estudios realizados indican que las mujeres que ingresan a la Educación Superior mantienen su elección hacia las carreras que tradicionalmente se han considerado como femeninas. Por tanto, la feminización de determinadas especialidades como las Ciencias Médicas, las Pedagógicas o las Sociales y Humanísticas es un proceso que no ha sido revertido en ninguna región.

Si bien es cierto que hay regiones como Europa, Norteamérica o Australia y Oceanía que exhiben mayores porcentajes de mujeres matriculadas en las denominadas "Ciencias duras" entre un 30%-40% (a veces un tanto inferior para Latinoamérica y África), esas áreas de conocimiento continúan como espacios masculinizados. Sin embargo, en Asia solo Corea del Sur y Taiwán muestran altas tasas de participación de mujeres en las "Ciencias naturales" e ingenierías ("Women in Science: Women in Science News Roundup: Asia Edition," 2007).

Es significativo señalar que las diferentes disciplinas dentro de las Ciencias naturales y exactas poseen diferentes patrones. En todos los informes y bases de datos revisados se señalan que la Biología por ejemplo atrae más mujeres que las Físicas. La representación femenina se deprime aún más al observar los datos en las Ciencias Técnicas donde por lo general las mujeres constituyen el 20% o menos de los matriculados. Por ejemplo en Estados Unidos ellas solo representaban el 10% de los estudiantes para el año 2001 (Hahm, 2004). En general, este comportamiento marca una acusada concentración de las mujeres en especialidades específicas.

El seguimiento del desarrollo de carrera de mujeres y hombres universitarios en todas las regiones continúa caracterizado por una fuerte segregación vertical que puede ser descrito con el modelo Leaky Pipeline. Muchas graduadas y muy pocas académicas o investigadoras alcanzan la máxima categoría. Por ejemplo como promedio en la comunidad europea solo el 13% de las instituciones de la educación superior están encabezadas por mujeres y solo en el 9% de las universidades las mujeres son rectoras (European Commission, 2010).

En la Unión Europea el 45% de todos los doctorados son recibidos por mujeres; ellas superan a los hombres en casi todas las ramas excepto en Matemáticas y Computación (41%) e Ingenierías (25%)(European Commission, 2007b). Mientras en América Latina, Bonder(2004) destaca que la supremacía femenina en los estudios de pregrado comienza a desvanecerse a nivel de doctorado y post-doctorado, especialmente si se realizan en el extranjero. En ciencias básicas y tecnológicas, la participación femenina cae entre un 25 y 54 porcentaje, dependiendo del país. Por otra parte en Canadá durante el 2007 entre los que habían recibido su doctorado

en ciencia y tecnología se encontraban una mujer por cada cuatro hombres y de los recibidos como doctores los hombres constituyen el 54%.

En términos ocupacionales, -de acuerdo a los informes She Figures publicados en el 2003, 2006 y 2009-, las mujeres en la investigación científica permanecen como minoría en la Comunidad europea. Aunque sus ritmos de crecimiento son mayores para ellas que para los hombres. De acuerdo a los datos ofrecidos hasta el 2006, ellas sólo representan el 30% de los investigadores.

En el resto de las regiones (África, Asia, América del norte, América Latina y Australia y Oceanía así como Europa del Este) el comportamiento es similar con variaciones en el porcentaje de representatividad. En los países subdesarrollados como aquellos del Medio Oriente, África y Latinoamérica es incluso peor la infra-representación de las mujeres en las especialidades ingenieriles (Galant, et al., 2005).

Según el estudio de la Unesco (Bonder, 2004), al considerar la categoría de investigador, "en la mayoría de los países latinoamericanos se advierte que la participación femenina oscila entre el 28-49%. No obstante, aún cuando hay excepciones como Argentina donde las mujeres sobrepasan en número a los investigadores masculinos esto no implica la inexistencia de la segregación vertical (UIS, 2008).

Como promedio en todas las regiones de acuerdo a los informes y otros estudios revisados, la disparidad entre hombres investigadores y mujeres investigadoras es menos marcada en los sectores de la educación superior y gubernamental que en el de negocios.

Además de la distribución ocupacional y el acceso a la educación otro aspecto relativo a la participación y aporte al desarrollo es su inserción en las esferas de poder y toma de decisiones. De acuerdo a los investigadores en el tema una mayor participación de la mujer en puestos de decisión en la esfera gubernamental podría favorecer el diseño e implementación de políticas tendientes a la reducción de los sesgos de género.

La participación en la vida política y pública de los países, medida a través de su representación en los parlamentos nacionales, ha mostrado ciertos

avances aunque aún se mantienen las diferencias que favorecen más a los hombres que a las mujeres.

Las estadísticas ofrecidas por la Unión interparlamentaria hasta abril del 2010 refleja que a nivel mundial las mujeres ocupan el 19.0% de los puestos, considerando los totales entre cámara y senado. Como puede observarse en la siguiente tabla la región nórdica es la que mayor cantidad de mujeres posee en los escaños de los parlamentos.

Tabla 1. Porcentajes regionales de participación de la mujer en los parlamentos nacionales

	Cámara	Senado	Ambos combinados
Países Nórdicos	42.1%	---	---
Américas	22.6%	22.9%	22.7%
Europa – países miembros OSCE (incluyendo los países nórdicos)	21.8%	19.7%	21.4%
Europa - países miembros OSCE (excluyendo los países nórdicos)	19.8%	19.7%	19.8%
Asia	19.0%	16.4%	18.7%
África Sub-Sahariana	18.4%	20.4%	18.8%
Pacífico	13.2%	32,6%	15.3%
Estados árabes	9.2%	7.6%	8.8%

Tomado: Unión interparlamentaria, 2010

En el informe de Naciones Unidas,- al analizar datos del año 2006 acerca de la igualdad de género-, sostiene que América Latina y el Caribe es una de las regiones con mayor proporción de mujeres en la cámara baja o única de parlamentos nacionales, situándose justo después de regiones desarrolladas como los países nórdicos (ONU, 2009).

Para muchos quizás el hablar de equidad de género es solo un cliché, una moda que en nada cambiará la actual situación económica. Sin embargo investigaciones llevadas a cabo por diferentes organismos internacionales indican que las desigualdades de género en las sociedades en desarrollo inhiben el crecimiento económico, el desarrollo y dificultan la reducción de la pobreza.

Un informe del Banco Mundial(2002) afirma que las sociedades que discriminan con base al género, pagan el costo de una mayor pobreza, un más lento crecimiento económico, gobiernos más débiles y un nivel de vida más bajo de sus ciudadanos.

Entre los elementos que aporta el Banco Mundial se encuentra que:

- La escasa inversión en educación femenina reduce la producción total de un país. Un estudio estima que si los países de Asia Meridional, África Subsahariana, y Oriente Medio y Norte de África hubieran comenzado con las diferencias en educación que en 1960 tenía Asia Oriental, y hubieran reducido esa diferencia tan rápidamente como lo hizo Asia Oriental desde 1960 a 1992, sus ingresos per cápita podrían haber crecido un 0,5-0,9% al año, incrementos considerables por encima de las tasas reales de crecimiento.
- Un incremento del 1% en la participación de las mujeres con educación secundaria está relacionado con un aumento de los ingresos per cápita en 0,3 puntos porcentuales.
- Allí donde la influencia de las mujeres en la vida pública es mayor, el nivel de corrupción es menor. Esto es válido incluso cuando se comparan países con los mismos ingresos, libertades civiles, educación e instituciones jurídicas. En este mismo informe se alude a un estudio de 350 empresas en la República de Georgia concluye que es un 10% más probable que las empresas propiedad de los hombres, o gestionadas por ellos, hagan pagos informales a los funcionarios del gobierno que las que son propiedad de las mujeres o están dirigidas por ellas. Este resultado es válido con independencia de las características de la empresa, como el sector al que pertenece y el tamaño de la empresa, y de las características del propietario o director, como la educación. Sin neutralizar los efectos de estos factores, la probabilidad de que las empresas dirigidas por hombres paguen sobornos es doble.

Por su parte, UNDP (2003) encontró una muy fuerte correlación entre el empoderamiento de género e índices de desarrollo relacionados con el género y el Índice de Desarrollo Humano. Además en un estudio encargado para su último informe (UNDP, 2010) reveló que la introducción de cuotas de género en la cámara baja de los parlamentos provinciales durante los años noventa redujo significativamente la tasa de mortalidad infantil en Argentina (McGuire, 2010).

En general, se puede afirmar que las estadísticas indican que el logro de la equidad de géneros es un factor crítico de cualquier estrategia de desarrollo económico.

La situación descrita a nivel global y regional indica que aún se está lejos del logro de la paridad, pues cuando se habla de equidad de género se hace referencia a la paridad en todos los ámbitos sociales desde lo cultural hasta lo económico, político, científico y cívico.

Los resultados mostrados indican que los mecanismos de exclusión/discriminación operan a todos los niveles sociales, incluidos los de organización de la actividad de investigación. El arraigo de los patrones culturales en los entornos educativos, políticos, laborales e investigativos inciden en la elección de las carreras a estudiar –estudios como el de Trankina (1993) muestran que la féminas se sienten menos cómodas en las ciencias que los hombres-, mientras Estébanez (2004) detecta que en "la elección de las personas que ocuparán posiciones estratégicas en la ciencia, como dirección de institutos, integración de comités evaluadores o rectorías universitarias" ellas prefieren no concursar. Esta autora precisa que entre los factores que inciden en esta decisión femenina se encuentran que "en los entornos educativos y laborales existen patrones culturales muy arraigados, que asocian determinadas características de la *masculinidad* (como competitividad, agresividad, fuerza, racionalidad) a elementos más apropiados para ejercer el poder". Además agrega como otro factor la dedicación de la mujer a la familia y los hijos.

Sin embargo, el impacto de estos patrones culturales de lo femenino/masculino no solo afecta el acceso, aceptación/rechazo y desempeño en cargos de dirección en el sistema de ciencia. También la misma productividad en términos de resultados científicos se ve afectada. La necesidad de compatibilizar las demandas domésticas diarias con las laborales y la maternidad son dos de los retos más reconocidos por las autoras/investigadoras en tanto "el investigador que pasa dos años sin publicar, pierde espacio y prestigio" (Pereira & Barbosa, 2006).

Lo que preocupa a todas las instituciones y movimientos pro mujer es que son tan fuertes los modelos culturales femenino/masculino que como expresa Mählck(2003) con frecuencia están muy incorporados a los procesos y prácticas en la cotidianidad de los investigadores científicos. Esta característica hace que la práctica de la investigación científica parezca neutral al género. No obstante, esta asumida neutralidad las estadísticas reflejan disparidad. Las diferencias en representatividad y participación aún no han sido explicadas satisfactoriamente.

Estudios bibliométricos nacionales e internacionales con enfoque de género

Como se ha precisado en momentos anteriores las complejidades del sistema Ciencia y las asociadas a los sistemas de roles de género requieren que al proponerse su estudio se elijan opciones metodológicas que posibiliten la aprehensión de sus múltiples aristas, actores y factores que influyen sobre sus procesos constructivos y deconstructivos. En tal sentido, el análisis de dominio se considera la alternativa más apropiada para realizar estudios desde las dimensiones estructurales o dinámicas de la Ciencia². La anterior afirmación puede ser sustentada desde las palabras del propio Hjørland (2002) quien propone que el horizonte más fructífero para la Ciencia de la Información es el estudio de los dominios de conocimiento,

² Apoyado en (Glanzel, 2003)

las comunidades discursivas o de pensamiento, que son parte de la división social del trabajo.

Dentro del enfoque análisis de dominio se encuentra comprendido el enfoque bibliométrico, el cual Hjørland y Albrechtsen (1995) establecen que puede ser empleado como un método y una herramienta.

La Bibliometría es descrita por Tijssen (1992) como la utilización de atributos cuantificados o cuantificables de la literatura científica para la medición del contenido y evolución de los esfuerzos científicos.

Borgman y Furner (2002) y Scheineder (2006) precisan que una meta fundamental de la Bibliometría es identificar aquellas entidades abstractas (identificadas como los actores, procesos, variables contextuales) que participan en el sistema de comunicación científica y hacerlas operacionales, a través del conteo de sus valores atributivos.

Sin embargo, estos métodos deben ser abordados desde el análisis de dominio, pues así y combinados con otros enfoques como los estudios históricos, y los epistemológicos y críticos no sólo se hace alusión al conocimiento declarativo (qué), sino también al condicional (cuándo y dónde) y procedimental como señala Alexander (1992).

Los abordajes desde esta perspectiva enriquecen cualquier acción descriptiva o evaluativa a partir de datos relacionales e información cuantitativa, pues posibilita la ubicación en el contexto, permitiendo la comprensión de los factores socio-culturales y políticos que influyen de manera determinista en la configuración de los resultados científicos de un dominio.

A nivel internacional experiencias en países como Estados Unidos, Brasil, México, Noruega, Canadá, Italia, España, Suecia, Irán, Polonia, India, Sudáfrica, Croacia, entre otros pueden ser citadas como ejemplos del uso de herramientas bibliométricas para estimar la influencia de la variable género en el comportamiento de la producción científica.

Entre los autores que se han dedicado a estudios con semejante fin se pueden mencionar a Long (1992), Stack (1994c, 1994a, 1994b, 2002b, 2002a), Primack y Stacy (1997), Lewison (2001), Russell (2003), Fox y Faver (2005a, 2005b), Mujoo-Munshi y Srivastava (2006), Muñoz Muñoz (2006), Alcalá Cortijo et al. (2007), Moya et al. (2007), Torres Ramírez y Torres Salinas (2007), Mozaffarian y Jamali (2008), SCImago (2008), Gómez Crisostómo, Espinosa Calvo y Corera Álvarez (2008) Whittington y Smith-Doerr (2009), Mauleón y Bordons (2009), Diniz y Leta (2009) entre otros. Estos han estado caracterizados por:

- el uso de bases de datos internacionales como Chemical Abstract, Science Citation Index (SCI), Social Sciences Citation Index (SSCI), todas las incluidas en el Web of Science (WoS) y/o el uso de bases de datos locales como el National Bureau of Economic Research (NBER) Patent Citations Data File y la generada por la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) o la especializada en tesis españolas TESEO;
- el análisis en área de conocimientos pertenecientes tanto a las Ciencias de la vida (Bioquímica), sociales o humanísticas (Trabajo Social, Sociología y Justicia criminal), Ciencias exactas (Física) o/y Ciencias técnicas.

Todos ellos han publicado resultados que describen y analizan el comportamiento de la variable género en la producción científica, asociadas a otras variables como productividad, sexo, edad, duración de la carrera investigadora, categoría profesional, el tipo de publicación, la lengua, área de especialización o calidad de la publicación (factores individuales y estructurales).

Todos estos estudios han rebatido las conclusiones presentadas por Reskin (1977), las cuales sugieren que las diferencias en la productividad de la investigación entre hombres y mujeres son pequeñas o insignificantes. No obstante, muy excepcionales casos afirman que entre las mujeres y los hombres existe paridad en la productividad (Stack, 2002) o existen campos en los cuales las mujeres constituyen mayoría como lo es las Ciencias Sociales aplicadas, las Ciencias Humanísticas y la Lingüística (Pereira & Barbosa, 2006). Sobre el particular Leahey (2006) desarrolló una investigación que apunta a la relación especialización temática y género. Este autor consideró la variable especialización como mediadora en la relación entre productividad y género. Lo significativo de este estudio radica fundamentalmente en que:

- tomó un campo de las Ciencias sociales (Sociología) y otro de las Humanísticas (Lingüística) áreas donde las estadísticas muestran altos grados de feminización;
- intentó superar la insuficiencia de los factores individuales (edad, estado civil, etc.) como de los estructurales (tiempo de la investigación, prestigio de la afiliación, etc.) para explicar el *puzzle de la productividad*;
- empleó la especialización absoluta, definida como el grado en el cual el trabajo de un individuo es homogéneo o diverso, sin considerar ningún grupo de referencia.

Entre sus principales hallazgos están que los factores individuales y estructurales explican el 43% de las variaciones en los niveles de productividad, excepto el prestigio institucional. Además obtuvo que las mujeres tienden más que los hombres a especializarse y que la especialización reduce a la mitad la productividad de las mujeres. La inclusión de la especialización absoluta como variable le permitió explicar el 74% de las variaciones en su muestra. Añade a sus aseveraciones que la magnitud (-0.96) y la significación estadística ($p < 0.001$) del efecto de la especialización absoluta se mantienen constante incluso cuando son incluidas las variables tradicionales, y que el uso de amplias clases o

términos específicos para estimar la especialización no afecta este resultado.

Sin embargo, tomando en consideración el estudio retrospectivo realizado por Gilbert, Williams y Lundberg (1994) los mencionados factores individuales y estructurales no son solo los posibles generadores de disparidades en la productividad de mujeres y hombres de Ciencia. Los editores también han contribuido a esta inequidad. Los autores señalan que basados en el sexo de los editores o autores, en la muestra analizada (1851 manuscritos enviados a la revista JAMA) existen tasas significativamente diferentes de aceptación o no de trabajos.

Años más tarde Wenneras y Wold (1997) también identificaron dentro de las posibles causas que contaminan los procesos de evaluación científica e introducen la discriminación de género, la actitud de los revisores. Al analizar el comportamiento del Consejo Sueco de Investigaciones Médicas en el proceso de selección de proyectos para el otorgamiento de financiamiento.

Ellos demostraron que las mujeres deben esforzarse 2,6% más que los hombres para ser consideradas al mismo nivel. En congruencia con esta aseveración Addis (2004) sentencia que el estereotipo desfavorable para la mujer en términos de excelencia científica, activa de manera automática el efecto denominado doble estándar³.

³ El término doble estándar acuñado en 1911 (Sheffield, 1911) se refiere a la aplicación de un criterio con más rigor en un grupo (o individuo) que en otro. Es decir se refiere a cualquier conjunto de principios que contiene disposiciones diferentes para un grupo de personas que para otra. La manera en que se procede a la aplicación diferencia de estos principios pueden estar formalizada/institucionalizada o no (Lloyd, 1995).

Al considerar los ejemplos acá mencionados se puede precisar que los hombres continúan produciendo más que las mujeres aún cuando hay halagüeños resultados, como lo es el caso de Brasil (Pereira & Barbosa, 2006) donde las mujeres constituyen el 32% de los autores en la producción de este país contenida en la base de datos nacional Scientific Electronic Library Online (SciELO), o en España donde las mujeres participan en más del 60% de la producción total (Moya-Anegón, Chinchilla-Rodríguez, Corera-Álvarez, et al., 2007).

También a partir del análisis de los ya mencionados y otros antecedentes como Long, Allison y McGinnis (1993); Kolpin & Singell (1996); Prpic (1996, 2002); Nilsson (1997); León y Velho (1997); Levin y Stephan (1998); Xie y Shauman (1998); Gupta, Kumar y Aggarwal (1999); Palomba (2001); Goel (2002); Nakhaie (2002); Bordons et. al. (2003); Leta y Lewison (2003); Rothausen-Vange, Marler y Wright (2005); Symonds et. al. (2006); Ferreira, Azevedo, Guedes y Cortés (2008); Prozesky (2008) y Abramos, D'Angelo y Caprasecca (2009b) se observa que la disparidad de género es más acentuada en las denominadas "Ciencias Duras".

Otro elemento significativo que se puede deducir de los análisis de estas investigaciones es que las disparidades en la productividad entre los géneros tienden a disminuir con el aumento de la edad de los investigadores (Licea de Arenas, 2003; Long, 1992; Primack & Stacy, 1997; Stack, 2002b).

Ante la escasa homogeneidad de resultados se confirma el fenómeno descrito por Cole y Zuckerman (1984) como el puzzle de la productividad.

En Cuba, "los estudios de género desde una perspectiva académica no se inician en el país hasta la década del ochenta, primero de manera individual y después por intereses institucionales, principalmente de la Federación de Mujeres Cubanas (FMC) y por supuesto fuertemente influenciadas por lo que estaba ocurriendo en el mundo, esto es, la designación del Decenio de la Mujer por las Naciones Unidas y las diferentes conferencias de la mujer celebradas"(Núñez, 2001).

En el ámbito nacional, en el orden teórico y práctico, los estudios de género privilegian la contraparte invisible durante siglos: a la mujer. De esa manera, se han desarrollado varias acciones que fomentan la investigación sobre la participación y el ejercicio de los derechos de la mujer. Un ejemplo lo constituye la creación de Cátedras de la Mujer en los centros de Educación Superior a partir de los años 90 (Lundy & Vasallo-Barrueta, 2001). Esto permitió la reunión de especialistas, -fundamentalmente de las Humanidades y Ciencias sociales-, para la labor de investigación y difusión de la perspectiva de género. Muchas de estas cátedras declaran su objeto de investigación vinculado a otros temas como por ejemplo la familia, el empleo, la salud, la educación, el divorcio, o la sexualidad. También vinculado al tema la Oficina Nacional de Estadística de Cuba⁴ (ONE, 1999) ha elaborado un informe titulado "Perfil Estadístico de la Mujer Cubana en el Umbral del siglo XXI".

Ese estudio tuvo como objetivo mostrar las contribuciones de la mujer cubana a la vida económica, política y familiar, basado en datos desde 1978 hasta 1996/97 e investigaciones previas. En la actualidad esta institución oficial continua mejorando su set de indicadores para medir diferencias de género en el contexto cubano (Castañeda-Abascal, 2009).

Sin embargo, ni esta investigación de 2004, ni sus precedentes más significativos (ONE, 1975; FMC, 1985; Popowski-Casañs, 1998) han profundizado en la relación Mujer y Ciencia, ni en las contribuciones que han realizado las mujeres cubanas al desarrollado de la Ciencia y la Tecnología en Cuba. Por supuesto, esta afirmación no significa que en otros ámbitos de comunicación más masiva no se hayan realizado iniciativas que divulguen lo que ha significado la mujer en el ámbito científico cubano. Las noticias en revistas, programas de televisión y otros medios abunda, pero aún no se muestra una consolidada investigación que sistematice sobre el tema. Entre las formas adoptadas para la divulgación es notable la reciente inserción en el portal de la Red de la Ciencia en Cuba⁵, el acceso al listado

⁴ En adelante ONE

⁵ http://resultados.redciencia.cu/mujeres/mujeres_search.php

de mujeres que han solicitado patentes con un vínculo al documento, donde se explica el objeto a proteger. Sin embargo este portal no ofrece análisis sobre los patrones de comportamiento de las científicas cubanas a nivel nacional.

Las investigaciones sobre Ciencia en Cuba con enfoque de género a nivel micro han sido emprendidas por algunos autores, sin embargo aún no son abundantes. Estos estudios han estado caracterizados por pequeñas muestras con diferentes criterios de selección.

Entre estos estudios desarrollados en y sobre Cuba se encuentran los de:

- a. Álvarez, Cobas y Pérez (2005) que a partir de datos estadísticos describe el comportamiento de la segregación horizontal y vertical en campos de investigación de las mujeres cubanas que poseen grado científico. Se compara la situación de las cubanas con la del resto de sus homólogas latinoamericanas. Obtuvo como resultado que Cuba a pesar de los avances significativos y de la voluntad política del país hacia la equidad en el terreno científico, aún se encuentra bajo la influencia de los estereotipos y patrones culturales. Esta situación hace que persista la ausencia de transparencia y sensibilidad en los niveles de dirección de algunos sectores y que además la mujer cubana aún deba enfrentar prejuicios para obtener posiciones profesionales de liderazgo en algunos sectores.
- b. Dorta-Contreras y Álvarez (2007) que a partir de un listado previamente definido de los académicos cubanos en las facultades de Ciencias médicas, identificó a las dos académicas más productivas en Scopus y les calculó el índice h.
- c. Dorta-Contreras (2007) que en el campo de las Neurociencias cubanas realiza una breve incursión en el estudio del

comportamiento de las autoras cubanas en la producción científica indexada por Scopus.

- d. Vega, del Risco-Nolla y Arencibia-Jorge (2007) que a partir del estudio de los 72 artículos que componen en el período 1996-2006 la publicación interna Reporte Técnico de Vigilancia del Ministerio de Salud Pública de Cuba, analizaron la producción científica desde la perspectiva de género, para identificar la presencia femenina en la vigilancia en salud. En este trabajo se estudian relaciones de colaboración científica entre autores, instituciones y especialidades. Se observó el predominio de las mujeres en la autoría, y la tendencia al aumento de la colaboración entre ambos sexos, y el predominio de las mujeres como autoras principales.

También es importante señalar que en varios estudios con aplicaciones bibliométricas existen trabajos de autores que a pesar de incluir el criterio sexo de los autores de la producción científica (Dorta-Contreras, Arencibia-Jorge, Martí-Lahera, & Araujo, 2008; Solórzano Álvarez, Mesa, & Rodríguez Sánchez, 2008) no poseen una perspectiva de género. Los análisis de esta naturaleza solo apuntan el número de mujeres y hombres que firman, sin mayores exámenes de semejanzas y diferencias de los patrones de comportamiento entre los géneros.

Justificación

En el mundo, cada país ha desarrollado sus propios mecanismos de empoderamiento femenino en el terreno científico. Es una inversión que en pocos casos ha sido estimado su índice de retorno en términos cuantitativos de forma sistematizada. Mucho se aborda sobre los indicadores de entrada pero poco se aborda sobre los de resultado, debido a su dispersión.

Cuba, es uno de esos países cuyo gobierno se ha ocupado desde hace más de 50 años de mejorar la situación de la mujer. Sus niveles (en términos de indicadores como porcentaje de mujeres investigadoras, porcentaje de mujeres universitarias, entre otros) son en muchos casos excepcionales sin embargo aún no se conoce de un trabajo macro, de alcance nacional, que recoja el aporte que ellas realizan en términos de innovación y transferencia de conocimientos, y el impacto de su labor en el sistema de comunicación científica. Tampoco se conoce de alguno que las compare con sus colegas masculinos y esboce las semejanzas y/o diferencias que entre ellos existen.

Precisamente, en este tema es donde se inserta esta investigación. Así su desarrollo requiere el uso de indicadores de la actividad científica de los/as investigadores/as para intentar determinar en qué medida cada género ha contribuido con la publicación de sus resultados de investigación al impacto de la producción científica cubana en los años 2000 al 2007.

Objetivos del estudio

El presente trabajo pretende ofrecer argumentos que contribuyan a responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la representatividad y contribución de las investigadoras cubanas en la muestra?
- ¿Qué relación existe entre la variable género y otras como productividad, colaboración e impacto en la muestra compuesta por los registros de la producción científica cubana incluidos en el WoS, en el periodo 2000-2007?
- ¿Cuál es el comportamiento de la segregación horizontal por géneros en la producción científica cubana?

Y las preguntas derivadas de ellas:

¿Cuál es la proporción de hombres y mujeres en la autoría? ¿Existe constancia entre la participación autoral de hombres y mujeres en la

producción científica? ¿Cuál es el porcentaje de mujeres entre los autores más productivos en general, por área temática y por años?

¿Existe la misma tendencia a colaborar en mujeres y hombres autores? ¿Qué posición ocupan las mujeres en estas relaciones de colaboración? ¿Cuál es la incidencia de su contribución? ¿Particularmente, cuál es la tendencia de las autoras en el ámbito de la colaboración internacional?

¿Poseen el mismo impacto los trabajos firmados por un solo género, que aquellos donde hay colaboración entre diversos géneros? ¿Qué sucede con el impacto de aquellos trabajos firmados solo por mujeres, poseen el mismo reconocimiento que cuando solo participan hombres?

¿Cuál es el comportamiento de los fenómenos analizados por campos de investigación? ¿Cuál es la contribución de las investigadoras cubanas?

Con ese ánimo se plantea como objetivo general de este estudio:

- Presentar la evolución de los patrones de comportamiento de la producción científica de Cuba en el Web of Science en el período 2001-2007 desde la perspectiva de género.

Así serán puntos nucleares las siguientes cuestiones:

- Mostrar qué relación existe entre los patrones de producción, autoría e impacto y el género de los autores en la producción científica cubana.
- Determinar en qué medida cada género ha contribuido con la publicación de sus resultados de investigación al impacto de la producción científica cubana.
- Explorar las aportaciones de las investigadoras cubanas a la producción científica cubana en el periodo 2000-2007.

En tal sentido se instituyen como tareas fundamentales

- Caracterizar la situación de las mujeres científicas en Cuba.
- Formular la propuesta metodológica para la obtención de indicadores de producción científica desagregados por género.

- Identificar las inequidades de género presentes en las dimensiones autoría, colaboración e impacto en la muestra.
- Análisis de la evolución de los hábitos de publicación, citación y colaboración de las autoras y autores cubanos en la muestra seleccionada.

Limitaciones del estudio

Los estudios de la producción científica con enfoque de género a nivel meso (organizacional) y/o macro (nacional) no abundan a nivel internacional. Esta situación está dada básicamente por un conjunto de dificultades que están presentes en las investigaciones de género desde cualquier perspectiva. Bonder (2004), señala que los principales elementos que aportan complejidad en esta área de investigación son:

- falta de precisión en la definición del concepto de género,
- uso de "Género" como sinónimo de mujer,
- concentración en la situación de la mujer como "grupo en desventaja",
- poco conocimiento de investigaciones y publicaciones regionales e internacionales,
- concepción dominante "Sumar mujeres y ampliar el campo" y
- limitada reflexión sobre obstáculos institucionales y de modelos patriarcales en la cultura científica.

A estos elementos generadores de complejidad se suman aquellos propios de los estudios métricos de la producción científica. Estos a saber son:

- ausencia de un conjunto establecido de indicadores bibliométricos de género,
- dispersión de datos indispensables en las organizaciones,
- no consignación del nombre completo de los autores/as en las publicaciones científicas,
- no normalización de los nombre los autores/as,
- no deducción del sexo a partir del nombre de los/as autores/as,

- no inclusión del campo sexo en las bases de datos que registran la producción científica tanto en corriente principal como periférica (solo PUBMED lo considera) y
- no normalización de la afiliación institucional de los autores.

El presente estudio por supuesto no escapa a ellas; por tanto los análisis y resultados plasmados en este informe solo podrán ser constatados si se utilizan las mismas condiciones de la cual parte la investigación (bases de datos del Web of Science e igual período de 8 años).

La develación del panorama de la ciencia cubana en su totalidad requiere sucesivas aproximaciones que comprendan otras fuentes de obtención de datos como Scopus, CubaCiencia, SCIELO, Redalyc, entre otras que pudiesen ofrecer una mayor cobertura de la producción nacional.

Otra de las grandes limitaciones en este estudio es la no disponibilidad de algunos datos socio-demográficos y económicos (sexo, edad, status matrimonial, fecha de obtención de grados, categorías científicas e investigadoras) sobre los investigadores cubanos.

Lamentablemente hasta el momento, el país no dispone de una plataforma de acceso público donde se pueda acceder a esta clase de información detallada. A pesar de recurrir a instituciones oficiales, estos datos tampoco se encuentran con el nivel de especificidad deseable para completar con mayor exhaustividad el panorama de la presencia y actividad de publicación de cada género.

Fuentes de información utilizadas

La bibliografía empleada para esta investigación representa la más variada tipología documental. Podría decirse que ha sido empleada tanto para la adquisición de información factográfica como para la adquisición/profundización de conocimientos especializados sobre Bibliometría, Estudios Sociales de la Ciencia y Estudios de Género.

Se han consultado y referenciado autores tanto clásicos como contemporáneos de la epistemología feminista, así como de estudios de género. Entre éstos se pueden mencionar Fox-Keller, Butler, Stoller o Harting.

También han sido obras de obligada consulta los informes estadísticos y las diferentes bases de datos generados por organismos internacionales y nacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), ONE, Red de Ciencia y Tecnología Iberoamericana (RICYT), Consejo Económico para América Latina (CEPAL), Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba (CITMA), entre otras. El uso de esta información factográfica facilitó el análisis de estadísticas desagregadas por sexo y la conformación de un panorama general de la participación y estado de la paridad/brecha de género en la Ciencia a nivel mundial, regional y nacional. Gracias a estas estadísticas fue posible observar con enfoque de género las peculiaridades del sistema Ciencia desde la formación de capacidades (sistema educativo) hasta el desarrollo de la carrera (sistema ocupacional) y empoderamiento (sistema administrativo y político).

También han sido de considerable significación para la investigación la revisión de estudios realizados por investigadores individuales o por grupos de investigación y los Journal Citation Reports de los años 2000 al 2007 publicados por Thomson Scientific.

Sobre la edad de los documentos consultados puede precisarse que los años más citados son el 2007 y 2008. Los documentos publicados entre 1996 y 2010 acumulan el 78% de las referencias bibliográficas.

Estructura del documento

La estructura de la tesis se divide en cuatro partes. La primera es donde se presentan las bases teóricas y metodológicas sobre la cual se construye la investigación. La segunda presenta el análisis general de la situación del sistema Ciencia en Cuba y particularmente se profundiza en las peculiaridades de la actividad de publicación desde su reflejo en la fuente Web of Science (WoS), al tiempo que se examinan los patrones de

publicación de este segmento de la producción científica cubana desde la perspectiva de género. Mientras en la tercera se profundiza el examen desde la perspectiva de género en cada uno de los siguientes agregados temáticos: Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias Técnicas, Ciencias Médicas, Ciencias Agropecuarias y Ciencias Sociales y Humanísticas.

La parte primera examina los retos para la evaluación de la ciencia con enfoque de género y consta de dos capítulos. El capítulo primero especialmente alude a los estudios bibliométricos como procesos evaluativos. En él se examinan las problemáticas particulares que se desencadenan al desarrollarlo desde la perspectiva de género, se revisan los aspectos metodológicos (métodos, técnicas e indicadores) más frecuentes en los estudios bibliométricos y se identifican los aspectos que pudieran sensibilizarlo al género. También se exploran las alternativas para evitar sesgos de género en la evaluación de la producción científica a partir de los indicadores bibliométricos. Mientras, en el capítulo dos dedicado a la aplicación metodológica se identifican los indicadores a aplicar en la investigación y se fundamenta su uso y definición.

La segunda y tercera parte están orientadas al desarrollo empírico-analítico de la investigación. Ambas se desarrollan a partir del procedimiento metodológico definido en el último capítulo de la primera parte.

En la segunda parte se presentan los resultados y discusión del análisis general de la producción científica cubana en el período y fuente de estudio, incluida la perspectiva de género. Se estructura en:

Capítulo 1- Caracterización de los indicadores socioeconómicos vinculados a la actividad científica en Cuba.

Capítulo 2- Caracterización de los indicadores generales de producción de publicaciones.

Capítulo 3- Caracterización de la distribución temática y geográfica de la producción.

Capítulo 4- Caracterización de los patrones generales de autoría y colaboración.

Capítulo 5- Caracterización de los indicadores generales de impacto de las publicaciones.

Como colofón de esta parte se introduce Discusión de resultados: Parte II

Finalmente la tercera parte se divide en cinco capítulos que responden al esquema adaptado de organización de la Ciencia en Cuba definido en el apartado dedicado a la distribución temática. A diferencia de las dos partes anteriores aquí se considera tanto la perspectiva de género como el área temática en que publican los autores.

Los capítulos se dedican a:

Capítulo 1- Sección de Ciencias Naturales y Exactas;

Capítulo 2- Sección de Ciencias Técnicas;

Capítulo 3- Sección de Ciencias Médicas;

Capítulo 4- Sección de Ciencias Agropecuarias;

Capítulo 5- Sección de Ciencias Sociales y Humanísticas.

Al concluir se incluye Discusión de resultados: Parte III. En ésta se discute si la variable sexo es una de las variables que introducen diferencias significativas en el comportamiento de los patrones de publicación.

Fuentes y Tratamiento de datos

Fuentes de extracción de datos de la producción científica

Al estar enmarcada esta investigación dentro del proyecto Atlas de la Ciencia (Moya-Anegón, et al., 2005), el estudio se ha realizado utilizando como fuente de información las bases de datos de Thomson Scientific: Science Citation Index, Social Sciences Citation Index y Arts & Humanities Citation Index. Estas bases de datos recogen una selección de las principales revistas científicas en el ámbito internacional.

En torno a la cobertura internacional que presentan las bases del Thomson Scientific se han realizado múltiples investigaciones. Algunos como Braun, Glänzel y Schubert (2000) afirman que no existe sesgo a favor de los países anglosajones. Otros como Leeuwen, Moed, Tijssen, Visser y Van Raan (2000), Zit, Ramana-Rahary y Bassecoulard (2003), Fingerman (2006) y Elsevier (2009) por el contrario sentencian que están infra-representadas las revistas editadas en países de la periferia científica y los países no angloparlantes.

Sin embargo, más allá del debate en torno al sesgo o no a favor de la ciencia producida en los países anglosajones, el uso de las bases producidas por Thomson Scientific permite, al igual que Scopus (SCIMAGO, 2006a; Archambault, Campbell, Gingras, & Larivière, 2009), obtener una visión de la producción científica de un país en su vertiente más internacional.

El uso de esta fuente para la obtención de datos posibilita comparaciones con otros países, incluidos en el proyecto mencionado. Además esta fuente provee información sobre la afiliación de cada uno de los autores, lo cual es otra de las fortalezas del uso de esta base para la investigación. Sin embargo, es conveniente precisar que no provee la correspondencia entre cada nombre de autor y la institución a la que pertenece.

Por tanto si la intención es estudiar la contribución de la mujer al impacto de la producción científica cubana a nivel internacional, se considera que el uso de las bases de datos accesibles a través del servicio Web of Science es apropiada para los propósitos de la investigación. Evidentemente las limitaciones de la investigación, derivadas del uso de la fuente de extracción de datos seleccionada y del alcance temporal conducen a proponer que en un futuro próximo sería deseable al darle continuidad a este tema el uso complementario de análisis resultantes del procesamiento de registros descargados de Scopus.

Entre los campos que recogen estas bases de datos se han utilizado los siguientes en el desarrollo de este estudio:

- Título completo del documento.
- Firma de todos los/as autores/as y su dirección, incluyendo la institución u organismo, ciudad, provincia y país de la afiliación declarada.
- Nombre de la revista de publicación del documento con el número, volumen y páginas.
- Año de publicación.
- Tipo de documento.

El resto de los datos a recopilar serán obtenidos de diversas fuentes. Estos datos son:

- Nombre del investigador/a: incluye el nombre completo del investigador/a.
- Sexo
- País: establecimiento unívoco de la afiliación nacional de cada autor

Para completar estos datos relativos a los autores y otros requeridos para el análisis y obtención de indicadores se han empleado como fuentes de información fundamentales:

- Sitios de revistas donde es posible acceder a los textos completos de los artículos
- Directorios de expertos especializados disponibles; plataformas de bases de datos integradas con información sobre investigadores e instituciones dedicadas a la ciencia y la tecnología como Biomed Experts, Lattes y otros sitios disponibles en Internet;
- Sitios institucionales de las organizaciones incluidas en el campo afiliación de los autores, páginas Web con curriculum vitae, entre otras fuentes confiables.

Niveles de agregación

Distribución temporal

El período analizado abarca desde el año 2000 hasta el 2007. En este estudio la ubicación cronológica de los registros se asume a partir del campo Publication year (PY). Esos datos contenidos en ese campo hacen referencia al año en que ha sido publicado el número de la revista que contiene el trabajo en cuestión.

Distribución geográfica

Junto a los límites temporales en la estrategia de búsqueda se añadió:
(AD=CUBA OR CU=CUBA) NOT AD=GUANTANAMO BAY

Se recuperaron 6431, luego de eliminar aquellos a los que erróneamente le fue asignado Cuba en el campo país se obtuvieron 6410 registros.

Los nombres oficiales de cada provincia cubana también se emplearon para la clasificación regional de cada institución cubana incluida en la tabla Institute de la base de datos (ver Anexo 3).

Distribución temática

La clasificación de las revistas ofrecida por el Journal Citation Report (JCR) se ha empleado para identificar la adscripción de cada registro descargado a categorías temáticas. Esto es posible gracias al empleo del campo Subject Category (SC), donde se encuentran las categorías temáticas que asignan los procesadores de las bases de datos de la Thomson Scientific a las revistas y que pueden ser una o más, máximo seis. En la actualidad las bases Science Citation Index Expanded (SCIE) y Social Science Citation Index (SSCI) utilizan 175 y 55 categorías respectivamente.

Además se llevó a cabo la recategorización de los registros clasificados bajo Ciencias Multidisciplinarias (19 revistas en total). Dentro del total de revistas existe un 0,15% cuya información sobre su asignación a alguna categoría no ha sido incluida en las bases de datos del Thomson Scientific. En estos casos, como en aquellos de las Ciencias Multidisciplinares, se empleó el análisis de las revistas a las que se le concede mayor cantidad de citas para determinar bajo qué categorías serían incluidas (Glänzel, Schubert, & Czerwon, 1999).

Para contrarrestar los sesgos a los que puede inducir el solapamiento y variabilidad temporal que caracteriza la estructura del sistema de clasificación del JCR se optó por el uso de otro esquema más general. La elección no solo estuvo basada en la posibilidad de reducción de sesgos estadísticos sino también en el ajuste a la realidad cubana; esas razones condujeron a la elección del Codificador Cubano de Ramas de la Ciencia (CNGC, 1998) entre otros posibles como los propuestos por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) de España o el del Center for Science and Technology Studies (CWTS) de Holanda.

El Codificador Cubano de Ramas de la Ciencia en realidad posee 8 secciones, las cuales son:

- Ciencias Naturales y Exactas,
- Ciencias Técnicas,
- Ciencias Médicas,
- Ciencias Agropecuarias,
- Ciencias Sociales y Humanísticas
- Ciencias Económicas
- Ciencias Pedagógicas
- Ciencias Militares

Además de componerse de 8 secciones, y 33 clases posee 197 ejes temáticos, que se distribuyen en cada una de las clases. (Véase Anexo 1)

Ante la ausencia de un esquema de relaciones entre las categorías ISI y los componentes del codificador cubano se procedió en este estudio a su confección. Este esquema de relaciones permitió agrupar en cinco secciones los trabajos analizados, las cuales a su vez se desagrupan en 31 clases. La última sección dedicada al campo militar no fue utilizada pues los trabajos asociados a estos temas no son publicados en medios de libre circulación y por lo tanto no están incluidas en el WoS.

También se reagruparon en una las secciones Ciencias Sociales y Humanísticas, Ciencias Económicas y Ciencias Pedagógicas debido a la ya conocida baja cantidad de documentos incluidos en el WoS firmado por al menos un autor cubano. Para mayores detalles sobre la reestructuración del esquema nacional de organización de la Ciencia en Cuba ver Anexo 2.

Las clases y los ejes temáticos fueron esenciales en el proceso de análisis para la agrupación de las categorías temáticas ISI bajo las clases y secciones del esquema cubano. De manera general puede expresarse que la adecuación facilitó el completamiento de los análisis con otros

datos estadísticos, especialmente los socio-demográficos que se recopilan y presentan bajo el esquema oficialmente utilizado en el país.

Ilustración 1. Esquema para la organización temática de las publicaciones analizadas



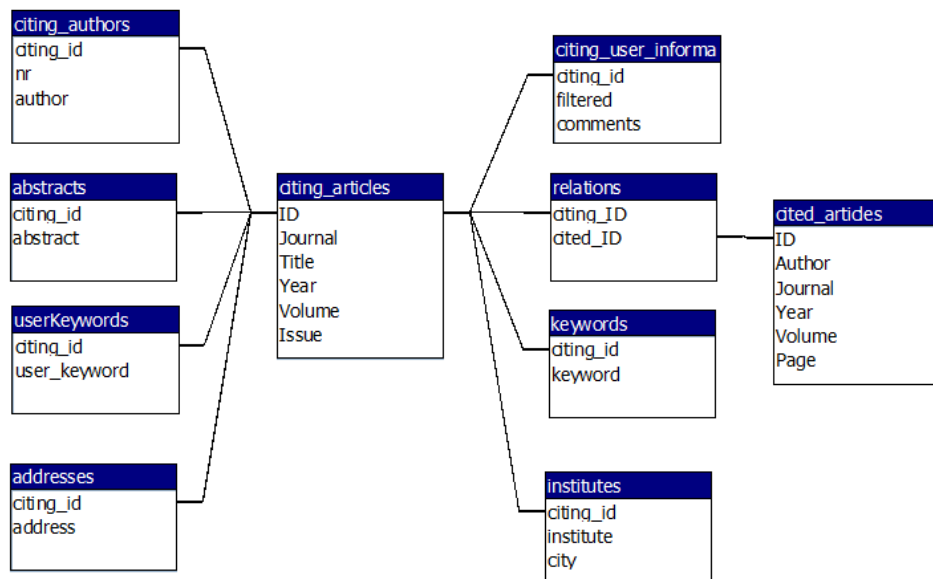
La cobertura de cada rama y sección de categorías temáticas ISI se presenta en el Anexo 2.

Estructura de datos

Tras la descarga de los ficheros contentivos de los registros a analizar se emplea el programa SITKIS versión 2.0 para importar a una base de datos relacional en ACCESS, con el fin de proceder a la normalización. Este software fue creado para la gestión y análisis de datos bibliométricos por el finés Schildt(2002).

La necesidad de importar los ficheros provenientes de las bases de datos del WoS en una base de datos relacional está dada por la naturaleza del estudio que requiere esencialmente una relación unívoca entre número de registro, la posición de la variante de firma, la firma, el nombre completo de autor y el sexo, en primera instancia; así como toda la información sobre citación y colaboración.

Ilustración 2. Relaciones preexistentes en base de datos empleada en el estudio



De hecho, los campos author (de la tabla Citing_authors), institute, city, country y journal (Citing_articles) fueron estandarizados y además se añadieron tablas con las categorías temáticas ISI, las clases y secciones empleadas en el estudio, más adelante se profundiza sobre este particular. También se crearon las respectivas relaciones con el resto de las tablas preexistentes.

Otro de los aspectos relevantes en la estructura de datos fue la modificación realizada a la tabla Citing_authors. A esta tabla se le añadieron tres nuevos campos para la entrada del nombre completo normalizado, el sexo y la asignación unívoca del país de afiliación a los autores.

Estratificación

La selección aleatoria de los ítems que conformaron la muestra, solo fue posible cuando el proceso de extracción fue tal que garantizó a cada uno de los elementos de la población la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra. Para describir los pasos del muestreo aleatorio estratificado sin reposición aplicado (Egghe & Rousseau, 1997) se parte de la consideración como población finita al conjunto de registro descargados del WoS en Febrero 2009.

La estratificación de los 6410 registros recuperados parte primero de la consideración de las tipologías documentales incluidas y luego de la categorización en secciones y clases empleados por la ONE y los subsistemas de información estadística que se vinculan directa o indirectamente a las actividades científicas o educativas).

Asimismo se consideró en la estratificación para el muestreo a las categorías ISI por años de publicación. Se realizó un conteo de documentos por clases o sección sin eliminar el solapamiento, es decir cada vez que un documento aparece en más de una clases o sección es contabilizado como una unidad en cada una de ellas. Se procedió a la determinación dentro de cada estrato (clase/sección ONE o categoría temática ISI) del número de documentos a normalizar para ellos se empleó la asignación proporcional. En la literatura se refleja al aplicar este criterio de afijación que, el tamaño de la muestra de cada estrato es proporcional al tamaño del estrato correspondiente con respecto a la población total (Hernández-Arroyo, 2006).

El uso del criterio proporcional, permite asignar a cada sección/clase o categoría un peso proporcional al que posee en la totalidad. Este criterio ha sido seleccionado sobre el de asignación óptima para evitar sesgos inducidos por situaciones subjetivas y objetivas, pues en la práctica deficiencias en la información base, facilidad de normalización por clase o categoría, o interés por algún estrato en particular, entre otras dificultan el llegar a una asignación óptima.

En otros estudios bibliométricos con enfoque de género este criterio proporcional ha sido empleado, como ejemplo pueden citarse algunos informes y publicaciones elaboradas por el Grupo SCImago (Moya-Anegón, Chinchilla-Rodríguez, Corera-Álvarez, et al., 2007; Moya-Anegón, Chinchilla-Rodríguez, Vargas-Quesada, et al., 2007; Gómez Crisostómo, et al., 2008). En la mayoría de los estudios citados en el apartado de antecedentes se observa que los autores no realizan muestreo. En alguno de estos estudios se ha tomado como punto de partida un listado previo de los investigadores asociados a los centros estudiados (Bordons, et al., 2003; Leta & Lewison, 2003; Russell, 2003;

Rothausen-Vange, et al., 2005; Mujoo- Munshi & Srivastava, 2006; Symonds, et al., 2006; Abramo, D'Angelo, & Caprasecca, 2007; Ferreira, et al., 2008; Mozaffarian & Jamali, 2008; Abramo, D'Angelo, & Caprasecca, 2009a; Abramo, et al., 2009b), y otros han partido de facilidades técnicas como análisis morfológico, semántico y pragmático de los apellidos y nombres de autores para la identificación de la totalidad de registros obtenidos (Lewison, 2001; Webster, 2001; Feramisco, et al., 2009). Sobre el particular se abundará en el apartado dedicado a la desambiguación de nombres propios (véase en la página 78)

Para la selección de los ítems a normalizar, al considerar que el orden en que éstos se encuentran no interviene como criterio de selección de la muestra, dentro de este conjunto de registros la probabilidad de que una muestra $M\text{Doc}_z = \{d_1, d_2, d_3, \dots, d_n\}$ dentro de una sección/clase ONE o categoría (Z) en cada año sea elegida es igual a la suma de las probabilidades de elegir en cualesquiera de las n-tuplas, tantas veces como permutaciones en el orden de los registros sean posibles. En este caso se optó por el uso de tablas de números random. Para ello se seleccionó la tabla incluida en Egghe y Rousseau (1997), la cual está conformada por números de 5 dígitos. Es importante señalar que antes de la selección es necesaria la re-enumeración de los ítems incluidos en los estratos.

Para la selección se hace coincidir los primeros dígitos del número random con los números resultantes de la ordenación consecutiva de los componentes del estrato. Aquí la cantidad de dígitos del número random estará determinada por la cantidad de cifras que contenga el mayor número resultante de la re-enumeración de los registros dentro del estrato. Por supuesto cuando la cifra formada por los dígitos del número random excede el valor del máximo de documentos que conforman la población, al decir de los autores lo aconsejable es desechar la opción y pasar al siguiente número. En aquellos casos en que en el documento seleccionado no puedan ser completamente identificados los autores/as que lo firman se procede a su reemplazo por otro, seleccionado

aleatoriamente y siguiendo el procedimiento antes explicado. Finalmente se escogió al azar el 97% del total de los documentos de la producción cubana y a su vez que estuvieran representadas al menos entre el 96-97% de los documentos de cada sección, clase y categoría temática.

Normalización

Algunas consideraciones relevantes sobre la normalización realizada son:

- Los datos extraídos fueron agrupados en sendos períodos de cuatro años para los análisis por secciones temáticas.
- La información se normaliza tanto a nivel autoral, institucional como temático y geográfico.
- Los niveles utilizados para la normalización en el campo Institute son:
 - Nivel Macro: Para instituciones extranjeras y nacionales por tanto aquellos centros, laboratorios, facultades, etc., indicados como unidades de otras instituciones no serán representados individualmente.
- Las únicas ciudades normalizadas son las cubanas y el nivel regional seleccionado es el provincial (Véase Anexo 3).

Antes de la normalización, en el segmento de la producción científica cubana analizada se encontraron 13483 nombres distintos, de los cuales el 61,97% apareció en un solo artículo y el 70,72% estaba registrado con un solo apellido.

A continuación puede observarse que se logró identificar manualmente a los autores del 97,30% del total de documentos, esto significa 32055 firmas (véase

Tabla 2). Además de manera unívoca se asoció a cada firma el nombre completo y el país de afiliación⁶. Los autores identificados como cubanos han sido considerados como aquellos que declaran en su afiliación pertenecer a una institución nacional. En el caso de nacidos (residentes o no) en Cuba que al firmar uno o más de sus documentos declararon pertenecer sólo a instituciones extranjeras no fueron contabilizados como cubanos.

El número promedio de variantes diferentes por cada autor identificado es de 1,14. Algunos de los autores con mayor cantidad de firmas fueron:

- Agustín Lage, Erduy J. Infante Velázquez, María G. Guzmán, Rafael F. Castañeda Ruiz y Alberto J. Núñez Selles con 6 variantes distintas cada uno;
- Juan Bender del Busto, Juan Álvaro García Fidalgo, Licel de los Ángeles Rodríguez Lay, Ana M. Bada Barro, Juan Jesús Libre Rodríguez, Pedro A. Valdés Sosa y Orestes La O León con variantes 5 cada uno.

El pequeño porcentaje de documentos no normalizados fue debido fundamentalmente a que no se refleja en el texto completo de los documentos el nombre completo de los autores ni se ofrecían datos sobre su afiliación. En un reducido grupo de estos trabajos no identificados (4%) fue imposible acceder al texto completo del trabajo o recabar información de otras fuentes para desambiguar los nombres de sus autores, fundamentalmente en este caso se encontraban trabajos del año 2000.

Tabla 2. Número total de documentos y número de documentos normalizados por año

Año	Ndoc	%Ndoc-N	No. Firmas	%Firm-n
2000	733	96,59	3319	96,96

⁶ Aunque además se normalizaron las entradas de instituciones recogidas en el campo de la afiliación no fue posible realizar un vínculo unívoco entre las firmas y las instituciones declaradas.

2001	785	97,32	3930	97,79
2002	693	98,41	3236	98,83
2003	776	97,96	4107	97,64
2004	738	97,83	3791	98,02
2005	844	97,27	4394	98,07
2006	918	97,39	5108	98,00
2007	923	96,53	5056	96,91
Totales	6410	97,30	-	97,33

*Leyenda**

Ndoc: Número de documentos

%Ndoc-N: Porcentaje que representan los documentos normalizados del total de documentos

No. Firmas: Número de firmas

%Firm-n: Porcentaje que representa el número de firmas normalizadas del total

En cuanto a las instituciones se encontraron 3312 variantes distintas de instituciones, de las cuales el 44% eran declaradas como cubanas. La normalización de los registros permitió la identificación de 437 instituciones cubanas y 1779 instituciones extranjeras.

En el campo dedicado a las ciudades se detectaron 1882 variantes distintas, de ellas el 18% se declaró como cubana. La menor tasa de error se detectó en el campo *Country*, donde solo un 3% de los registros poseía errores.

Para la normalización a nivel temático se requirió en primera instancia normalizar el campo *Journal* de la tabla *Citing_articles*. De las 1731 variantes distintas incluidas en los registros descargados el 3% aludía a reuniones científicas y el resto a revistas. El porcentaje de títulos de fuentes de publicación a los cuales se les identificó más de una variante fue del 1%.

Parte I: Bases teóricas y Metodológicas del estudio

Capítulo I.1. Retos para la evaluación de la ciencia con enfoque de género: perspectivas bibliométricas

I.1.1. Los estudios bibliométricos y el enfoque de género dentro del análisis de dominio

El término Bibliometría fue definido por Pritchard (1969) en las postrimerías de los años 60. Sin embargo desde finales del siglo anterior e inicios de ese mismo siglo aparecen para la Bibliometría trabajos que se consideran antecedentes del surgimiento de este campo de investigación pues ellos aludían a lo que más tarde sería su objeto de interés. Entre esos trabajos anteriores al de Pritchard se encuentran el de Condolle (1885), Cole & Eales (1917), Gross & Gross (1927), Wyndham Hulme (1923), Paul Otlet (1934), Brian C. Vickery (1948), Victor Zoltowski (1955).

La Bibliometría heredera de la denominada Bibliografía estadística fue definida por Pritchard (1969) como "la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos a los libros y otros medios de comunicación".

Dentro de la Bibliometría se consideran que existen múltiples leyes, las cuales están basadas en el comportamiento estadístico regular que a lo largo del tiempo han mostrado los diferentes elementos de análisis bibliométricos. Entre esas se pueden mencionar: Ley de la productividad de los autores (Lotka, 1926) , Ley de dispersión de la literatura científica (Bradford, 1934), Ley de Zipf (Zipf, 1949), Ley del envejecimiento u obsolescencia de la literatura científica (Burton & Kebler, 1960; Solla Price, 1965), Ley de crecimiento exponencial (Solla Price, 1963), entre otras.

Los estudios bibliométricos al poseer un componente descriptivo y otro evaluativo, que pueden ser empleados con fines comparativos o no, descansan fundamentalmente en el cálculo o estimación de indicadores.

Al decir de Jungeland (2006) un indicador puede ser definido como aquello que se utiliza para indicar u ofrecer una sugerencia de algo. Es el propio Jungeland quién precisa que el indicador en sí mismo no representa la verdad absoluta y su propia definición conceptual enfatiza el hecho que el resultado alude a una realidad compleja que no puede ser medida solo por una estadística o número.

Cuando en la Bibliometría se emplean los indicadores, ellos deben ser aprehendidos como valores estadísticos que proveen indicaciones sobre el

estado o carácter del desempeño de un predefinido proceso (publicación científica) o de las entidades (en su más amplia acepción) intervinientes en él.

La condición para la utilidad de un indicador es que deben estar ajustados a las características de los procesos, entidades y problemas a solucionar que requieren su uso. Por esta razón se pueden encontrar en la literatura especializada en Bibliometría varios indicadores formalizados, sin embargo de manera general pueden ser de:

- entrada, proceso o resultado; y
- Cantidad (cuantitativos), Calidad (cualitativos) o estructural
- Simples o compuestos

En esta tesis se hará especial énfasis en aquellos indicadores que pueden ser empleados para realizar estudios de género. Sin embargo antes de profundizar en ellos se considera importante comentar algunas peculiaridades que se enfrentan los estudios bibliométricos con enfoque de género.

I.1.2. Problemática particular de los estudios bibliométricos con enfoque de género: La desambiguación de nombres propios

La mayoría de los autores confirma que efectivamente la escasez de estudios de la naturaleza como el que ocupa esta investigación reside en la dificultad que supone la identificación del sexo de los autores a partir de sus firmas.

Este fenómeno denominado desambiguación de nombres propios en la Bibliometría, en un artículo firmado por Moya y Gálvez (2007), ha sido descrito como aquel que se desarrolla para la correcta identificación de autor/autores que han firmado uno o varios artículos.

Aunque desde el 2006, las bases de datos accesibles a través del Web of Science incluyen un campo que contiene información sobre el nombre completo de los autores cuando está disponible en la publicación (esto desde hace varios años lo tiene incorporado Medline, y Scopus ha desarrollado estrategias en pos de la desambiguación de autores (Elsevier, 2009); fundamentalmente la necesidad de la desambiguación de nombres propios en los estudios Bibliométricos de género no solo está dada por:

- A. no consignación del nombre completo de los autores/as en varias publicaciones científicas,
- B. no normalización de los nombres de los autores/as,
- C. no inclusión del campo sexo en las bases de datos que registran la producción científica tanto en corriente principal como periférica,
- D. la ausencia en la mayoría de las culturas nacionales de apéndices en los nombres (sean en los patronímicos, sufijos o prefijos en los apellidos), o
- E. el uso indiscriminado de nombres propios para personas de un sexo u otro, dentro una misma comunidad, país o región o las variaciones en sus patrones de uso de una cultura a otra,

F. la extendida práctica con auge en los años 70 y 80 a la introducción de neologismos, y variantes extranjeras de nombres propios (López-Franco, 1997);

sino también por,

G. la existencia de un conjunto de fenómenos como la existencia de:

- Sinonimia (múltiples variantes de firma de un solo autor)
- Homógrafos = Polisemia (una variante muchos autores)

La complejidad de esta tarea, y el costo que supone para cualquier estudio, ha llevado a los especialistas a proponer alternativas al procedimiento manual empleado en algunos estudios. De esta manera, los autores proponen otras formas que suponen el uso de medios computacionales que permitan la automatización completa o parcial del procedimiento.

La desambiguación puede realizarse utilizando algoritmos que pueden partir de entrenamientos previos de la muestra de datos (lo cual supondría el uso de métodos de aprendizaje supervisado) o no (en estos casos se estaría frente a los métodos de aprendizaje no supervisado).

Para el uso de métodos de aprendizaje supervisado semi-automatizados o automatizados, la necesidad de listados previos que permitan la identificación es una premisa fundamental. En estos casos se encuentran la mayor parte de los estudios bibliométricos con enfoque de género, los cuales a partir de listas contentivas de nombres completos y otros datos relativos a los investigadores afiliados a la unidad de observación seleccionada (grupos de investigación, departamentos, universidades, institutos, centros de investigación, países, etc.) generan las posibles variaciones de firmas e identifican a sus autores. En estos casos es posible el uso del "exact match", sin embargo aún es requerido un procedimiento de control adicional para desambiguar variantes homónimas. Este método será más efectivo en la medida en que más reducida sea la población a estudiar, en grandes poblaciones aumentará

pues la probabilidad de encontrar con más frecuencias variantes homónimas.

De cualquier manera estos investigadores que han desarrollado sus estudios a partir de listas cerradas o aquellos que lo han realizado sin ellas han utilizado las más diversas fuentes de información desde directorios institucionales y de asociaciones profesionales (Gupta, et al., 1999; Bordons, et al., 2003; Leta & Lewison, 2003; Licea de Arenas, 2003; Russell, 2003; Mauleón & Bordons, 2006; Ferreira, et al., 2008; Mauleón, Bordons, & Oppenheim, 2008), información obtenida de sitios o páginas Web de confiable autoridad, listados de nombres propios y sus usos como la desarrollada por Naldi y Vannini Parenti⁷(2000), Friese, Vrohling y Grupp (2008) hasta aplicaciones informáticas como el Geoff's Gender Guesser que a partir de estadísticas de uso identifica la probabilidad de que la persona firmante pertenezca a uno u otro sexo (Feramisco, et al., 2009) o el D-Dupe una herramienta interactiva de visualización que permite la resolución de la duplicidad de entidades en la redes sociales mediante técnicas de minería de datos (Vargas-Quesada, Minguillo, Chinchilla-Rodríguez, & Moya Anegón, 2010).

Otros, cuya cultura del conglomerado estudiado le facilita la distinción del sexo a partir de sufijos adicionados a los apellidos han empleado métodos de pareo aproximado de nombres, basados en relaciones de similitud. En este caso se encuentran los estudios del caso polaco e islandés (Lewison, 2001; Webster, 2001).

⁷ Estos autores compilaron una lista de nombres propios comunes en seis idiomas europeos (Inglés, Francés, Alemán, Italiano, Español y Sueco) y los clasificaron como femeninos, masculinos o ambivalentes. Ellos emplearon para la confección del listado diccionarios, directorios telefónicos, bases de datos y registros públicos.

Para estudios a gran escala, lo aconsejable es el uso de métodos de pareo aproximado de nombres, basados en relaciones de equivalencia⁸ (Moya-Anegón & Gálvez, 2007; Song, Huang, Councill, Li, & Giles, 2007) pero con el uso de modelos que permitan el análisis contextual de variables como co-autoría, título de la revista, especialidad (palabras del título, palabras clave) o afiliación institucional que permitan la construcción del perfil de similaridad (Torvik, Weeber, Swanson, & Smalheiser, 2005; Song, et al., 2007; Tang, Zhang, Zhang, & Li, 2008; Torvik & Smalheiser, 2009). Al decir de Torvik, Weeber, Swanson y Smalheiser (2005) los aspectos que no se deben incluir al usar esta clase de procedimientos son la posición de la firma y la existencia de caracteres especiales ASCII pues disminuyen la precisión.

Cuando se emplea esta combinación complementaria los algoritmos utilizados se basan fundamentalmente en (Moya-Anegón & Gálvez, 2007):

- Referencia cruzada de co-citación de documentos
- Análisis de co-ocurrencia y clustering de palabras significativas y co-autores
- Métricas de similaridad probabilística
- Análisis de co-citación y mapeo para la visualización

I.1.3 Indicadores bibliométricos alternativos para evitar sesgos de género en la evaluación de la producción científica

Una de las preocupaciones fundamentales al enfrentar estudios de género ha sido cómo lograr que el uso de indicadores no sesguen los resultados a favor de posiciones androcéntricas. Es en este sentido que

⁸ NA: una relación de equivalencia es binaria y se da entre pares de elementos de una cadena de caracteres, que son reflexivos, simétricos y transitivos. La búsqueda de clases de equivalencia de una cadena de caracteres puede definirse como la búsqueda de todos los elementos en una cadena de caracteres T , que posean la misma clase de equivalencia que la cadena de caracteres buscada. Trabaja con formas canónicas porque la clase de equivalencia es caracterizada como un miembro representativo de una clase.

se torna cada vez más común en los estudios bibliométricos el uso de indicadores socio-económicos que permitan una contextualización de la situación de partida. Gracias al uso de estadísticas socioeconómicas y demográficas es posible esbozar el panorama de las relaciones género y ciencia y observar algunos aspectos clave que influyen en su configuración.

Ejemplos de estudios donde se articulan estas clases de indicadores lo constituyen los diferentes reportes elaborados por el grupo SCImago (Moya-Anegón, Chinchilla-Rodríguez, Corera-Álvarez, et al., 2007; Moya-Anegón, Chinchilla-Rodríguez, Vargas-Quesada, et al., 2007; SCIMAGO, 2008; Moya-Anegón, et al., 2010), estudios institucionales realizados en España (Pérez Sedeño, 2003) y México (Russell, 2003), trabajos de alcance nacional de Irán (Mozaffarian & Jamali, 2008), India (Goel, 2002), Brasil (Ferreira, et al., 2008), Filipinas (Valencia, 2006), Italia (Abramo, D'Angelo, & Caprasecca, 2009a; Abramo, et al., 2009b), Polonia (Webster, 2001), Islandia (Lewison, 2001) o los regionales europeos (European Commission, 2001, 2004, 2007b, 2010). En estos estudios los resultados cumulativos de la aplicación de políticas favorecedoras del desarrollo paritario y la total integración profesional y social, que traslucen indicadores como porcentaje de mujeres investigadoras, doctoras, porcentaje de mujeres trabajadoras o estudiantes pre-graduadas o post-graduadas, porcentajes de mujeres por categoría académica u ocupacional (a veces desagregados por grupos de edades, ramas de la ciencia, localidades geográficas, etc.); entre otros son utilizados para enriquecer los análisis de los más tradicionales o novedosos indicadores bibliométricos de producción, productividad e impacto.

Particularmente en esta investigación los indicadores socio-económicos han sido desarrollados en función de la disponibilidad y posibilidades de acceso a fuentes confiables que los contienen. El esfuerzo realizado por presentar el potencial científico que posee Cuba en las mujeres consideradas como capital humano ha requerido la constatación y sistematización en múltiples fuentes y en ocasiones la ausencia de datos

de índole socio-económica que resultarían indispensables para la completitud y claridad de la discusión de los resultados bibliométricos no se debe a omisiones deliberadas.

Uno de los elementos esenciales para la selección de indicadores a utilizar es precisar en términos medibles qué significa estudiar bibliométricamente con enfoque de género un conjunto de documentos.

Sintéticamente podría decirse que el abordaje de estudios bibliométricos con enfoque de género es entendido en esta investigación como el estudio de las manifestaciones del modo en que se estructuran y ordenan las relaciones sociales entre hombres y mujeres en la producción de resultados de investigación en la forma de publicaciones.

Tal y como se ha expresado, en este documento en el acápite "Género y desarrollo: La reivindicación de la mujer científica", las relaciones de género se producen y legitiman en procesos sociales. La actividad científica está compuesta por una serie de procesos sociales, entre ellos se encuentra: la publicación científica. Ello expresa la necesidad de datos y técnicas socio-bibliométricas de semejante naturaleza.

También, el asumir esta postura hace imprescindible una aproximación al enfoque social y simbólico que envuelva a la categoría género. Es por ello que el género no es solo una variable para la estratificación y comparación, es más bien una perspectiva nueva para la comprensión de uno de los aspectos de la actividad científica: la publicación. De esta manera, a partir del análisis de los comportamientos en la producción de publicaciones es posible ofrecer consideraciones sobre la influencia de los fenómenos y mecanismos (internos y externos) de exclusión como el efecto Leaky pipeline, Techo y Pared de cristal, Alfombra de terciopelo, Velvet Guetto, entre otros ya mencionados.

Sin embargo, es importante recordar que la meta no debe ser encontrar métricas que hagan parecer mejor el desempeño de las mujeres que el de los hombres; lo que debe enfatizarse como establece Feller (2004), es la búsqueda de medidas alternativas más amplias que deben ser

neutrales al género. A esa idea de Feller podría añadirse que lo que se pretende es generar indicadores que ofrezcan más posibilidades interpretativas que permitan desde enfoque de género asegurar que las experiencias y preocupaciones, tanto de los hombres como de las mujeres, constituyan una dimensión integral en el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de políticas y programas de investigación científica. Este fin no es posible lograrlo con estudios bibliométricos que describan o evalúen la actividad de publicación sin reconocer el género de aquellos que participan en ella y el impacto en su desempeño pues estas prácticas, -de manera deliberada o no-, introducen sesgos de género. Al tiempo que ese desconocimiento del género no permite el uso de estos estudios para que sean empleados por los políticos y decisores para rendir cuentas de manera transparente sobre su cuota de responsabilidad en la reducción de inequidades sociales.

Una vez precisado qué implica estudiar la producción científica de un dominio con enfoque de género, se describe a continuación el proceder metodológico que respeta esas precisiones conceptuales y que permite el cumplimiento de los objetivos de esta investigación (véase Tabla 3). Sobre este particular es necesario esclarecer que para el análisis con enfoque de género se dividió el segmento de la producción científica estudiada en cuatro grupos:

1. *Al menos una mujer*: conjunto de documentos donde aparece al menos la firma de una autora. En este grupo de documentos se incluyen tanto los documentos en autoría múltiple como los de autoría simple.
2. *Solo mujeres*: subconjunto de documentos de la cohorte Al menos una mujer. En este subconjunto se incluyen solo aquellos documentos que incluyen firmas femeninas.
3. *Al menos un hombre*: conjunto de documentos donde aparece al menos la firma de un autor hombre. En este grupo de documentos se incluyen tanto los documentos en autoría múltiple como los de autoría simple.

4. *Solo hombres*: subconjunto de documentos de la cohorte *Al menos un hombre*. En este subconjunto se incluyen solo aquellos documentos que incluyen firmas femeninas.

Tabla 3. Descripción del procedimiento de la investigación

	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Preguntas	¿Cuáles son los indicadores factibles a emplear?	¿En qué contexto se desarrolla la unidad de análisis?	¿Cuál es el comportamiento del país en el WoS?, ¿y el comportamiento de acuerdo al sexo de los autores?	¿Es el sexo una de las variables que determina diferencias significativas en los patrones de comportamiento?
Objetivo	Selección de indicadores y Construcción de indicadores sintéticos de género	Descripción general y estratificada por sexo de la situación de la actividad científica en Cuba	Descripción general y estratificada por sexo de los patrones de publicación	Identificación de las variables que marcan diferencias significativas en los patrones de publicación 2000-2007
Técnica	Análisis documental clásico	Análisis documental clásico	Análisis documental cuantitativo (Bibliometría) Comparación de medias (Kruskal-Wallis), Chi-cuadrado de Pearson y Análisis de Correspondencia.	Análisis de correlación entre las diferentes variables que forman el indicador y entre esas variables y el indicador (Coeficiente de correlación de Pearson, Log-linear analysis)
Resultado en acápite	Indicadores bibliométricos alternativos para evitar sesgos de género en la evaluación de la producción científica	-Indicadores socioeconómicos vinculados a la actividad científica cubana -Indicadores socioeconómicos de la situación de las cubanas en el Sistema de Ciencia y Tecnología.	Discusión de resultados: Parte II y III	Discusión de resultados: Parte IV

Sobre la selección de los indicadores a emplear (paso 1) puede comentarse que los datos socio-demográficos generalmente han sido recolectados para caracterizar grosso modo la población cubana. Ellos aluden a variables asociadas a:

- tamaño y estructura de la población por sexo, ocupación y nivel educacional,
- gastos en actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) y
- servicios de seguridad y bienestar social.

Respecto a los indicadores bibliométricos, se puede apuntar que se calculan tres clases:

- Indicadores de producción
- Indicadores de autoría y colaboración institucional
- Indicadores de impacto/visibilidad/uso/consumo de información

Además de indicadores esencialmente basados en el conteo de entidades de los registros, se han utilizado en este estudio indicadores relativos al análisis de redes sociales, que hacen alusión a la dimensión estructural y relacional de éstas. La utilidad de los análisis donde se integren indicadores de esas clases es a lo que se refiere el análisis de dominio definido por Hjørland y Albrechten (1995) y que se comienza a sintetizar en los primeros estudios a nivel macro del grupo SCImago (Chinchilla-Rodríguez, 2004). A su vez, en este estudio se expresa que:

“Cada indicador tiene sus ventajas y limitaciones, y se debe tener cuidado en su uso e interpretación teniendo en cuenta una serie de consideraciones. En primer lugar, la *parcialidad*, ya que cada indicador describe un aspecto concreto del estudio que se está realizando; en segundo lugar, la *convergencia*, la interpretación de la actividad científica para ser efectiva tiene que fundamentarse en la utilización de un número significativo de indicadores que contextualice la información resultante de su análisis (Irvine & Martin, 1981), y en tercer lugar, la *relatividad*, pues los indicadores carecen de sentido si no se relacionan explícitamente con el entorno en el que se genera conocimiento y no tienen que considerarse como índices absolutos”.

Entre los indicadores estructurales utilizados en este estudio se encuentran aquellos basados en medidas de centralidad que aportan información sobre:

- el comportamiento de las redes completas y
- los atributos y posiciones estructurales de los nodos como individuos en el sistema de relaciones en que se desarrolla la actividad científica.

La utilidad de estos indicadores se sintetiza en el siguiente planteamiento de Hanneman (1997):

"La perspectiva de redes implica tener en cuenta múltiples niveles de análisis. Las diferencias entre los actores son interpretadas en base a las limitaciones y oportunidades que surgen de la forma en que éstos están inmersos en las redes; la estructura y el comportamiento de las redes está basado en y activado por las interacciones locales entre los actores. (...) Las diferencias en cómo los individuos están conectados puede ser extremadamente útil para entender sus atributos y comportamiento".

A continuación se sintetizan los indicadores socio-económicos y bibliométricos elegidos para su aplicación en este estudio.

Capítulo I.2. Aplicación metodológica

I.2.1. Indicadores socioeconómicos

La relación entre desarrollo científico-tecnológico y desarrollo económico adquirió un alto grado de formulación desde 1911 en las ideas de Schumpeter en su libro "La teoría del desarrollo económico". Para este economista "la innovación es una dimensión crítica del cambio económico" (Schumpeter, 1982).

En consonancia con estas ideas Vannevar Bush (1945) afirmaba que en una nación que dependía del conocimiento generado por otros en investigaciones básicas,- sin importar su habilidad técnica-, sería lento en su desarrollo industrial y débil en su posición competitiva en el mercado porque era incapaz de fomentar el desarrollo de su capital científico.

Las prístinas ideas de Vannevar Bush sentaron las bases para que pocos años más tarde en los inicios de los 50's se presentaran las primeras propuestas (Godin, 2001a) de estimación de la relación entre el desarrollo científico-tecnológico y económico de la organización que el ideó, la National Science Foundation (NSF). Estas propuestas se comienzan a elaborar desde la primera reunión del National Science Board (NSF, 2002) y esta han sido objeto de sucesivas revisiones.

Por otra parte, las ideas shumpeterianas cincuenta años después y los conceptos y definiciones de la NSF (Godin, 2001a) sirvieron de fundamento a las propuesta elaborada por Christopher Freeman, sobre la cual el grupo de Expertos Nacionales en Estadísticas de Investigación y Desarrollo (NESTI) trabajó y perfeccionó hasta lograr la primera versión del Manual Frascati(OCDE, 1963).

Una característica de estos primeros documentos de trabajo, al decir de Godin (2002), era que estaban muy orientados hacia los indicadores de entrada (input) y fundamentalmente hacia el financiamiento de la investigación.

Sin embargo esas propuestas evolucionaron hasta incorporar cuestiones más sociales asociadas a "asuntos como la innovación, las tecnologías de la información y la comunicación, las migraciones científicas, la cooperación científica, las características socio-demográficas de los investigadores, entre las que se encuentra el género, la percepción pública de la ciencia, las redes e impacto social, entre otros"(Daza & Bustos, 2008). Esta evolución es lo que Gibbons et al. (1994), Godin y Trépanier (1995),y Godin (2002) caracterizan como la transformación de la naturaleza de la política científica

de ser una política sobre ciencia a ser una política en la cual la ciencia se pone al servicio de los fines socio-económicos

Durante esos años, también otras propuestas del OCDE surgieron como por ejemplo el Manual de Camberra (OCDE, 1995) y Oslo(OCDE, 1997) y otros de la denominada "Familia Frascati".

En América Latina también, en los años setenta y ochenta (Daza & Bustos, 2008), a partir de la creación de organismos como la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT) y CEPAL se busca estandarizar la recopilación de estadísticas sobre Ciencia y Tecnología. Así se pueden mencionar iniciativas que posibilitaron la creación de manuales como el de Santiago (RICYT, 2007), Bogotá (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2001) y otros que se encuentran en fase de construcción como el Manual de Buenos Aires (D'Onofrio, Salazar, Cabrera, Pacheco, & Prat, 2009). Estos manuales se rigen por los lineamientos internacionales establecidos por la OCDE, la UNESCO y otros organismos internacionales.

Varios de los indicadores socioeconómicos que se reflejan en este apartado y que han sido elegidos para su análisis son considerados también como indicadores de entrada (input). Ellos además de informar sobre los recursos invertidos permiten informar sobre el grado de polarización o concentración en los campos científicos y sectores institucionales (segregación vertical) y sobre la movilidad de hombres y mujeres en la jerarquía científica o académica o social (segregación horizontal). Los indicadores seleccionados utilizan el vocabulario establecido por la ONE (2008, 2009b). Estos son a saber:

- A. Gasto nacional en ACT: gasto total bruto en millones de pesos dedicados a las Actividades de Ciencia y Técnica (ACT); es decir a todas las actividades referidas a Investigación y Desarrollo (I+D), a los Servicios Científicos y Tecnológicos, las actividades de interfase, y a otras actividades complementarias o afines.
- B. Gasto nacional en I+D: Gasto bruto en millones de pesos dedicados a las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D); es decir a aquellas

actividades que constituyen trabajos creativos que se emprenden de modo sistemático a fin de aumentar el volumen de conocimientos, incluyendo el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, así como la utilización de este volumen de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones.

- C. Porcentaje del PIB empleado en Actividades de Ciencia y Técnica (%PIB Gasto ACT).
- D. Porcentaje del Producto Interno Bruto empleado en Investigación y Desarrollo (%PIB Gasto I+D).
- E. Gastos porcentuales en Actividades de Ciencia y Técnica (ACT) según el origen de los fondos: Los fondos pueden provenir del sector gubernamental, empresarial cubano o de inversiones extranjeras.
- F. Gastos porcentuales de I + D según el tipo de investigación. El término de I+D engloba tres tipos de actividades: la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.
- G. Personal ACT: número de personas vinculadas a la Actividad Científica y Técnica; es decir todos los trabajadores físicos que de una u otra forma están vinculados a la investigación y a otras actividades científicas y tecnológicas, independientemente del fondo de tiempo que dediquen a otros trabajos y a la esfera económica de procedencia.
- H. Personal ACT con NS: número de personas vinculadas a la Actividad Científica y Técnica con nivel superior.
- I. Porcentaje de personal ACT graduados universitarios (%perNS/per): porcentaje que representa el número de personas vinculadas a la Actividad Científica y Técnica con nivel superior del total.
- J. Porcentaje de personal ACT con categoría de investigación (%inv/per): porcentaje que representa el número investigadores del total de personas vinculadas a la Actividad Científica y Técnica.
- K. Porcentaje de graduados de educación superior por sexo: Mide la distribución y concentración de mujeres y hombres graduados de educación superior.
- L. Porcentaje de investigadores por sexo y categoría investigadora: Mide la presencia, distribución y concentración de mujeres y hombres a tiempo completo en la investigación.

- M. Fuerza de trabajo de los investigadores por sexo: Mide la intensidad del recurso humano de investigación y desarrollo.
- N. Porcentaje de graduados de educación superior, por campo de estudio y sexo: Mide la concentración de mujeres y hombres graduados de educación superior y la distribución por campo de estudio.
- O. Distribución del personal académico en las categorías docentes, por sexo: Mide la diferencia entre hombres y mujeres en cada categoría.
- P. Porcentaje de mujeres en puestos de toma de decisiones
- Q. Número de invenciones y racionalizaciones presentadas en el país: Se refiere a la cantidad de soluciones técnicas novedosas (invenciones) y de soluciones a problemas técnico-organizativos o económico-organizativos (racionalizaciones) que se presentan ante un comité de expertos con el fin de obtener probación para su aplicación. En este indicador están incluidas las solicitudes de patentes.
- R. Número de invenciones y racionalizaciones concedidas en el país: Se refiere a la cantidad de invenciones y racionalizaciones que han sido aprobadas por un comité de expertos para su aplicación.
- S. Número de invenciones y racionalizaciones aplicadas en el país: Se refiere a la cantidad de invenciones y racionalizaciones que han sido aplicadas en país con el fin de generar ahorros en los recursos o el incremento de las ganancias que se aportan a la economía nacional.
- T. Porcentaje de solicitudes por sexo de aprobación de temas de doctorado
- U. Número de doctorados defendidos por área temática: número de personas que terminan el proceso de investigación con título de doctor/doctora

I.2.2. Indicadores de producción

Los primeros trabajos que incluían conteo de publicaciones se producen desde antes del siglo XX. Godin (2001b) afirma que aunque antes del siglo XX se realizaron conteos de publicaciones los usos que se hicieron de estos fueron muy esporádicos y solo a inicios del siglo XX los psicólogos fueron quienes primero se interesaron en realizar conteos de publicaciones sistemáticos con el fin de impulsar el desarrollo de su campo.

Aunque para los años 30 del mismo siglo Bradford (1934) postula su ley de la dispersión, esos conteos de resultados de investigación comienzan a consolidarse y a aparecer de manera sistemática cada año en los ya mencionados informes producidos por la NSF y la OECD (Godin, 2001a).

Sin embargo, estos estudios no analizaban sus resultados desagregados por género. El primer estudio bibliométrico del cual se tiene noticias que diferenció el sexo de los autores y estudió su productividad fue en los años 80 el trabajo de Cole & Zuckerman (1984).

Los indicadores de producción son empleados fundamentalmente para el análisis de aspectos cuantitativos del segmento de la producción científica estudiado. En el Anexo 4 se presentan las tipologías documentales incluidas en las bases de datos estudiadas. En algunos casos, en el cálculo de los indicadores se considera algún nivel de agregación temático, idioma, tipología documental y/o el sexo de los autores. Estos indicadores son medidos a partir del recuento de publicaciones. En síntesis los indicadores de esta clase que se miden en este estudio son:

A. Número de documentos (*Ndoc*): cantidad de publicaciones independientemente del tipo documental producida por un autor, país o institución o grupo de autores durante el período 2000-2007.

$$Ndoc = \sum_{i=1}^n docx$$

dónde,

docx: documento publicado.

B. Porcentaje de documentos (%*Ndoc*): porcentaje que representa el número de documentos que publica un autor, país o institución o grupo de autores respecto al total producido de cualquier tipología documental durante el período 2000-2007.

$$\%Ndoc = \frac{Ndocj}{Ndoc} * 100$$

dónde,

docj: conjunto de documentos publicados por el agregado objeto de estudio.

C. Volumen de producción primaria (Ndoc-PP): número de documentos de las tipologías artículo o revisión producido por un autor, país o institución o grupo de autores durante el período 2000-2007. En algunos casos se considera algún nivel de agregación temático, idioma, tipología documental y/o el sexo de los autores.

$$Ndoc - PP = \sum_{i=1}^n docy$$

dónde,

docy: documento publicado y clasificado como artículo o revisión en el Web of Science.

D. Porcentaje de producción primaria (%Ndoc-PP): porcentaje que representa el volumen de la producción primaria que publica un autor, país o institución o grupo de autores respecto al total producido durante el período 2000-2007

$$\%Ndoc - PP = \frac{Ndoc - PPw}{Ndoc - PP} * 100$$

dónde,

Ndoc-PPw: conjunto de documentos clasificados como artículo o revisión y que han sido publicados por el agregado objeto de estudio.

E. Número de artículos citados (Ndocc): número de documentos producidos por un autor, país o institución o grupo de autores durante el período 2000-2007 que han recibido al menos una cita desde su publicación.

$$Ndocc = \sum_{i=1}^n docv$$

dónde,

docv: documento publicado que ha recibido al menos una cita.

F. Porcentaje de artículos citados (%Ndocc): porcentaje que representa el número de documentos citados que ha publicado un autor, país o institución o grupo de autores respecto al total producido durante el período 2000-2007.

$$\%Ndocc = \frac{Ndoccj}{Ndocc} * 100$$

dónde,

doccj: conjunto de documentos que han recibido al menos una cita y que han sido publicados por el agregado objeto de estudio.

G. Tasa de variación (TVn): diferencia porcentual del número de trabajos en relación con el total de una producción anterior.

$$TVn = 100 * (Ndoc_{yi} - Ndoc_{yi-1}) / Ndoc_{yi}$$

dónde,

$\%Ndoc_{yi}$: porcentaje de documentos de la producción total publicados en un período,

$\%Ndoc_{yi-1}$: porcentaje de documentos de la producción total publicados en el período anterior.

H. Índice de Especialización Temática (IET): porcentaje del total de publicaciones que caracteriza el esfuerzo que realiza un agregado geográfico en un agregado temático.

$$IET = \frac{\frac{Ndoccatx(agreg)}{Ndoc \sum cat(agreg)}}{\frac{Ndoccatx(Cuba)}{Ndoc \sum cat(Cuba)}} * 100$$

dónde,

Ndoccatx(agreg): Número de documentos en la categoría x producidos por un agregado geográfico.

Ndoc \sum cat(agreg): Número total de documentos producidos por un agregado geográfico en todas las categorías.

Ndoccatx(Cuba): Número de documentos en la categoría x producidos por cubanos

Ndoc \sum cat(Cuba): Número total de documentos producidos por Cuba en todas las categorías.

- I. Índice de productividad (IC): promedio de documentos por investigador. Además se calcula considerando el sexo de los autores.

I.2.3. Indicadores de autoría y colaboración institucional

Beaver & Rosen (1978), -autoproclamados pioneros-, destacan en su trabajo que desde una perspectiva histórica y sociológica, su ensayo presenta y desarrolla la primera aproximación teórica completa sobre la colaboración científica. Sin embargo desde fines de los años 50 (y antes de la publicación del trabajo de Beaver & Rosen) ya se realizaban trabajos empíricos sobre las redes de colaboración entre investigadores por autores como Phillip (1955), Smith(1958), Clarke(1964), Price y Zuckerman(1965).

Esos mismos autores, Beaver & Rosen, señalan que la investigación científica en colaboración, reconocida oficialmente mediante la co-autoría de trabajos científicos, se originó, desarrolló y se sigue practicando como una respuesta a la profesionalización de la ciencia. Sonnewald (2007) en este sentido ofrece argumentos que le confieren validez en la actualidad a los planteamientos que realizaron estos autores hace más de tres décadas. También las afirmaciones de Cummings, Finholt, Foster, Kesselman, y Lawrence (2008) en su último informe a la NSF reafirman las ideas de Beaver y Rosen al declarar que, para llevar a cabo el estudio multidisciplinario de " los comportamientos complejos, multifenómicos de los grandes sistemas físicos, biológicos o sociales" los investigadores se ven obligados a trabajar en grupos más grandes que los que tradicionalmente componen un laboratorio.

Incluso algunos autores (Sancho, Morillo, Filippo, Gómez, & Fernández, 2006) afirman que la colaboración científica sistemática entre países ha aumentado considerablemente a lo largo del siglo XX, propiciando la formación de grupos de investigación y redes científicas, lo cual es reflejo de la interdisciplinariedad y globalización de la ciencia. Al anterior planteamiento es importante añadir los resultados obtenidos por Persson (2009) y Glänzel (1999) quienes mostraron que la colaboración internacional posee un efecto ambiguo en el impacto de las publicaciones; en países grandes el efecto de la colaboración internacional es más débil en el impacto que en países pequeños, en países con alto nivel de desarrollo es más débil el efecto que en países menos desarrollados.

Al decir de Bukvova (2010) existió y existe debate en torno a la manera en que se operacionaliza la colaboración en la investigación. Además explica que las medidas más comunes se basan en la co-autoría pues los trabajos publicados por varios autores se ven como resultados mensurables de colaboración en la investigación; sin embargo precisa que, no todas las acciones de colaboración en investigación conducirán necesariamente a una publicación y ni todas las publicaciones con múltiples autores son el resultado de un proceso de investigación en colaboración. Además, no todos los colaboradores tienen que aparecer como co-autores.

No obstante las limitaciones presentadas, a través del uso de la co-autoría es posible explorar las relaciones de colaboración que se establecen en la producción de resultados de investigación. El estudio de la co-autoría puede verse en dos dimensiones: la individual y la institucional. En la dimensión institucional se puede hablar de diferentes niveles geográficos.

Los estudios sobre colaboración científica institucional, en sus distintos niveles (local, regional, nacional o internacional), tienen una alta presencia en los estudios bibliométricos. La medida de la colaboración científica viene dada por el conteo de documentos publicados que poseen firmas de dos o más autores, instituciones y/o países. Beaver (2001), Bellaca (2009) y Matamoro-Orduñez et. al. (2010) han detectado que la autoría en la colaboración sigue una distribución de Poisson, lo que significa un hecho relativamente raro, de modo gradual va tendiendo hacia una distribución binomial negativa a medida que la colaboración se hace más frecuente.

Uno de los pilares fundamentales para el cumplimiento de los objetivos propuestos en esta investigación es el término "Contribución", de ahí que sea importante su operacionalización bibliométrica. La contribución en términos bibliométricos generalmente es determinada a partir del modo en que se contabiliza la autoría. Estos modos pueden ser (Glanzel, 2003; Boschini & Sjögren, 2007; Gossart & Ozman, 2009):

1. Conteos múltiples sin considerar el número de autores ni la posición de su firma, donde se le asigna una unidad a cada autor, dando el crédito total a cada uno de ellos.
2. Conteos fraccionados en función del número de coautores, donde a cada autor se le asigna la misma ratio de participación.
3. Conteos de asignación del crédito total al primer autor o al autor principal.
4. Conteos fraccionados que consideran el número de autores y la posición de la firma de cada autor como un indicador de la proporción de la contribución, así a los autores que ocupan la primera posición se les considera los autores principales y la gradación disminuye en orden ascendente.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la Bibliometría es la manera en que se determina como distribuir el crédito en función de la importancia de la contribución, porque como se mencionaron anteriormente hay muchas formas de ordenar los autores pero la variabilidad de los cánones para la distribución del orden de las firmas varía considerablemente de un campo a otro y de una institución o grupo de investigación a otra. Al decir de Frazzeto (2004) este problema se complejiza aún más en la actualidad ante la proliferación de trabajos con múltiples autores y el aumento del tamaño de los grupos de investigación.

En torno a los modos de cálculos han existido grandes debates que distinguen ventajas y desventajas en su uso. Entre las principales razones que se han esgrimido se encuentran el de la "noblesse obligée" (donde el orden no necesariamente indica la magnitud del aporte, modo 4), la práctica de ordenar alfabéticamente los nombres de los autores (modo 3 y 4), la dificultad asociada a la determinación del autor principal (modo 3) o la inflación de la productividad (modo 1), (Egghe, Rousseau, & Hooydonk, 2000; Egghe, 2008). En este trabajo se ha preferido el uso del conteo múltiple sobre el fraccionado para el cálculo de los indicadores asociados a la producción.

En la actualidad existen algunas iniciativas, sobre todo en el área de las Ciencias Médicas, para paliar la proliferación de la autoría honoraria y aumentar la transparencia del proceso de asignación de créditos. Entre los principales marcos de referencia están el denominado Sistema de contribución propuesto por Rennie, Yank y Emanuel (1997) y las definiciones de criterios para la autoría del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) y el US National Institutes of Health (NIH, 1997).

En la propuesta de Rennie y sus colaboradores se establece que cada firma debe estar asociada a la descripción de la contribución hecha por la persona. Además uno de los contribuyentes debe ser designado como el garante de la integridad del trabajo.

Otra de las iniciativas que merece destacar es la denominada Quantitative Uniform Authorship Declaration (QUAD). Esta fomenta que los autores declaren el porcentaje aportado al crédito total en cada una de las siguientes categorías (Verhagen, Wallace, Collins, & Scott, 2003): concepción y diseño del proyecto, recopilación y análisis de datos, conclusiones y preparación del manuscrito.

Entre los índices de autoría y colaboración institucional a aplicar en esta investigación se encuentran:

- A. Índice de coautoría según sexo y área temática (IC): promedio de autores por documentos y por sexo de los firmantes y área temática. Entre sus ventajas se encuentra que posibilita la estimación del crecimiento o decrecimiento de la investigación colaborativa comparada con la investigación desarrollada por un solo investigador.

$$IC = \frac{\sum_{i=1}^n Adoc}{Ndoc}$$

dónde,

Adoc: número de autores del documento

Ndoc: número total de documentos publicados

- B. Índice de transitoriedad (ITT): Porcentaje de autores ocasionales o transeúntes (autores de un solo trabajo).

$$ITT = \sum_{i=1}^n a_i$$

dónde,

a_i: autor que aparece una sola vez.

Unos de los primeros investigadores que realizaron estudios sobre la "esperanza de vida" de los autores fueron Solla Price y Gürsey (1976). Estos autores descubrieron que hay una alta correlación entre las propiedades de permanencia y las tasas demográficas (mayor y menor) de la productividad de los autores, cuya distribución es de conformidad con las leyes de Lotka y Price. Además desarrollaron un modelo que les permitió definir la existencia de un

núcleo de autores muy permanentes, equivalente al 20% de la población que produce más de la mitad de los documentos; mientras en el extremo opuesto de la distribución se ubican la mayoría de los autores, los transitorios, con una esperanza de vida mínima y una baja productividad promedio (75% de los autores producen el 25% de los documentos).

Solla Price y Gürsey en el mismo estudio aluden que estos resultados pueden ser explicados a partir de la denominada Retroalimentación Positiva o Principio Mateo en la actividad de publicación científica. Estos mismos investigadores afirman que esta situación parece tan intrínseca que la institucionalización debe ser considerada como la forma en que la sociedad adecua su estructura a los patrones de productividad científica y la demografía.

También el indicador se considera que es sensible al tiempo en que se desarrolla la carrera científica de un país o disciplina. De acuerdo a Glänzel y Schubert (1991) en las disciplinas bien consolidadas o en los países con larga tradición científica, este índice suele ser más bajo.

- C. Coeficiente de colaboración (CColb): razón que representa la relación entre documentos en autoría múltiple y el total de documentos.

$$CColb = Ndocam / Ndoc$$

dónde,

Ndocam: Número de documentos en autoría múltiple

Ndoc: Número total de documentos

- D. Co-autoría intergénero: Porcentaje de documentos donde aparecen al menos la firma de un hombre y al menos la de una mujer.

- E. Documentos Sin colaboración o en Autoría simple (DSColb): Porcentaje de documentos firmados por uno o más autores que hacen mención de una sola institución en la afiliación. La manera en la que un documento es identificado depende de la manera en que esa afiliación es mencionada. Es muy sensible a la omisión.

$$DSColb = 100 * Ndocas / Ndoc$$

dónde,

Ndocas: Número de documentos en autoría simple.

Ndoc: Número total de documentos.

- F. Colaboración nacional exclusiva (CNE): Porcentaje de documentos firmados por al menos dos instituciones cubanas y sin presencia de instituciones extranjeras. Entre las ventajas se pueden mencionar que este indicador puede identificar los principales socios nacionales en las labores de investigación y provee una descripción de las redes de colaboración.

$$CNE = 100 * Ndoce / Ndoc$$

dónde,

Ndoce: Número de documentos firmados por al menos dos instituciones cubanas y sin presencia de instituciones extranjeras.

Ndoc: Número total de documentos.

- G. Colaboración internacional (ColbI): Porcentaje de documentos firmados por al menos una institución nacional y una extranjera. Gracias a este indicador se puede identificar los principales socios internacionales en las labores de investigación y provee una descripción de las redes de colaboración.

$$ColbI = 100 * Ndoci / Ndoc$$

dónde,

Ndoci: Número de documentos firmados por al menos una institución nacional y una extranjera.

Ndoc: Número total de documentos.

Sobre los indicadores de colaboración institucional debe precisarse que la manera en la que un documento es identificado depende de la manera en que esa afiliación es mencionada. Esto hace que estos indicadores sean muy sensibles al uso de múltiples variantes y al orden de aparición cuando el autor refiere que pertenece a más de una institución; es en este último caso que Persson, Glänzel y Danell (2004) y Leydesdorff y Wagner (2008) advierten sobre fenómeno de la inflación en la colaboración internacional.

H. Índice de internacionalización por sexo (IIS): Porcentaje de documentos con al menos una firma extranjera y donde participa al menos un autor/a cubana.

$$IIS = 100 * \frac{N_{docf}}{N_{doc}}$$

dónde,

N_{docf}: Número de documentos con al menos una firma extranjera y donde participa al menos un autor/a cubana.

N_{doc}: Número total de documentos

I.2.4. Indicadores de impacto/visibilidad/uso/consumo

La evaluación de la calidad a partir de indicadores bibliométricos ha sido uno de los debates más polémicos que se han desarrollado dentro de la comunidad científica.

Glänzel (2008) al abordar los mitos asociados a la Bibliometría indica que uno de ellos es que las citas son consideradas medidas de la calidad científica. Sin embargo este autor considera que la noción de cita es tan amplia que ha sido interpretada de diversas maneras:

- sistema de recompensas de la ciencia (Merton, 1973)
- concepto-símbolos (Small, 1978)
- uso de la información (Cronin, 1981; Smith, 1981; Glänzel & Schoepflin, 1999)
- modelo de la primera retórica (Cozzens, 1989)

Al analizar el origen de la arraigada creencia de que las medidas de citación son medidas de calidad le atribuye a Merton la responsabilidad, pues es quién propuso desde la sociología de la ciencia la idea de considerar las citas como parte del sistema de recompensa científica.

No obstante este autor apoyado en otro de sus trabajos (Glanzel & Schoepflin, 1999) señala que las citas deben ser consideradas como medidas formales del nivel de recepción, visibilidad, influencia, relevancia y uso de la información, a pesar de los múltiples trabajos (Holmes & Oppenheim, 2001; Kostoff, 2002; Nieminen, Carpenter, Rucker, & Schumacher, 2006; Buela-Casal & Zych, 2010) que han demostrado la alta correlación que existen entre las medidas de citación y aspectos relacionados a la calidad.

Un hito en la definición de los indicadores bibliométricos basados en la citación fue la fundación en 1960 del Institute for Scientific Information por Eugene Garfield (Garfield, 1979, 2007). Su obra principal fue la base de datos Science Citation Index, que registró la citación e incluyó el indicador denominado Factor de Impacto de las revistas (JIF). Desde entonces el indicador se ha utilizado para clasificar las revistas con el fin de estimar la importancia, visibilidad e influencia de las publicaciones, lo cual puede contribuir al diseño e implementación de políticas de desarrollo de colecciones para las bibliotecas, la financiación de la política de ciertos países y para revelar las tendencias en la ciencia. Recientemente se realizó un estudio (Larivière & Gingras, 2010) que explora la relación entre visibilidad y el factor de impacto de las revistas. La hipótesis de la que parte este estudio es que un mismo trabajo publicado en dos fuentes diferentes no debe tener desigual visibilidad si su calidad (valor intrínseco) es la misma y sus resultados finales condujeron a su rechazo. De acuerdo a sus autores se demostró que el factor de impacto sí posee un fuerte efecto en los ratios de citación de los documentos. A esta conclusión se arribó luego de comparar y correlacionar el número de citas recibidas por documentos que han sido publicados en más de una fuente y los factores de impacto de esas fuentes.

El uso del Factor de impacto esperado posee múltiples desventajas entre ellas pueden mencionarse (Moed, 2005; Lundberg, 2007; Bollen & Van de Sompel, 2008; Archambault & Larivière, 2009):

- Ausencia de diferenciación entre tipos de documentos
- Corta ventana de citación
- No comparable entre campos temáticos
- Oculta la variación en las tasas de citación de artículos provenientes de distribuciones no simétricas
- No pondera la citación, es decir, todas las citas tienen el mismo valor sin tener en cuenta la revista de publicación

El reconocimiento de estas desventajas ha generado investigaciones cuyo centro de atención es la formulación de propuestas para su corrección (mediante su normalización) o de indicadores alternativos.

Algunos como Schubert & Braun (1996) denominan a los métodos de normalización del factor de impacto **ex ante** y **ex post** y otros como Glanzel, Schubert, Thijs & Debackere (2010) los llaman **a priori** y **a posteriori**. Sin embargo a pesar de las sutiles diferencias denominativas los autores coinciden en que la normalización puede ser hecha antes (Bordons & Barrigón, 1992; Sen, 1992; Schubert & Braun, 1993; Vinkler, 2002; Pudovkin & Garfield, 2004; Leydesdorff & Opthof, 2010; Moed, 2010) o después de construido el factor de impacto de Garfield (Pinski & Narin, 1976; Glänzel & Schubert, 1988; Beirlant, Glänzel, Carbonez, & Leemans, 2007; Bergstrom, West, & Wiseman, 2008; Glänzel, 2010; Gonzalez-Pereira, Guerrero-Bote, & Moya-Anegón, 2010).

Autores como Schubert & Braun (1996) y Glanzel, Schubert, Thijs & Debackere (2010), sistematizan en su trabajo no solo las ventajas sino también las desventajas del uso de indicadores de citación derivados de los métodos de normalización a priori y a posteriori.

Estos autores expresan que en los métodos a priori, aunque son flexibles, versátiles y son prometedores sus futuros desarrollos, se requiere la definición de aspectos complejos de normalización. Mientras en los a posteriori, a pesar de su robustez y que puede ser aplicado a cualquier revista de cualquier temática, hay dos inconvenientes. Por un lado, este método no tiene en cuenta las desviaciones de los patrones de citas de las *Review Journals*. Por otro lado, la transformación en las medidas de impacto resultan en diferentes valores la misma revista, si a ésta le han asignado diferentes categorías temáticas.

El índice h (Hirsch, 2005) como complemento del factor de impacto permite presentar un indicador que balancea el número de trabajos y las citas recibidas. La relación entre el Factor de impacto del WoS y el índice h ha sido abordado en varios estudios (Leydesdorff, 2009; Rousseau, et al., 2009), las conclusiones que ellos ofrecen indican que entre ellos existe una alta correlación que es estadísticamente significativa.

Sobre las ventajas del uso de este indicador se encuentra que supera las críticas recibidas por el Factor de Impacto de las revistas, entre ellas que permite medir no solo el impacto real (citas recibidas) sino también la cantidad. Entre sus principales desventajas se encuentra que (Leahey, 2006):

- no considera la especialización, ni la duración de la carrera profesional del autor y
- no es adecuado su empleo en bajos niveles de agregación.

Debido a estas desventajas se propone el uso de otras variaciones de este indicador como complemento para su análisis. No es la primera vez que en un estudio de género se utiliza alguna de las variaciones del índice h . Symond et. al.(2006) proponen una variación de este indicador para lograr su objetivo de una medición no sesgada de la evaluación del desempeño investigativo de científicos del campo Biología evolutiva y Ecología. A su creación le denominaron Status de investigación o h residual. Su cálculo se basa en el y -residual de la ecuación de regresión cuadrada de h dividida por el número de publicaciones. De acuerdo a lo expresado por los autores,

aquellos investigadores con un alto valor en este indicador serán los que posean una mayor proporción de sus contribuciones con impacto significativo.

En esta investigación sin embargo, no se ha elegido el empleo de esta variación por múltiples razones:

- requiere de datos desagregados por áreas de investigación, que no se encuentran disponibles para este estudio, pues parte de controlar variables como edad científica de los investigadores (estimada a partir de la fecha de la primera publicación);
- es factible para estudios de pequeños conglomerados;
- introduce sesgos en la medida en que parece desconocer la diferencias en los patrones de citación por tipo de publicación; y por ultimo y no menos importante,
- no elimina el sesgo a favor de aquellos autores que trabajan con mayor frecuencia en colaboración internacional.

En un estudio bibliométrico con enfoque de género el uso de la variación del índice h de Prathap⁹ permitirá la comparación intragénero e interinstitucional por clase temática. Así podrá observarse el comportamiento de la estructuración de la investigación a nivel temático por secciones, y cómo las instituciones en términos del número de autores contribuyen al impacto. El uso de este indicador permitirá obtener información sobre la relación entre las variables impacto/citación/uso, género y afiliación institucional. Sin embargo, es preciso acotar que este índice está sesgado a favor de los autores que trabajan en colaboración con otros y que no revela claramente las diferencias entre los autores que con iguales índices h ocupan con relativa frecuencia posiciones de firma significativas.

⁹ Al decir de Arencibia y Rousseau (2009) la propuesta de Prathap es un caso especial del índice h sucesivo (Schubert, 2007).

Otro de las tantas variantes de índice h es el índice b. Este índice b es propuesto por Bornmann, Mutz y Daniel(2007). Su propuesta se distingue del índice h propuesto por Hirsh en que es empleado un umbral para determinar el núcleo de artículos que serán considerados para el cálculo del índice y por tanto para la evaluación del desempeño del investigador. Para este indicador el umbral es el promedio de citas que reciben los documentos (\bar{c}) en determinado percentil (10%, 20%, 50%, etc.). Los autores precisan que utilizar umbrales de citación determinados por el comportamiento en cada campo permitirá una comparación más objetiva entre los investigadores pues se utiliza un estándar que pueden ser los publicados por el Essential Science Indicators del Thomson Reuters o por algún otro proveedor de servicios similares basado en otras bases de datos.

La dimensión cualitativa de la producción científica de los autores/as cubanos se analizó desde dos perspectivas: el impacto esperado y el observado. Por un lado se usaron indicadores basados en los factores de impacto de las revistas contenidos en los Journal Citation Reports de los 2000 al 2007, como impacto esperado. Por otro lado, se utilizaron indicadores contruidos a partir de las citas recibidas por los documentos durante el período, como impacto observado.

Pese a los inconvenientes derivados del uso del factor de impacto bruto, lo cual es una aproximación que servirá como base para futuros trabajos en los que se compare con otros indicadores de visibilidad que estén normalizados. Debido a esas desventajas de uso una de las principales y más importante declaraciones sobre el uso del factor de impacto es que en esta investigación este no será empleado para comparar entre áreas temáticas, pues varios estudios han demostrado que el uso del factor del impacto publicado por Thomson Reuters en las comparaciones entre las áreas temáticas proporcionan resultados sesgados a favor de las fuentes de publicación pertenecientes a los campos de conocimiento mejor representados en las bases de datos del consorcio, con una mayor propensión a citar y una ventana temporal más corta para la atracción de citas que le confieren "impacto" (Archambault & Larivière, 2009).

Tampoco se ha empleado el uso de ninguna variante de factor de impacto normalizada por dos razones fundamentales. La primera, ya planteada, es que no se realizarán comparaciones entre campos; la mayor fuente de sesgos del uso del factor de impacto de Garfield al decir de Glanzel, Schubert, Thijs & Debackere (2010). La segunda es que a pesar de las variadas propuestas alternativas y su utilización en múltiples estudios se pueden mencionar desventajas derivadas del método de normalización empleado para su construcción.

También, en esta investigación se ha elegido como complemento la variación del índice h propuesto por Prathap(2006) y el índice b como complementario. El empleo de estos se considera una de las aportaciones del trabajo.

En síntesis los principales indicadores de impacto a emplear son:

A. Citas recibidas (TC): Número de citas recibidas por los documentos publicados durante el período calculadas a diferentes niveles de agregaciones temáticas y producidos por diferentes cohortes.

B. Factor de citación (K_c)¹⁰: cociente resultante del total de citas recibidas por un agregado sobre la cantidad referencias que este mismo agregado incluye en sus publicaciones.

$$K_c = c_1/c_2$$

dónde,

c_1 : número de citas recibidas por un agregado x en el período de tiempo estudiado

c_2 : número total de referencias que el agregado x incluye en sus publicaciones

¹⁰ Recientemente Rousseau y Hu (2010) han desarrollado el Índice de Incremento basado también en la relación número de citas recibidas y número de referencias por documento, aunque este no se calculó en este trabajo. Concretamente este último indicador busca observar el posicionamiento de un documento respecto a sus trabajos referenciados, para ello se debe conocer el total de citas acumuladas por ellos. De esta manera se puede identificar en qué medida ha superado el trabajo citante a los trabajos contenidos en su lista de referencias.

- C. Tasa de citación relativa (TCR): Cociente entre las citas recibidas por una publicación y la tasa de citación promedio que reciben las publicaciones que pertenecen al mismo agregado temático.

$$TCR = \frac{CR}{CP}$$

dónde,

CR1: número de citas recibidas por una publicación de un agregado temático x.

CP: tasa de citación promedio que reciben las publicaciones que pertenecen al agregado temático x.

- D. Promedio de citas por documento ($c \square$): media de citas que recibe un agregado desde su publicación y durante un período de tiempo determinado.

- E. Factor de impacto (FI): Medida basada en el promedio de citas recibidas el último año por los documentos publicados en una revista durante los dos años precedentes. Se le conoce también como impacto esperado y anualmente *Thomson Reuters* los publica en su *Journal Citation Report*.

- F. Factor de impacto promedio (FIP): promedio de los factores de impacto heredados por las publicaciones que se clasifican bajo un agregado temático durante un período determinado. Este promedio puede ser calculado a diferentes niveles de agregación temática y, en primera instancia, se basa su cálculo en la clasificación temática (*Subject categories*) de las publicaciones en el *Journal Citation Report*. Para niveles de agregación más generales se emplea la correspondencia entre las *Subject categories*, ramas y secciones del Codificador cubano de la Ciencia presentado en el Anexo 2. Este factor de impacto promedio por área temática se calcula a nivel nacional y a nivel mundial.

- G. Índice h: Medida de posición, en la cual el volumen de citas es menor o igual al número de orden que ocupa el trabajo en una distribución

descendente de citas(Hirsch, 2005; SCIMAGO, 2007). Un científico tiene un índice h si sus n documentos poseen al menos h citas cada uno, y los otros documentos (N_p-h) no poseen más de h citas cada uno.

- H. Índice h de Prathap: h1, el primer orden toma en consideración las citas recibidas por todos los documentos publicados donde se nombra la institución en la afiliación; h2, el segundo orden considera los índices h de los autores de la institución (Prathap, 2006).
- I. Índice b: número de documentos de un investigador que pertenece al top 10% de documentos en su área temática, empleando como umbral de citación los valores publicados por el Thomson Scientific.

I.2.4. Indicadores de la dimensión estructural y de redes

Los indicadores para el estudio de la dimensión estructural y relacional han sido empleados para abordar la dimensión colaboración y especialización temática por provincia. Los indicadores se corresponden con los más utilizados y son definidos de la siguiente manera (Hanneman, 1997; Watts & Strogatz, 1998; Watts, 2006):

- A. Densidad matricial: Representa el promedio del número de vínculos que se establecen entre los nodos con relación a un número máximo que pudiera establecerse si todos los actores estuvieran conectados directamente por una línea con todos los demás.
- B. Coeficiente de clusterización: Representa la proporción de enlaces reales de la cantidad de enlaces posibles, se puede calcular a nivel de toda red o para cada nodo. Un grafo con un coeficiente de clusterización alto tendrá más alta densidad. Mientras un nodo con un alto coeficiente de clusterización indica que en su vecindario están bien conectado sus nodos vecinos.

- C. Grado de centralización de una red: Sumatoria del grado nodal máximo menos el grado de cada nodo y dividido el resultado por el grado nodal máximo.
- D. Rango de centralidad: Medida de centralidad que indica el número de nodos a los que un nodo está unido. El rango también puede ser interpretado como el grado de oportunidad de influir o ser influido por otras personas en la red.
- E. Grado de intermediación: Medida de centralidad que refleja la frecuencia con que un nodo aparece en los caminos geodésicos de todos los nodos de la red. Saber cómo un individuo está inmerso en la estructura de grupos en una red puede ser un aspecto crítico para la comprensión de su conducta.
- F. Grado de intermediación normalizado: es de cada nodo el grado de intermediación observado, dividido por el máximo grado de intermediación que podría obtener el nodo en esta red y expresado en porcentaje (nótese que es un porcentaje individual por lo que la suma de todos los actores no tiene porque ser 100%).

I.2.5. Nuevas propuestas para la medición con enfoque de género

Entre las novedades de esta investigación se encuentra el ajuste realizado a conocidos indicadores sensibles al género empleados por organismos internacionales como la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la OCDE. Los ajustes realizados han permitido calcular indicadores que consideran tanto datos socioeconómicos como bibliográficos. A continuación se presentan las nuevas propuestas de medidas.

A los anteriores indicadores de producción, autoría y colaboración e impacto se añaden otros que pueden ser considerados como índices de segregación horizontal.

- A. Tasa de Diversidad de género de dominio (TDG): La proporción de la frecuencia de ocurrencia de firmas de mujeres respecto al número total de firmas por dominio.

$$TDG_x = \frac{ffmx}{fnx}$$

Dónde:

ffmx: número de firmas de mujeres

fnx: número total de firmas del dominio

Valores próximos al 0,5 expresan mayor equilibrio en la participación de ambos sexos. Al estar más próximo a 1 indica que hay menor diversidad. Por tanto, expresa que la mayoría de las firmas son masculinas. Al contrario si se encuentra más cerca de 0 entonces es un dominio feminizado.

Entre las principales ventajas del uso de este indicador se encuentra que una vez normalizado unívocamente a los autores del conjunto de publicaciones es simple de calcular e interpretar.

Este indicador a pesar de derivarse de otro reconocido por instituciones internacionales preocupadas por el género no ha sido empleado en otros estudios bibliométricos. La interpretación de este indicador no está basada en una redistribución o cambio del número de hombres o mujeres para otras especialidades sino en qué medida debe esforzarse el género menos representado para equilibrar la participación en la publicación de resultados científicos.

- B. Índice de Disimilaridad por rama (IDr): Promedio de las distancias hipotéticas de una participación balanceada de cada género en una rama específica en un período determinado.

$$\mathbf{IDrx} = \frac{\left(\frac{fix}{F} - \frac{mix}{M}\right)}{2}$$

Dónde:

fix: número de autoras de una nacionalidad Z en la rama i que pertenece a la sección x

mix: número de autores, hombres de una nacionalidad Z, en la rama i que pertenece a la sección x

F: número total de mujeres investigadoras de un país Z en el período de tiempo en que fueron publicados los documentos donde aparecen las autoras contabilizadas en fix

M: número total de hombres investigadores de un país Z en el período de tiempo en que fueron publicados los documentos donde aparecen los autores contabilizadas en mix.

En la literatura revisada no se han encontrado estudios bibliométricos con enfoque de género que propongan el uso de este indicador. Tradicionalmente este indicador ha sido empleado para identificar la proporción de mujeres (y hombres) que debieran cambiar de sector o posición para crear una distribución igualitaria de género (Vessuri, Canino, & Rausell, 2004). Por tanto se considera que esta manera de medir el indicador posee limitaciones derivadas de su hipótesis subyacente, la cual plantea que hay una distribución uniforme en cada sector o área temática por sexo. En la propuesta que aquí se realiza se intenta superar esta limitación al no considerar la misma hipótesis inicial, por tanto se respeta la situación de partida que revelan los datos socioeconómicos y demográficos en cuanto a graduados, investigadores y/o trabajadores por sexo en la rama objeto de estudio. La estimación de la paridad/disparidad está en función de qué porcentaje representan los autores que firman documentos publicados en el período del total de investigadores de igual sexo en su rama en igual período. Relativizados estos totales entonces se procede a la comparación para estimar el balance o desbalance en la participación.

Permite comparar diferentes dominios al normalizar los valores de cada rama que compone la sección temática respecto al total de mujeres y hombres que constituyen capital humano dentro de la actividad científica. Sus valores oscilan entre 0 y 1. Valor 0, equidad. Valor 1=Total exclusión de un sexo. Valores entre 0 y 1, grado de desbalance. Los valores negativos indican supremacía masculina, mientras los positivos indican supremacía femenina.

Su principal ventaja es que permite observar longitudinalmente, en caso que se calcule para diferentes períodos de tiempo, la evolución de la segregación horizontal dentro de cada sección.

Mientras, entre sus desventajas se encuentra que:

- requiere de datos socioeconómicos que no son parte de los registros bibliográficos. Puede resultar compleja su recopilación para estudios retrospectivos
- al aumentar el número de categorías con pocos documentos aumenta la variabilidad de la distribución, por lo que se sugiere interpretar los resultados observando este aspecto que puede convertir al promedio como una medida de posición inadecuada para los propósitos deseados.

C. Índice de Disimilaridad relativo por sección (D_{μ}): Cociente de la sumatoria de las distancias hipotéticas de una distribución balanceada de género por cada rama que compone una sección temática específica en un período determinado, entre la sumatoria de las diferencias de participación por género en cada rama.

$$D_{\mu x} = \frac{\sum(IDR_x)}{R}$$

Dónde:

IDR_x : Índice de Disimilaridad por rama

R: número de ramas que pertenece a la sección x

Este indicador permite comparar diferentes dominios al normalizar los valores de cada rama que compone la sección temática respecto al total de mujeres y hombres que constituyen capital humano dentro de la actividad científica. Entre los valores de este indicador se encuentra que al ser analizado de manera integrada con otros indicadores socioeconómicos y bibliométricos permite observar y sustentar cómo se ha logrado cumplir con requerimientos políticos a nivel formal del porcentaje de participación femenina en la actividad de investigación; así como si la participación femenina en término de número de documentos firmados por al menos una mujer es producto de la participación de una pocas mujeres o por el contrario de la contribución de un alto número de ellas. Además, posibilita observar longitudinalmente, en caso que se calcule para diferentes períodos de tiempo, la evolución de la segregación horizontal dentro de cada sección. Sus valores oscilan entre 0 y 1. Valor 0, equidad. Valor 1=Total exclusión de un sexo. Valores entre 0 y 1, grado de desbalance.

Entre las principales dificultades está que requiere de datos socioeconómicos que no son parte de los registros bibliográficos, por lo cual puede resultar compleja su recopilación para estudios retrospectivos. También debe señalar que al aumentar el número de categorías con pocos documentos aumenta la variabilidad de la distribución, por lo que se sugiere interpretar los resultados observando este aspecto que puede convertir al promedio como una medida de posición inadecuada para los propósitos deseados. Debido a las diferencias en las dinámicas estructurales de cada dominio (algunas secciones poseen más ramas que otras, estas configuraciones pueden variar en el tiempo) se hace sensible a distorsiones interpretativas generadas en estudios longitudinales donde un mismo agregado temático haya reconfigurado su composición.

D. Ratio de afinidad intergénero (RAC): expresa en qué medida los autores cubanos de un sexo colaboran con autores de otro sexo en la publicación de trabajos científicos.

De manera general, se considera necesario mencionar que pese a las limitaciones de cada indicador referido a la segregación horizontal, en este trabajo se proponen una batería de indicadores sobre la que trabajar e ir minimizando todos sus inconvenientes y sugiriendo la recopilación y normalización de datos de muchas facetas de la investigación desde la socioeconómica, bibliográfica hasta el desarrollo de la carrera de los investigadores.

Además de la segregación horizontal se presentan indicadores que tributan información a la estimación de la situación de la segregación vertical. En este último caso se introducen en la investigación la vinculación entre posición de la firma y autor de correspondencia.

La frecuencia de aparición como autor para la correspondencia, así como las frecuencias de mujeres ubicadas en posiciones significativas de firma (primera y no última y última) serán utilizadas para estimar la significación de la contribución de los autores a las publicaciones donde participa y se entenderá como indicador del estatus que posee. Las propuestas entonces son:

- E. Frecuencia de aparición como autor para la correspondencia (QRp): Número de documentos en los que un autor es designado como autor para la correspondencia. Este indicador fue empleado en un estudio bibliométrico con enfoque de género por Leta y Diniz (2009) para estimar la influencia del género en el desempeño científico de un grupo de investigadores brasileños.
- F. Porcentaje de mujeres/hombres en primera y no última posición de firma que son a la vez designados como autores para la correspondencia

G. Porcentaje de mujeres/hombres en última posición de firma que son a la vez designados como autores para la correspondencia.

Sin embargo, las variaciones en los criterios de ordenación de las firmas de los autores pueden ocurrir no solo por peculiaridades del campo de investigación, sino también por razones políticas o estratégicas. Ejemplo de este caso pueden ser la inclusión permanente del jefe del proyecto o grupo de investigación en los resultados que se deriven de éste aunque su aporte sea solo financiero o por la búsqueda de prestigio o aceptación (Pao, 1992). De estos argumentos se derivan las principales limitaciones de estas tres últimas propuestas, las cuales radican en sus premisas básicas:

- la primera y no última posición de firma, así como la designación de la autoría para la correspondencia, generalmente se asocia al autor principal de la contribución y a autores *junior*;
- la última posición generalmente se reserva a investigadores con mayor estatus y prestigio que fungen como asesores de la investigación que refleja la publicación.

Al decir de Sonnenwald (2007), las disciplinas poseen diferentes expectativas respecto al orden en que firman los autores de un documento. Esta autora afirma que en Bibliotecología y Ciencia de la Información, se considera que el orden refleja la cuantía y relevancia de la contribución que realiza cada uno y estas disminuyen a medida que aumenta el ordinal; sin embargo para la Biología se asume que el primer autor es el estudiante o el investigador principiante o con menos experiencias mientras en el último aparece el de mayor experiencia, que en la mayor parte de los trabajos dirige la investigación o actúa como asesor.

A partir de la concientización del fenómeno antes expuesto podría aventurarse una hipótesis que podría ser objeto de investigación en posteriores estudios donde se estudie si la politización de la distribución del orden de las firmas será más probable entre aquellos coautores locales y

menos probable entre co-autores globales. Pao (1992) denominó co-autores locales a los que se limitan a establecer co-autoría con miembros de su grupo formalmente definido e institucionalizado; mientras los co-autores globales son aquellos que hacen lo contrario.

Dada la ausencia de consenso respecto a la significación del orden de las firmas, en algunas áreas dentro de las Biomedicinas o la Física, se aboga por la indicación del tipo de contribución que realiza cada firmante (Sonnewald, 2007). Al considerar las precisiones de la autora antes mencionada se sugiere considerar en el análisis de estos indicadores la cultura de los agregados temáticos.

Ante la incertidumbre de la validez de las posibles afirmaciones sobre la relación, posición de la firma y aporte de los autores en sus publicaciones, se propone el análisis del campo Autor para la correspondencia (Reprint author) donde se incluye información sobre el autor designado por sus colaboradores como aquel que debe manejar la retroalimentación con la comunidad científica. Aunque la designación de la correspondencia es un proceso que dentro de la comunidad científica también está politizado y puede no reflejar objetivamente la aportación, puede considerarse como un indicador más.

Hasta el momento no se ha encontrado un trabajo que haya estudiado, en qué medida coinciden los autores indicados como los de correspondencia con aquellos que firman en las posiciones significativas (primera y no última, última y no primera).

I.2.5.1. Comentarios sobre las técnicas y pruebas estadísticas

Para concluir con las consideraciones metodológicas se presentan a continuación algunos comentarios sobre las técnicas y pruebas estadísticas elegidas para la validación de los resultados. Las pruebas de normalidad realizadas sobre los datos en cada variable indicaban que no era posible emplear los métodos y técnicas más comunes. Al no quedar satisfechas las condiciones de normalidad e igualdad de varianzas, se procedió al uso de

alternativas no paramétricas. Las precisiones que a continuación se presentan han sido elaboradas a partir del trabajo de Sheskin (2007).

- Kruskal-Wallis: esta es una prueba no paramétrica para la comparación de medianas. Se basa en la suma de rangos y no en las medias. La prueba se ejecuta para aceptar o rechazar la hipótesis nula que establece que todas las muestras poseen iguales medias.
- Coeficiente de correlación de Pearson: es la más común medida de correlación entre dos variables empleada en el mundo. Es conocida también como correlación lineal. El valor de esta correlación no depende de las unidades de medida empleadas en cada variable. Mientras más fuerte es la correlación la distribución de las relaciones entre variables por intervalo describe en general una línea recta.
- Chi-cuadrado de Pearson: es la más común de las pruebas de significación para variables categóricas. Esta medida está basada en el hecho que calcula las frecuencias que deberíamos esperar si no hubiese relación entre las variables. En esta prueba aumenta la significación a medida que aumenta la desviación de las frecuencias observadas de ese patrón esperado. Requiere para su validez tamaños muestrales grandes. La única asunción básica en el uso de esta prueba es que las frecuencias esperadas no sean muy pequeñas. La razón es que se prueba las probabilidades en cada combinación (celda); y cuando la frecuencia esperada de la combinación está por debajo de 5, esas probabilidades no pueden ser estimadas con suficiente precisión.
- Análisis de correspondencia: es una técnica descriptiva y exploratoria para analizar tablas cruzadas que contienen alguna medida de correspondencia entre filas y columnas. Los resultados proveen información similar en naturaleza a aquellas que se obtiene a partir de técnicas de Análisis de factores pero no se basa en el análisis de varianzas. Esta técnica además permite

explorar la estructura de variables categóricas incluidas en la tabla.

- Log-linear: el término se deriva de la posibilidad de derivar a partir de transformaciones logarítmicas análisis de tablas múltiples de frecuencia donde se reflejan varios efectos principales y efectos de interacción. En general, el propósito de esta técnica es analizar en las tablas de frecuencias relaciones entre las variables categóricas (factores) que componen la tabla para estimar el efecto que tienen en la variable respuesta.

Expuestos los procedimientos, indicadores, muestra, fuente de extracción de datos y limitaciones, a continuación se procede a la presentación, análisis y discusión de los resultados.

Parte II: Descripción del comportamiento de Cuba durante el período 2000-2007: Análisis general

En este apartado, antes de entrar a valorar lo que pasa en Cuba con respecto a las relaciones de género en la actividad de publicación científica en corriente principal, sería deseable contextualizar de forma resumida la situación de este país en el Web of Science (WoS). Por esta razón, la estructura que se presenta en esta parte es la siguiente. Al inicio se ofrecen datos socioeconómicos generales sobre la actividad científica cubana y a partir de esa clase de indicadores se describe la situación de los hombres y mujeres de Ciencia en el país. Luego se explora y desarrolla la utilidad de la Bibliometría como herramienta para estimar y/o mostrar cómo se manifiestan las relaciones de género en la actividad de publicación científica. Para ello se emplea el estudio de caso de la ciencia cubana con un enfoque multivariante que abarca desde el análisis socioeconómico, bibliométrico hasta estructural teniendo en cuenta la desagregación por sexo.

En la discusión de resultados de esta parte se comparan los resultados obtenidos con estudios similares que han abordados períodos precedentes para esbozar la evolución que se ha experimentado y se presentan algunos elementos del ámbito socio-político para la contextualización de los cambios

ocurridos. Además se distinguen por cohorte la existencia o no de diferencias significativas en los patrones de publicación 2000-2007. Para la observación de los valores absolutos y una mayor comprensión de los porcentajes presentados en los análisis se ha incluido al final de la discusión de resultados tablas que así los detallan.

Capítulo II.1. Caracterización de los indicadores socioeconómicos generales vinculados a la actividad científica en Cuba

En una investigación realizada casi simultáneamente a esta, la situación de los principales indicadores socioeconómico se describe de la siguiente manera (Arencibia-Jorge & Moya-Anegón, 2009; Arencibia, 2010):

- El gasto del país en I+D experimentó un crecimiento lineal durante los años 1997-2007.
- El porcentaje del Producto interno bruto (PIB) empleado en I+D mostró una reducción durante el 2006 y 2007.
- Los mayores gastos se realizaron en investigaciones aplicadas.
- La principal fuente de origen de los fondos para el desarrollo del sector I+D fue el gobierno.
- El número de investigadores cubanos sufrió pequeñas reducciones en el período 1997-2007 sin embargo,
- el porcentaje del personal universitario en las Actividades de Ciencia y Técnica (ACT) creció significativamente de manera lineal durante el período.
- El mayor número de doctorados que se defendieron en el país respondieron a temáticas que se clasifican bajo la sección Ciencias Sociales y Humanísticas (1170), luego se ubicaron aquellos agrupados bajo las Ciencias Técnicas (734) y las Naturales y Exactas (498).

Además de estos elementos descritos por los autores antes mencionados es importante señalar que de acuerdo a la ONE (2007):

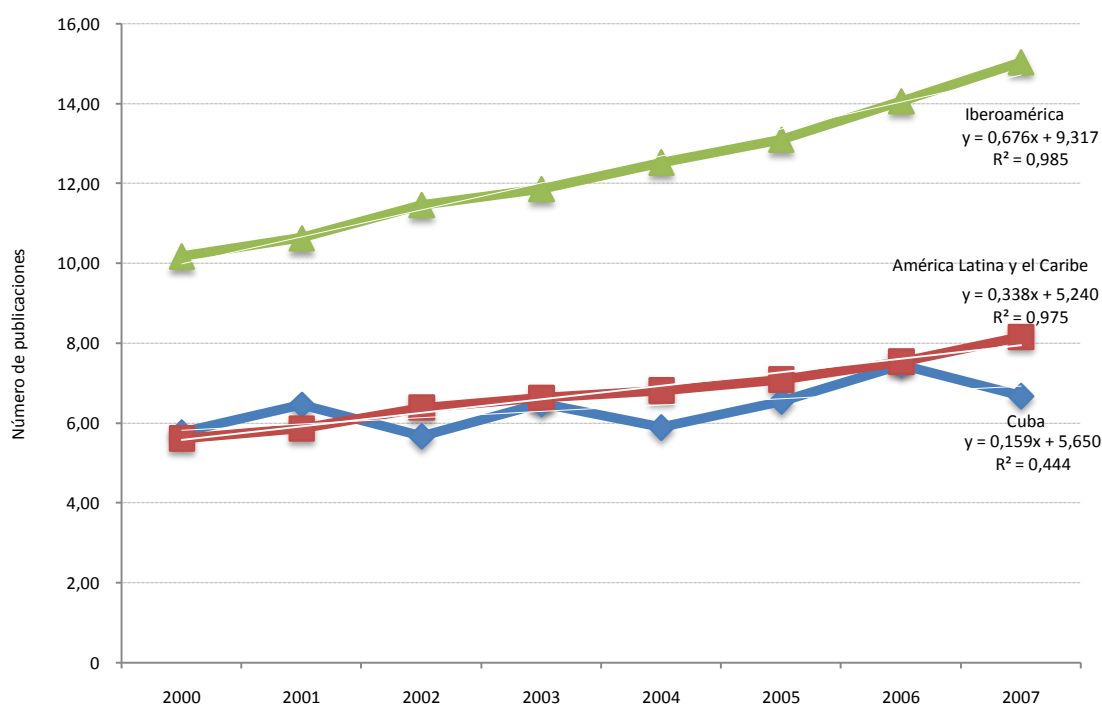
- En el período 2000-2007, el año 2005 fue donde se presentaron, concedieron y aplicaron un mayor número de innovaciones y

racionalizaciones en el país. Estas tuvieron un efecto económico a nivel nacional de más de 200 millones de pesos en concepto de ahorro de recursos e incremento de las ganancias.

También la RYCIT (2008) provee datos socioeconómicos interesantes vinculados a una de las bases de datos objeto de estudio. Los datos pueden interpretarse de la siguiente manera:

- En Cuba el número de publicaciones indizadas en el Science Citation Index (SCI) por habitantes se mantuvo relativamente estable, alrededor de 6 documentos por cada millón de personas. Mientras en la región latinoamericana e iberoamericana esta razón fue en aumento, aunque en cada contexto los ritmos de crecimiento fueron diferentes.

Ilustración 3. Publicaciones en Science Citation Index (SCI) por habitante

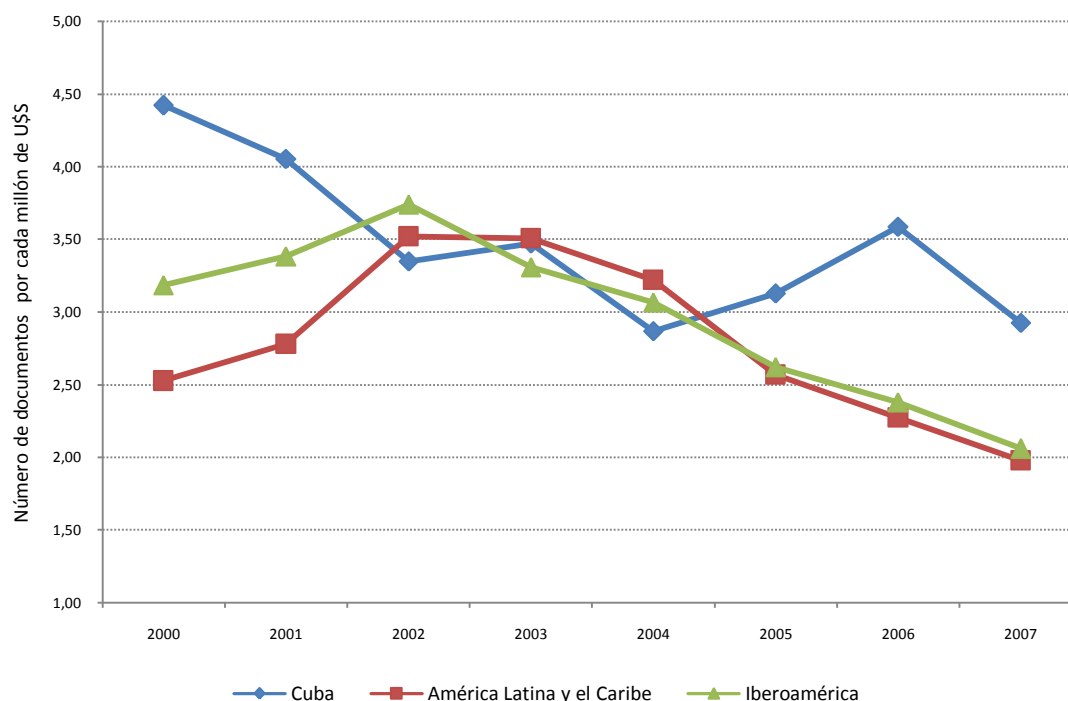


Fuente: Elaboración propia basada en datos proporcionados por (RICYT, 2008)

- El país disminuyó durante el período el número de publicaciones en el SCI producido por cada millón de dólares. No obstante esa disminución en los últimos tres años la producción cubana de

documentos en el SCI por cada millón de dólares superó las medias de las regiones latinoamericanas e iberoamericanas.

Ilustración 4. Publicaciones en SCI con relación al Gasto en I+D



Fuente: *Elaboración propia basada en datos proporcionados por (RICYT, 2008)*

Capítulo II. 1. 1 Caracterización de los indicadores socioeconómicos de la situación de las mujeres cubanas en el sistema de Ciencia y Tecnología

Cuba en los últimos cincuenta años ha estado inmersa en un continuo proceso de transformación social, en pro de la elevación del nivel y calidad de vida (CEDEM, ONE, MINSAP, FNUAP, & UNICEF, 1995; ONE, 1999; ONE, PNUD, & UNIFEM, 2004; ONE, 2006; CEPAL, 2007c). Los esfuerzos para cumplir ese fin han sido desarrollados en todos los sentidos. Específicamente aquellos esfuerzos vinculados al desarrollo científico del país suscitaron la necesidad de la reorganización y reestructuración de las actividades y funciones de I+D+i que se desarrollaban por diferentes actores en el denominado *Sistema de Ciencia y Tecnología*. (CIEM, 2004)

Calificado por la *Research and Development Corporation* (RAND) como *proficient*¹¹, este sistema bajo la rectoría del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, ha sido objeto de múltiples evaluaciones y en estos informes constantemente se señalan sus muy positivos resultados en los indicadores sintéticos utilizados a nivel internacional para medir el desarrollo humano. Así mismo, se afirma en ellos que a nivel regional “al analizar lo concerniente al adelanto científico y tecnológico, se evidencia que Cuba es el país con mayor progreso en cuanto a gasto en actividades de ciencia y tecnología, inversión en investigación y desarrollo con respecto al producto interno bruto y desarrollo del personal científico, con una alta participación de la mujer”(CIEM, 2004).

Esto se encuentra estrechamente vinculado a un conjunto de medidas que desde 1959 se han estado tomando para favorecer a todos los sectores sociales, sin excepción de la mujer.

Desde las primeras medidas se consideró además de redistribuir los recursos (Leyes de Reforma Agraria en 1959 y 1961, Reforma Urbana en 1961, entre otras), la mejora de la salud (hoy las cubanas poseen mayor esperanza de vida al nacer 78,97 años que los hombres 75,13) y el favorecimiento del acceso a la enseñanza en todos los niveles a la mujer y otros grupos discriminados (Nacionalización de la Enseñanza en 1961, luego de la Campaña de Alfabetización, y la extensión de servicios educativos gratuitos para todos los ciudadanos del país).

¹¹ El grupo de trabajo de Ciencia, Tecnología y Desarrollo del Proyecto Milenio de las Naciones Unidas, incluye en esta categoría a aquellos países que tienen una capacidad promedio o por encima del promedio en materia de ciencia, tecnología e innovación; que pueden exhibir una capacidad de clase mundial en disciplinas o subcampos particulares; que han invertido en la creación de una base de ciencia y tecnología y que estas inversiones están empezando a dar resultados (Calestous & Lee, 2005)

Esta capacidad de un país para desarrollar a sus mujeres se inserta dentro de los aspectos medidos por el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Cuba, en el Indicador de Creación de capacidades en las mujeres, se ubica en el puesto 26^{to} de 108 países en el reporte mundial de Logros en Desarrollo Humano (PNUD, 2007). Al medir el Empoderamiento de la Mujer (Gender Empowerment Measure¹²), el país obtuvo en esta ocasión un GEM=0,674. Mientras en términos del Índice de Desarrollo de la Mujer (GDI) es igual a 0,847 (este último constituye el 99,1% de su Índice de Desarrollo Humano¹³). Aunque de acuerdo a las interpretaciones oficiales del PNUD estos valores son muy positivos es importante notar que algunos especialistas (Beteta, 2006; Dijkstra, 2006; Klasen, 2006; Schüller, 2006) consideran que estos valores son una extraña combinación de los niveles de bienestar absoluto que resultan en valores de igualdad/inequidad de género que no es fácil de interpretar. Es por la razón antes expuesta que se considera necesario ahondar sobre la situación de las mujeres cubanas con mayor detalle.

En Cuba la presencia femenina aumentó sostenidamente hasta los años 90 en todos los frentes desde la matrícula en los sistemas educativos hasta la fuerza laboral empleada según se registra en estadísticas recogidas sistemáticamente (ONE, et al., 2004).

Los primeros cursos para elevar la preparación técnica y laboral de la mujer cubana en edad laboral durante los años 60 y bajo el auspicio y coordinación de la entonces recién creada Federación de Mujeres Cubanas (FMC)¹⁴ estaban focalizados a labores tradicionalmente asociadas al género. Entre esos cursos se encontraban Corte y costura, Magisterio, Cuidadoras, entre otras (Lundy & Vasallo-Barrueta, 2001). En los siguientes años se continuó favoreciendo la incorporación de la mujer a la vida laboral con otras leyes como la:

- Ley de la creación de Círculos Infantiles (1961)
- Código de la Familia (1975)

¹² En adelante GEM

¹³ En adelante HDI

¹⁴ En adelante FMC

- Ley de Maternidad (1974), que incluye 12 meses de licencia con salario completo, teniendo el derecho de prolongarla hasta un año más con el 60% de su salario
- Ley de Protección e Higiene del Trabajo (1977)
- Ley de Seguridad Social y Código Penal (1979) y
- Código del Trabajo (1984)
- Ley General de la Vivienda (1984)
- Ley de paternidad (2003)

No obstante, a pesar que hacía más de treinta años que se tomaban acciones gubernamentales pro-mujer, es en la modificación realizada a la Constitución cubana en 1992 cuando se declara la necesidad de que el Estado garantice la plena participación de la mujer. Gracias a estas modificaciones se suprimen una serie de restricciones existentes para el empleo de las mujeres en puestos no tradicionales. Además, se adoptaron otras medidas para ampliar sus posibilidades de incorporación al trabajo, proteger sus derechos y garantizar la igualdad de oportunidades y de remuneración (Álvarez-Suárez & Popowski, 1999).

Mas todo este desarrollo en el plano laboral y profesional ha supuesto para la mujer la denominada doble-carga, aún las mujeres son las que más se dedican a las tareas domésticas respecto a los hombres según registra la encuesta sobre uso del tiempo libre desarrollada por la ONE (2001).

Más allá del plano individual, para el país ello ha supuesto una baja tasa de crecimiento anual de 2,6 por mil habitantes, con una evidente tendencia a la disminución. Según estimaciones especializadas este comportamiento provocará que en las próximas décadas los niveles sean próximos a cero o inferiores lo que supone la contracción abrupta de la tasa bruta de reproducción y de fecundidad (CEDEM, et al., 1995; ONE, 2007).

La crisis económica de los 90 afectó significativamente a la mujer trabajadora. En el período comprendido entre 1990 y 1994 se redujo la ocupación femenina en el sector estatal civil en un 31,5% (FMC, 1996) y durante 1997 al 1998 las mujeres fueron el 45% del personal racionalizado (Aguilar, Popowski-Casañs, & Verdeses, 1996). Sin embargo, para el inicio del siglo XXI, las mujeres vuelven al escenario laboral y los porcentajes de representatividad en la fuerza laboral retorna a sus niveles antes de la agudización de la crisis económica (ONE, et al., 2004).

En la actualidad, de acuerdo a las cifras ofrecidas por la ONE (2007) y el Ministerio de Educación Superior¹⁵ (2007) las mujeres constituyen el 38,04% de los ocupados; de los trabajadores con nivel superior las universitarias constituyen el 49,60 % y de los trabajadores físicos en la actividad de ciencia y tecnología ellas constituyen el 52,56% de los empleados en el sector como se puede ver en la siguiente ilustración

Ilustración 5. Evolución del personal en ACT por género (1997-2007)



Nota: ACT, Actividades de Ciencia y Tecnología

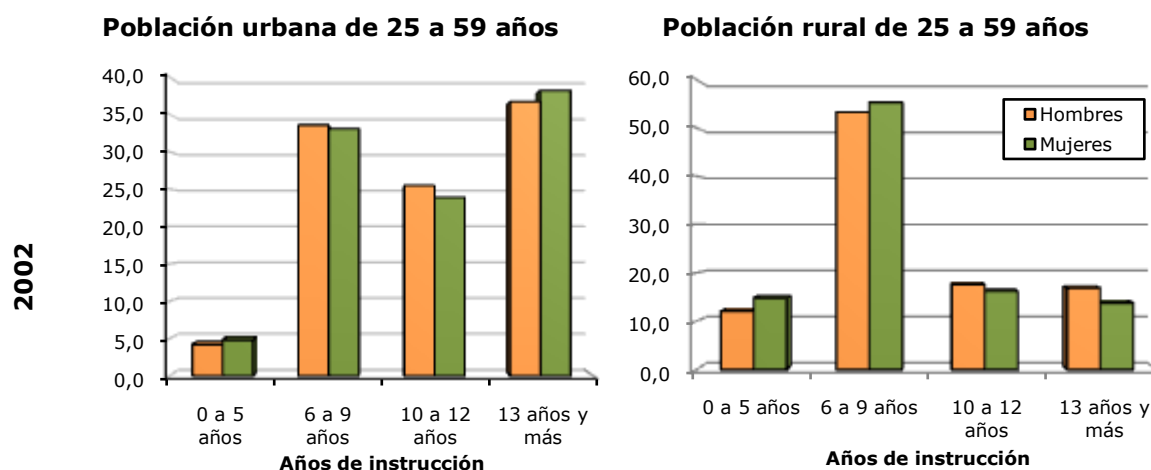
Fuente: (CITMA, 2007)

¹⁵ En adelante MES

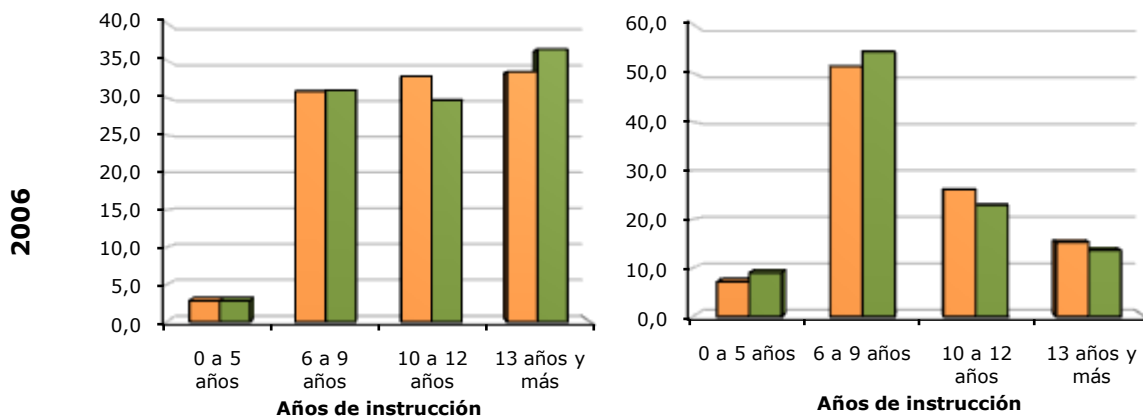
Es favorable completar estos datos con la descripción del comportamiento de la matrícula, continuidad y culminación de estudios con el objetivo de mostrar el efecto *Leaky Pipeline*¹⁶ en las mujeres cubanas.

En Cuba, de manera general, el efecto *Leaky Pipeline* comienza a mostrar sus primeros y discretos efectos en el intervalo de inicio y fin de los estudios de bachillerato (denominados en Cuba preuniversitarios). Aunque para las mujeres que residen en zonas urbanas este efecto comienza en esta etapa, ellas logran recuperar la brecha y constituyen mayoría al término de los estudios universitarios. Sin embargo para aquellas que residen en zonas rurales la disparidad no vuelve a superarse. Esto se presenta en los gráficos siguientes, generados a partir de datos contenidos en el anuario estadístico publicado en el 2007 por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el informe sobre Educación publicado por la ONE (2003).

Ilustración 6. Comportamiento por género de la longitud de los años de instrucción en las poblaciones urbanas y rurales (datos en %)



¹⁶ Este fenómeno fue presentado en este informe en el acápite nombrado Género y desarrollo: La reivindicación de la mujer científica.



Fuente: *Elaboración propia*

Basado en: (CEPAL, 2007a)

Superada la sub-representación de las mujeres, en términos generales sin distinciones geográficas, nuevamente constituyen mayoría en la matrícula inicial y en el egreso del Sistema de Educación Universitario.

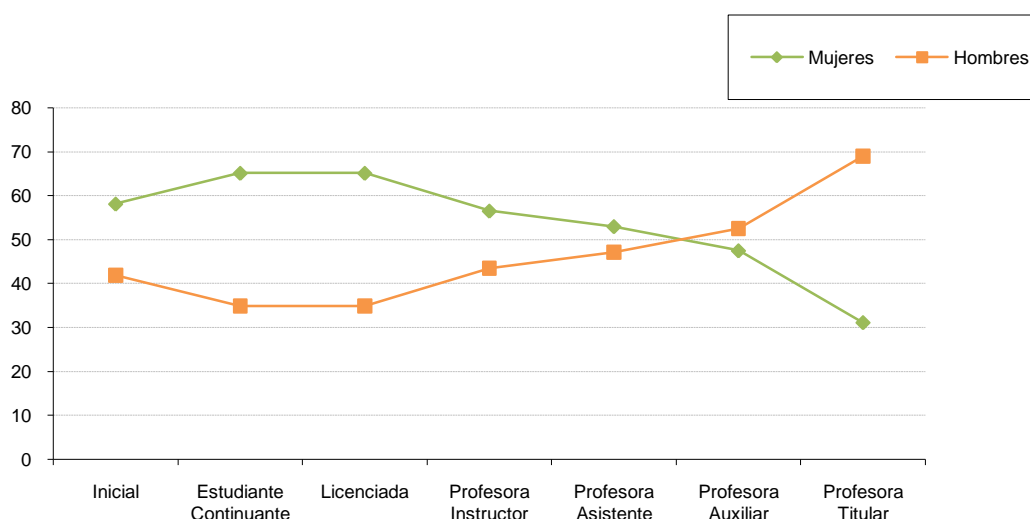
La feminización del acceso a la educación superior no es un fenómeno demasiado reciente en Cuba. "A partir de la década del 80 comienza en Cuba un proceso paulatino de feminización de la enseñanza universitaria o superior que ya alcanza en el curso 1996/97 el 60% de la matrícula del país en este nivel", ya desde el curso académico 1985/86 eran más del 54% (ONE, 2007).

Otros datos significativos ofrecidos por estas fuentes oficiales (MES, 2007) revelan que las mujeres constituyen más del 60 % de la matrícula y del egreso, lo que contribuye al aumento de creación de capacidad o potencial investigativo de la mujer cubana.

Al comparar el comportamiento de las cifras en el rubro profesores universitarios en el período 2001-2007 con el período 1985-1996 se observa cómo ha cambiado de una situación caracterizada por "más de la mitad de los profesores universitarios son hombres" (ONE, 1999) a más del 53,18% son mujeres (MES, 2007).

Sin embargo, las cubanas una vez licenciadas universitarias comienzan nuevamente a perder terreno y progresivamente se convierten en minoría en las categorías docentes superiores, Profesor Auxiliar y Titular (véase Ilustración 7).

Ilustración 7. Gráfico de evolución del desarrollo de carrera de las cubanas y cubanos en la academia como profesores/as (datos en %)



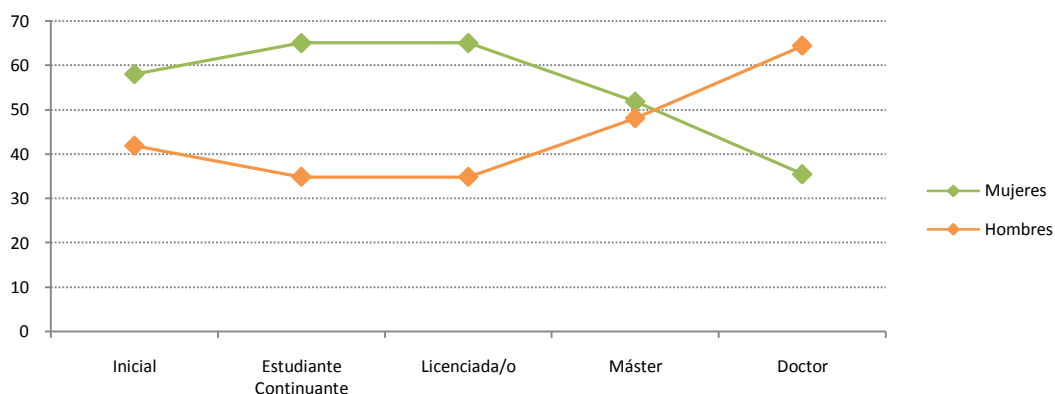
Fuente: *Elaboración propia*
 Basado en: (MES, 2007)

El comportamiento de este diagrama muestra que Cuba se ajusta a las características del modelo "The Overtaking". Otros países con un comportamiento similar son Bélgica, Reino Unido, España, Italia, Irlanda, Francia y Suecia (European Commission, 2007b).

En la educación superior las profesoras a tiempo completo representan el 53,19%. Las académicas del total de másteres y doctores abarcan el 51,87% y el 35,31% respectivamente. Sin embargo cuando se calcula dentro del subgrupo de académicas los porcentajes de másteres y doctoras, sin considerar los adiestrados¹⁷, los valores son 33,88% y 11,57% respectivamente.

¹⁷ Se excluyen los adiestrados pues son jóvenes recién egresados de la licenciatura con menos de dos años de experiencia. Naturalmente estos jóvenes aún no han tenido tiempo de culminar ningún estudio de postgrado.

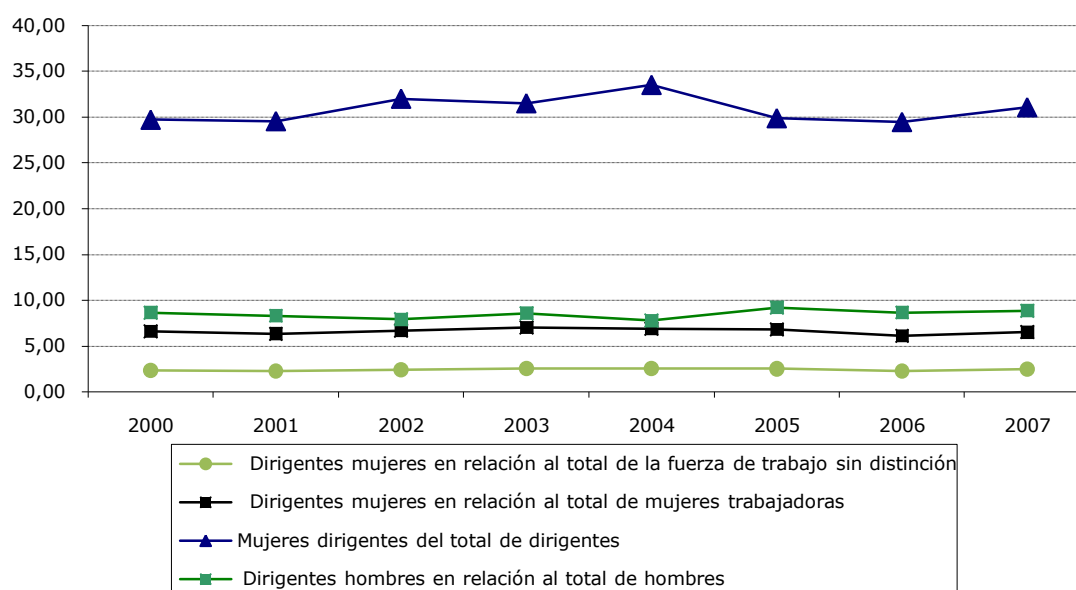
Ilustración 8. Gráfico de evolución del desarrollo de carrera de las cubanas y cubanos en la academia de acuerdo a la categoría científica (datos en %)



*Fuente: Elaboración propia
Basado en: (MES, 2007)*

Respecto a la dimensión empoderamiento de la mujer cubana es importante analizar el acceso y ejercicio en los puestos de toma de decisión. Las mujeres durante el período 2000-2007 han mantenido constante su representación en puestos de dirección oscilando alrededor del 29 y 31%. Al comparar los ratios de hombres dirigentes respecto al total de hombres trabajadores y mujeres dirigentes respecto al total de trabajadoras se observa que efectivamente no hay grandes desproporciones cuando se toma en consideración la cantidad de mujeres u hombres, según sea el caso, vinculados laboralmente. Sin embargo a pesar de Cuba haber cumplido lo que se acordó en Beijing 1995 (las féminas debían representar para el 2000 el 30 % de la fuerza dirigente), aún se considera insuficiente la participación de la mujer en estos puestos.

Ilustración 9. Comportamiento del empoderamiento de la mujer en Cuba



Fuente: Elaboración propia
Basado en: (ONE, 2007)

La distribución de este grupo de mujeres dirigentes se comporta de la siguiente manera al decir de Álvarez y Popowski(1999):

“La mayoría de los cargos que hoy ocupan las cubanas también se concentran en niveles básicos e intermedios, no en los puestos donde se diseñan políticas, se manejan recursos y se toman decisiones...”

Tabla 4. Participación de las mujeres en los espacios públicos de toma de decisiones a nivel nacional

	Representatividad de las mujeres
Asamblea Nacional	36,0%
Asambleas Provinciales	37,2%
Consejo de Estado	19,3%

Basado en: (ONE, et al., 2004)

Según las citadas especialistas, en la renuencia a proponer candidatas mujeres inciden temores a que no cumplan sus responsabilidades por falta de tiempo, resulten menos eficientes o deban priorizar la maternidad.

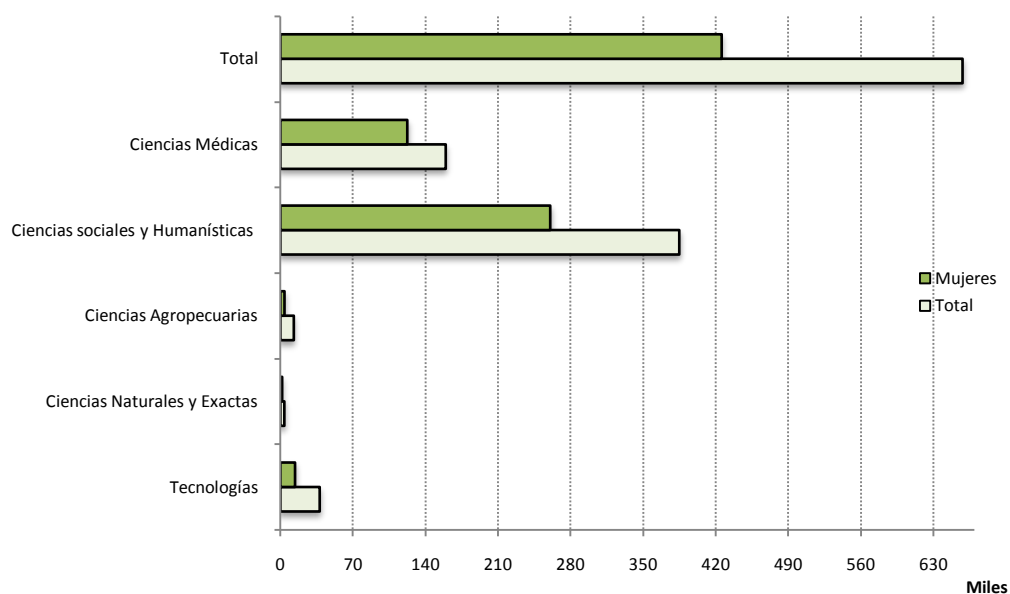
Desde la fuerza económicamente activa que participa en el sector Ciencia y Tecnología la ONE (2004) asegura que ellas representan el 56,8% de los técnicos y profesionales. Asimismo, desde el CITMA (2007) se afirma que se eleva el número de mujeres investigadoras, que constituyen más del 48% del total. Comparativamente con la situación mundial (UNESCO, 2007) Cuba se encuentra en el 20% de países cuyas mujeres representan más del 45% del total de investigadores¹⁸. Entre estos países se encuentran: Brasil, Paraguay, Argentina, Venezuela, Tailandia, Mongolia, Letonia, Lesoto, Rumania, Macedonia, entre otros.

Al ahondar en términos de la distribución por campos temáticos en los últimos años del período analizado se puede observar desde la etapa de formación la alta concentración de la mujer universitaria cubana está en las Ciencias Sociales y Humanísticas. En los datos que acompañan la Ilustración 10 se puede observar que esa sección concentra el mayor número de mujeres estudiantes universitarias, más del 60% de la del total de mujeres matriculadas. Luego en el ranking se ubican las Ciencias Médicas con más del 25%.

Por otra parte, en el binomio Tecnologías y Ciencias Naturales y Exactas las mujeres solo representan en el 3,32% y el 0,5% respectivamente.

¹⁸ Cada vez que se refiere el término de investigadores se alude a aquellas personas que se han sometido a un proceso que les otorga alguna de las siguientes categorías: Investigador Titular, Investigador Auxiliar o Investigador Agregado.

Ilustración 10. Matrícula por Rama de la Ciencia y Sexo



	Curso 2006-2007			
	Total	Mujeres	%Muj-S	%Muj-ED
	658134	425755	64,69	-
Tecnologías	37935	14144	37,28	3,32
Ciencias Naturales y Exactas	3812	1712	44,91	0,40
Ciencias Agropecuarias	12952	3962	30,59	0,93
Ciencias sociales y Humanísticas	384858	260343	67,65	61,15
Ciencias Médicas	159526	122430	76,75	28,76

Tomado de: (MES, 2007)

Leyenda:

%Muj-S: porcentaje de mujeres de los matriculados del área

% Muj-ED: porcentaje de mujeres en el área del total de mujeres matriculadas en la educación superior cubana

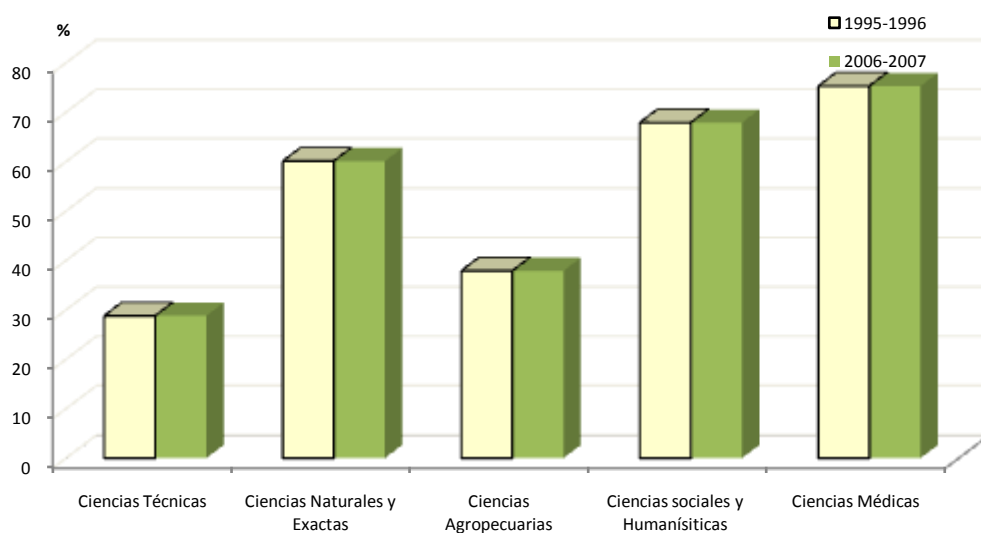
Los datos de matrícula desagregados por nuevo ingreso y estudiantes que continúan sus estudios no indican un panorama alentador en el logro de la paridad a nivel temático.

Durante el curso 2006/07 la distribución del total de mujeres matriculadas en la educación superior por cada área de conocimiento indicó que ellas prefieren elegir carreras de corte más social y humanístico. Estos datos siguen mostrando que las mujeres se encuentran sub-representadas en las denominadas "ciencias duras", las ciencias agrícolas y agropecuarias y las ingenierías; es decir, se observa la segregación horizontal tanto en la matrícula del nuevo ingreso como en el de los estudiantes que continúan

sus estudios. Este es un fenómeno que se observa en la mayoría de los países (UNDP, 2010).

Una década antes la situación de las mujeres en las Ciencias Naturales y Exactas, al igual que en las Agropecuarias, les era mucho más favorable. En el curso 2006-2007 se observa un decrecimiento del 15,9% en las Ciencias Naturales y Exactas, mientras en las Agropecuarias es de un 7,31%. Sin embargo a pesar de esta pérdida, hoy el aumento en las Técnicas está cerca del 10%.

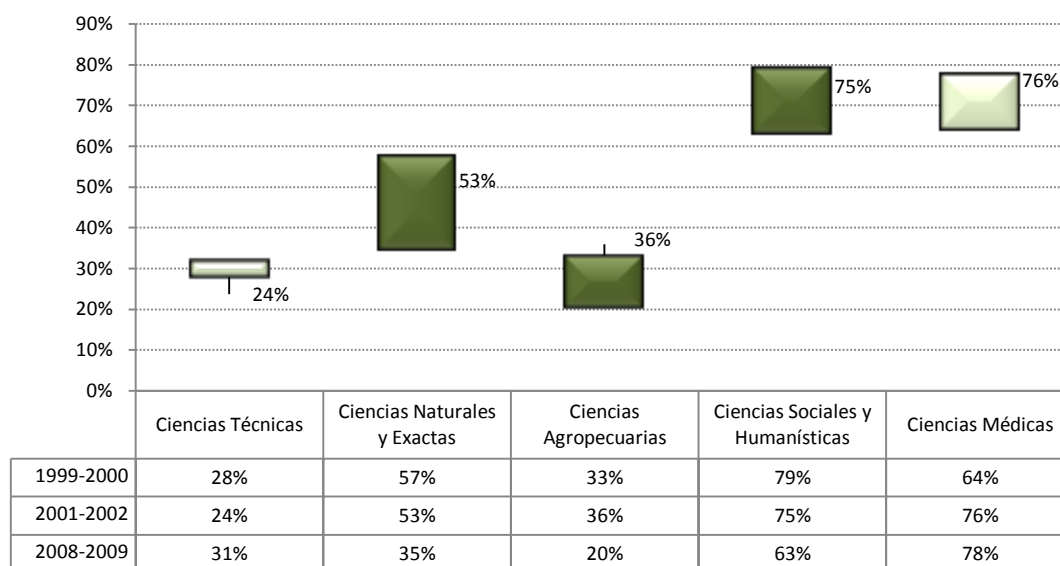
Ilustración 11. Comparación de matrículas de mujeres en la Educación Superior por Años Académicos y Ramas de la Ciencia



Fuente: Elaboración propia, basado en datos ofrecidos en informes de la ONE(1999) y el MES(2007)

Respecto al egreso, al comparar los valores de los cursos 1999-2000, 2001-2002 y 2008-2009 se observa que la proporción de egresadas en las carreras asociadas a las Ciencias Naturales y Exactas, Agropecuarias y Sociales y Humanísticas han disminuido en el último año académico (marcadas en un matiz oscuro en la siguiente ilustración para denotar decrecimiento).

Ilustración 12. Comparación del egreso de mujeres universitarias en tres cursos académicos por área de conocimiento



Nota: Basado en datos procedentes del Sistema de estadística e indicadores de género (ONE, 2003) y el informe estadístico anual que reporta el MES(2009).

Si se realiza un corte en el año 2002 se puede observar que de un año a otro:

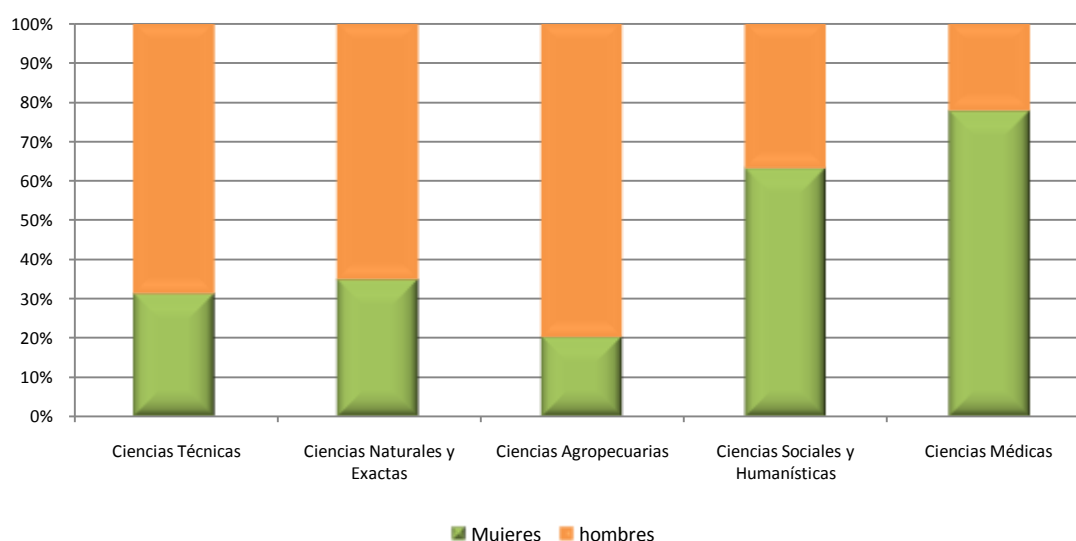
- se experimentan incrementos en la proporción de egresadas en Ciencias agropecuarias.
- son mayoría las mujeres dentro de los egresados en aquellas especialidades de las Ciencias Naturales y Exactas;
- son minoría las mujeres en las ingenieriles (Ciencias Técnicas)
- se advierte una disminución en la representatividad femenina entre los graduados de las especialidades de las Ciencias Técnicas, Naturales y Exactas y Sociales y Humanísticas.

Favorable al balance entre géneros en los tres cursos académicos analizados es el comportamiento de las Ciencias Sociales y Humanísticas. La disminución de los porcentajes de graduadas respecto al total contribuye en principio a contrarrestar la tendencia observada en la "feminización" de estas especialidades.

En las Ciencias Médicas donde ya eran mayoría en las graduaciones hasta el 2002, siguen aumentando su presencia, provocando una agudización de la infra-representación masculina.

Aunque las féminas recuperan terreno en las ciencias Técnicas, sin llegar a la paridad (31% de los egresados), no ocurre lo mismo en las Ciencias Naturales y Exactas donde hasta el curso académico 2008-2009 siguen constituyendo minoría. Por otra parte, en las Ciencias Agropecuarias luego de un crecimiento de un 3% aproximadamente para el último año académico analizado las graduadas en el año 2009 se encuentran lejos de la lograr la paridad.

Ilustración 13. Graduados por ramas de la ciencia y por sexo curso académico 2008-2009



Nota: Basado en datos aportados por el MES(2009)

La disparidad entre géneros se acentúa al examinar los datos de los investigadores por categorías. Como se observa en la siguiente tabla aunque las mujeres constituyen el 48,5% de los investigadores y el 60,4% de la Reserva Científica del país (CITMA, 2005), ellas se encuentran en superioridad en las categorías inferiores (aspirante y agregado), mientras que en la máxima categoría representan menos del 35%; nuevamente se evidencia el efecto *Leaky pipeline*.

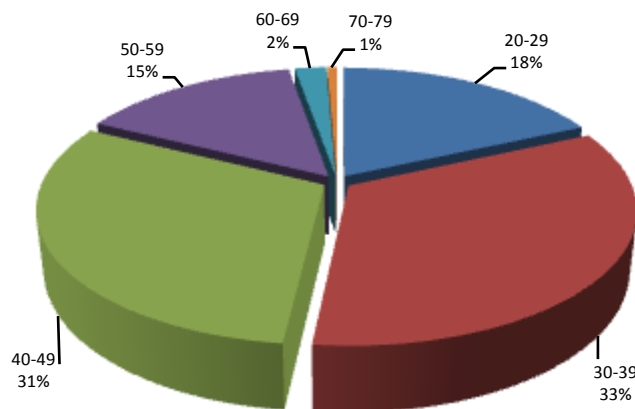
Tabla 5. Porcentaje de mujeres por categoría investigadora hasta el 2005

Categoría de investigador	Total	Mujeres	%
Titular	832	287	34,5
Auxiliar	1505	638	42,4
Agregado	1785	962	53,9
Aspirante	1001	598	59,7
TOTAL	5123	2485	48,5

Tomado de: (CITMA, 2008)

Además se considera importante tomar en cuenta los siguientes datos relativos a la superación post-graduada. Desde el año 2000 hasta noviembre 2006, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, - institución nacional encargada de manera centralizada de aprobar y registrar los temas de investigaciones doctorales en todas las ramas de la ciencia- recibió 2808 solicitudes de mujeres. Esta cifra constituye un 48% del total recibido durante ese período. Las féminas que presentaron las solicitudes fundamentalmente se encuentran en el rango etario de 30 a 49 años.

Ilustración 14. Rango de edades de las mujeres cubanas que solicitan aprobación de temas de doctorados al CITMA (2000-2006)



Fuente:(CITMA, 2008)

Dentro del Sistema de Ciencia y Tecnología cubano los datos indican que también las mujeres en la actualidad constituyen minoría dentro de la membresía de la Academia de Ciencias de Cuba (véase Tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de mujeres en la membresía en la Academia de Ciencias desde 1996 hasta la actualidad*

Períodos de la ACC	% de mujeres
1996-98 (serie 1)	30
1998-2002 (serie 2)	25,9
2002-06 (serie 3)	26,4
2006-10 (serie 4)	30,8

Nota: Nótese que al crearse el CITMA, en 1994, la Academia de Ciencias pasa a ser un órgano consultivo y asesor adscrito al CITMA y cuya membresía se elige según un Reglamento establecido por períodos de 4 años.*

Tomado de(CITMA, 2008).

Además, el puesto de mayor responsabilidad es ocupado por una mujer solo en el 20,92% de las 196 entidades de ciencia e innovación que han sido registradas como tal por el CITMA hasta el 2007. Luego de observar estos datos se puede afirmar que está presente el fenómeno de segregación vertical.

Lamentablemente la no disponibilidad de suficientes datos sobre la distribución de investigadoras por ramas de la ciencia no permite completar el panorama de la mujer cubana en la esfera de Ciencia y Tecnología. Sería interesante para investigaciones futuras poder disponer de estos datos. Esto sugiere la invitación a las instituciones pertinentes para la sistematización en la recogida de datos que permitan completar este tipo de análisis.

No obstante, aunque aún es incompleta la situación descrita anteriormente es posible evidenciar la existencia en Cuba de dos de los conocidos y comunes efectos explicados en estudios de género, que han demostrado trascender fronteras y desconocer brechas de desarrollo económico-social, pues ocurren tanto en países desarrollados como países en vías de desarrollo: Techo del cristal y el efecto Leaky pipeline.

En Cuba el gobierno ha aplicado medidas necesarias para contribuir al estado deseado de equidad entre hombres y mujeres (ONE, et al., 2004; CEPAL, 2007c). Sin embargo, a pesar del impacto positivo que éstas han tenido y a que exhibe excelentes resultados en materia de empleo, educación y salud, aún debe trabajar para mejorar aspectos como la participación en puestos de toma de decisión (asociado a la segregación vertical) y la escasa representación femenina en las carreras científicas, sobre todo en las Ciencias Exactas y Naturales, Agropecuarias e Ingenierías (segregación horizontal).

También desde el punto de vista cultural aún queda mucho camino por andar. No solo lo relativo al auto impuesto por elecciones personales, tales como rechazar la promoción a puestos directivos más rígidos y exigentes (autolimitación) que se impone frente a la profunda asunción de que las responsabilidades del cuidado familiar y las tareas domésticas son roles asociados exclusivamente o en gran medida a las féminas no dejándole tiempo para más (ONE, 2001; Yépez, 2004); sino además la existencia de normas no escritas pero sí tradicionalistas y conservadoras pautadas por prejuicios y convenciones sociales del rol de la mujer en la sociedad que restringe el pleno desarrollo e incorporación social y profesional de las mujeres cubanas (Techo de cristal).

Capítulo II.2. Caracterización de los indicadores generales de producción científica basada en publicaciones para el período y fuente bibliográfica de estudio

Cuba de 733 documentos que publicó con visibilidad internacional en el 2000 logró acumular durante los 7 años siguientes hasta 6410 publicaciones en el Web of Science (WoS), mostrando una tasa de crecimiento anual promedio es de 3,5%.

Particularmente en el Science Citation Index el crecimiento fue del 2,7%. De acuerdo a los datos ofrecidos por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2010) el ritmo de crecimiento es

comparable al experimentado en igual período por países como Argentina y Estados Unidos.

Ilustración 15. Evolución del número de investigadores cubanos y publicaciones con al menos un autor cubano en el WoS durante el período 2000-2007

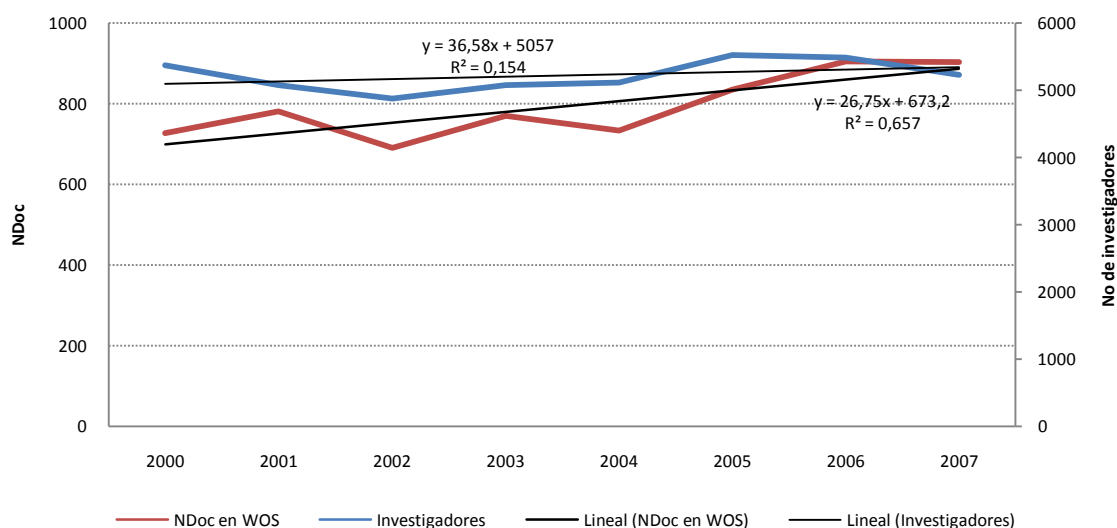


Tabla 7. Evolución de indicadores básicos vinculados a la producción científica

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Investigadores	5378	5075	4877	5075	5115	5526	5491	5236	-
Ndoc en WoS	733	785	693	776	738	844	918	923	6410
% de artículos	75,03	79,75	77,34	77,45	74,53	66,59	66,88	71,83	73,35
% de revisiones	2,46	1,02	2,60	2,19	3,52	3,20	1,96	3,25	2,53
% Otros tipos documentales	22,51	19,23	20,06	20,36	21,95	30,21	31,16	24,92	24,12
Tasa de Variación interanual	-	7.09%	-11.72%	11.98%	-4.90%	14.36%	8.77%	0.54%	-
Ndoc por investigador (WoS)	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,15	0,17	0,18	-

La evolución de la producción cubana de documentos en el WoS durante el período analizado, mostró un comportamiento irregular durante los primeros cuatro años. El año 2002 marcó un descenso de un 12% respecto al año anterior. Nuevamente en el año 2004 el ritmo de crecimiento se tornó negativo, respecto al volumen de producción del año precedente. Sin embargo, a partir del 2005 comenzaron a observarse tasas de variación positivas hasta el último año del período.

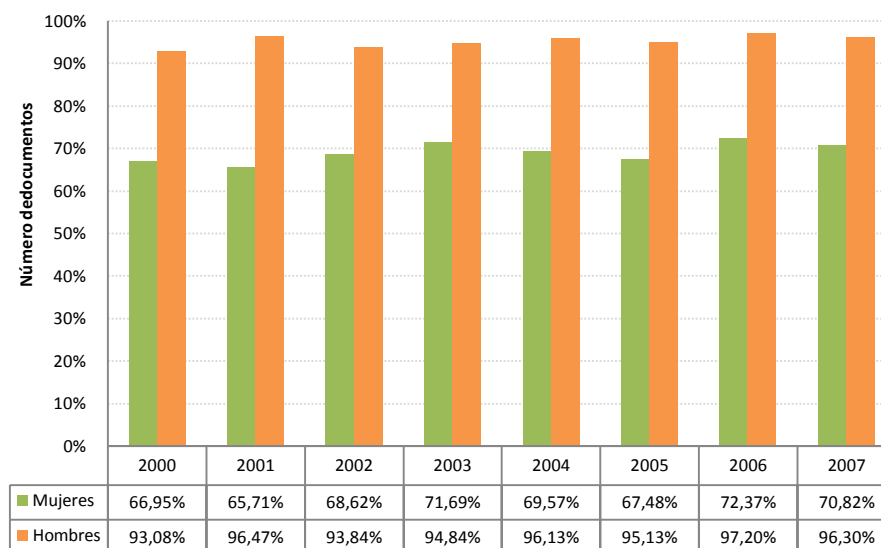
Para completar el panorama con respecto a la actividad científica mediante el empleo de medidas desagregadas por género, se identificó a nivel de documento no solo a aquellas firmas que señalaban al menos una afiliación cubana, sino a la totalidad de autores de cada uno de los trabajos (para mayores detalles sobre el proceso de normalización véase página 73).

Del total de las firmas aquellas pertenecientes a las autoras cubanas representaron sólo el 26,47% mientras las de sus conterráneos hombres constituyeron el 42,82%. De ello se deduce que en los registros analizados se pueden encontrar aproximadamente 1,62 firmas cubanas de hombre por 1 de mujer de igual nacionalidad.

En el total de la producción científica cubana analizada las firmas de autores de sexo masculino estuvo presente en más del 95% del total de documentos, mientras las de las féminas en más de un 69% de ellos. La situación es similar a la exhibida por España en el 2004 en un estudio realizado en la misma fuente de extracción de datos, donde en ese año “más del 95% de la producción científica española cuenta con al menos un hombre entre sus autores, las mujeres tan solo aparecen en el 65% de las publicaciones” (Moya-Anegón, Chinchilla-Rodríguez, Corera-Álvarez, et al., 2007).

La evolución anual de los porcentajes de participación de cada sexo indicaron que los comportamientos tanto de las cohortes *Al menos una mujer* como de *Al menos un hombre* se mantuvieron relativamente estables, aspecto susceptible de constatación al observar las desviaciones estándar de cada conjunto (2,38 y 1,41 respectivamente).

Ilustración 16. Evolución del número de trabajos en las cohortes *Al menos una mujer y Al menos un hombre*

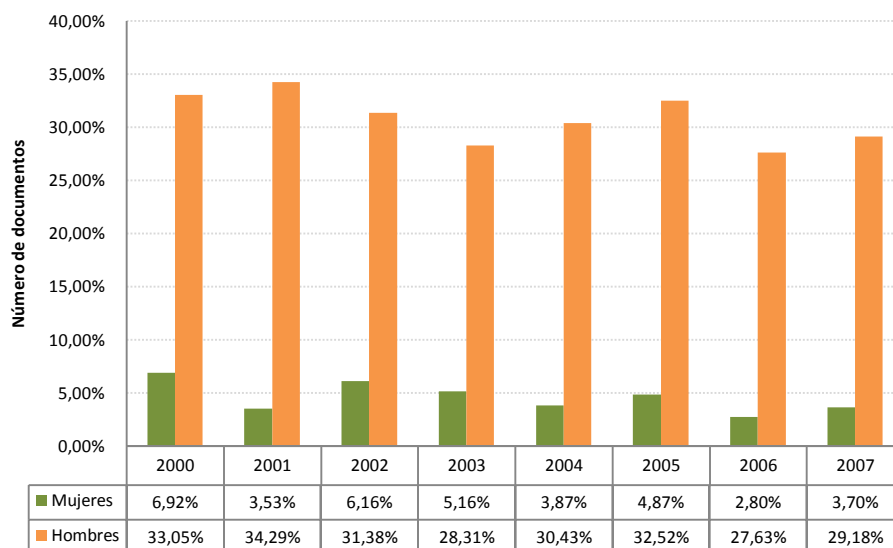


Fuente: Elaboración propia

Una de las marcadas diferencias entre los sexos se observó en los volúmenes de producción de aquellos documentos donde todos los autores son de un mismo sexo. De manera global los documentos firmados solo por mujeres sin contribución masculina solo aportaron el 4,54% de los documentos a la producción total, mientras los documentos firmados solo por hombres sin participación femenina aportaron el 30,74%.

La evolución anual de este indicador mostró que aunque el comportamiento de las cohortes *Solo mujeres y Solo hombres* culminaron con unas tasas de variación negativas para los ocho años de estudio, para el primer grupo el decrecimiento de sus volúmenes de producción fue de un 32,65% mientras para el segundo fue de un 11%.

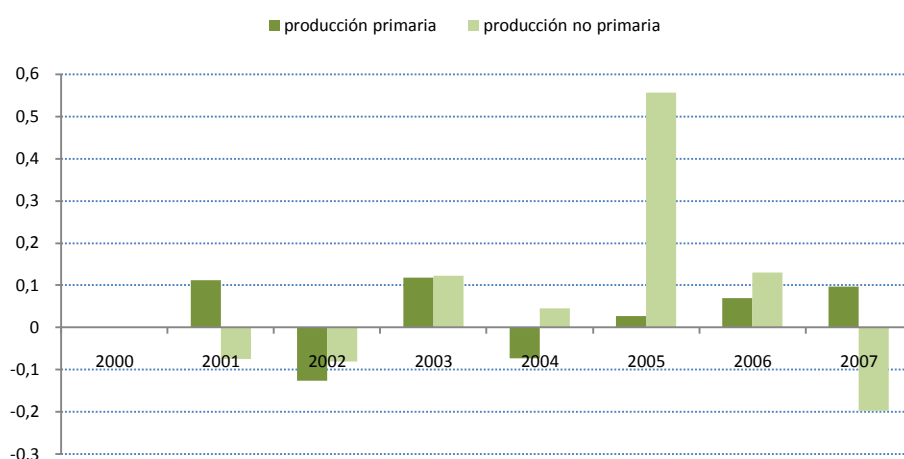
Ilustración 17. Distribución del total de documentos con contribuciones solo femeninas y solo masculinas



Fuente: Elaboración propia

Al desagregar el total de la producción en primaria y no primaria se observaron diversos comportamientos. Mientras el comportamiento de las tasas de variación de producción primaria coincidió con las tasas de variación de la producción general (en términos de crecimiento o decrecimiento), las de la producción no primaria tuvieron un comportamiento diferente. En los años 2001, 2002 y 2007 decreció el volumen de producción no primario respecto a sus años precedentes y el 2005 se identificó como el año de mayor crecimiento (superior al 55%). Este crecimiento se experimentó fundamentalmente en Ciencias Técnicas, en el apartado dedicado a esta sección se ofrecerán más detalles al respecto.

Ilustración 18. Tasas de variación anual por tipo de producción



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Porcentaje contribuido de las producciones primaria y no primaria a la producción anual

% contribuido a la producción anual									%Ndoc de la producción
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	total
producción primaria	77,63	80,76	79,94	79,64	78,05	69,79	68,95	75,08	75,91
producción no primaria	22,37	19,24	20,06	20,36	21,95	30,21	31,05	24,92	24,09

Al distinguir la participación de hombres y mujeres por tipo de producción, se obtuvo que tanto en el total de la producción primaria como la no primaria los hombres mantuvieron su presencia en más del 94%. Sin embargo en el caso del número de documentos donde apareció al menos la firma de una mujer hubo mayor variación de un tipo de producción a otra.

El porcentaje de documentos de la producción primaria donde apareció al menos una mujer fue del 70,39% mientras en la no primaria fue del 65,64%. Mayores elementos sobre las razones que ocasionan este comportamiento pueden encontrarse en el análisis a nivel temático (parte III) donde se obtuvo que ellas en todas las secciones aparecen menos que los hombres en las actas de congresos y que estas diferencias se agudizan en la sección de Ciencias Técnicas y en la cual participan en menos del 40% de esta tipología documental.

Tabla 9. Distribución del número de documentos y firmas por sexo

Autor/a	NFirmc	%Fimc	Nfirme	%Fime	Ndoca	%Ndoca	%Ndocpa	%Ndoca-NC
Mujer	8486	26,47	2668	8,32	4393	69,25	70,39	65,64
Hombre	13727	42,82	7177	22,39	6054	95,46	95,79	94,42
Totales	22215	-	9845	-	-	-	-	-

*Leyenda**

NFirmc: Número de firmas cubanas

Nfirme: Número de firmas extranjeras

%Fimc: Porcentaje que representan las firmas cubanas del total

%Fime: Porcentaje que representan las firmas extranjeras del total

Ndoca: Número de documentos con al menos una mujer o un hombre firmante

%Ndoca: Porcentaje de documentos con al menos la firma de un hombre o una mujer

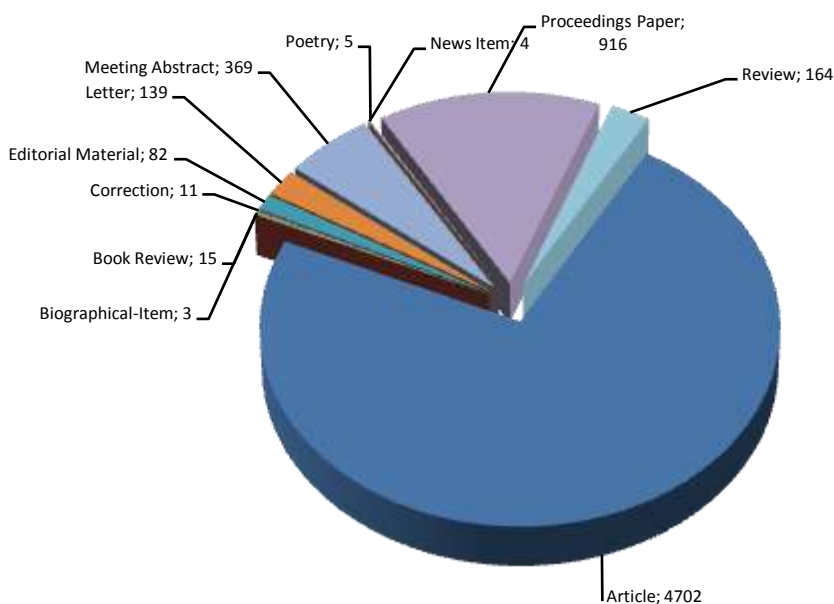
%Ndocpa: Porcentaje de documentos de la producción primaria con al menos la firma de una mujer o un hombre

%Ndoca-NC: Porcentaje de documentos de la producción no primaria con al menos la firma de una mujer o un hombre

En los ocho años analizados se observó una fuerte tendencia a difundir resultados científicos en forma de artículos de revista. Esta tipología documental abarcó el 73,35% del total de la producción, y este comportamiento se mantuvo como en períodos anteriores (Araujo, Van Hooydonk, Torricella, & Arencibia-Jorge, 2005). No obstante, es significativo destacar que entre el 2005 y el 2006 hubo un ostensible aumento de documentos resultantes de la participación de investigadores cubanos en congresos y otros tipos de reuniones científicas lo que condujo a un aumento de la producción no primaria. Es importante destacar que esas reuniones científicas son de carácter internacional. Entre ellas se pueden

mencionar: 8th World Multi-Conference on Systemics Cybernetics and Informatics, 7th World Congress of Endoscopic Surgery, 8th International Conference on Scientometrics And Informetrics y ARES 2007: Second International Conference on Availability Reliability and Security.

Ilustración 19. Tipología documental (WoS, 2000-2007)

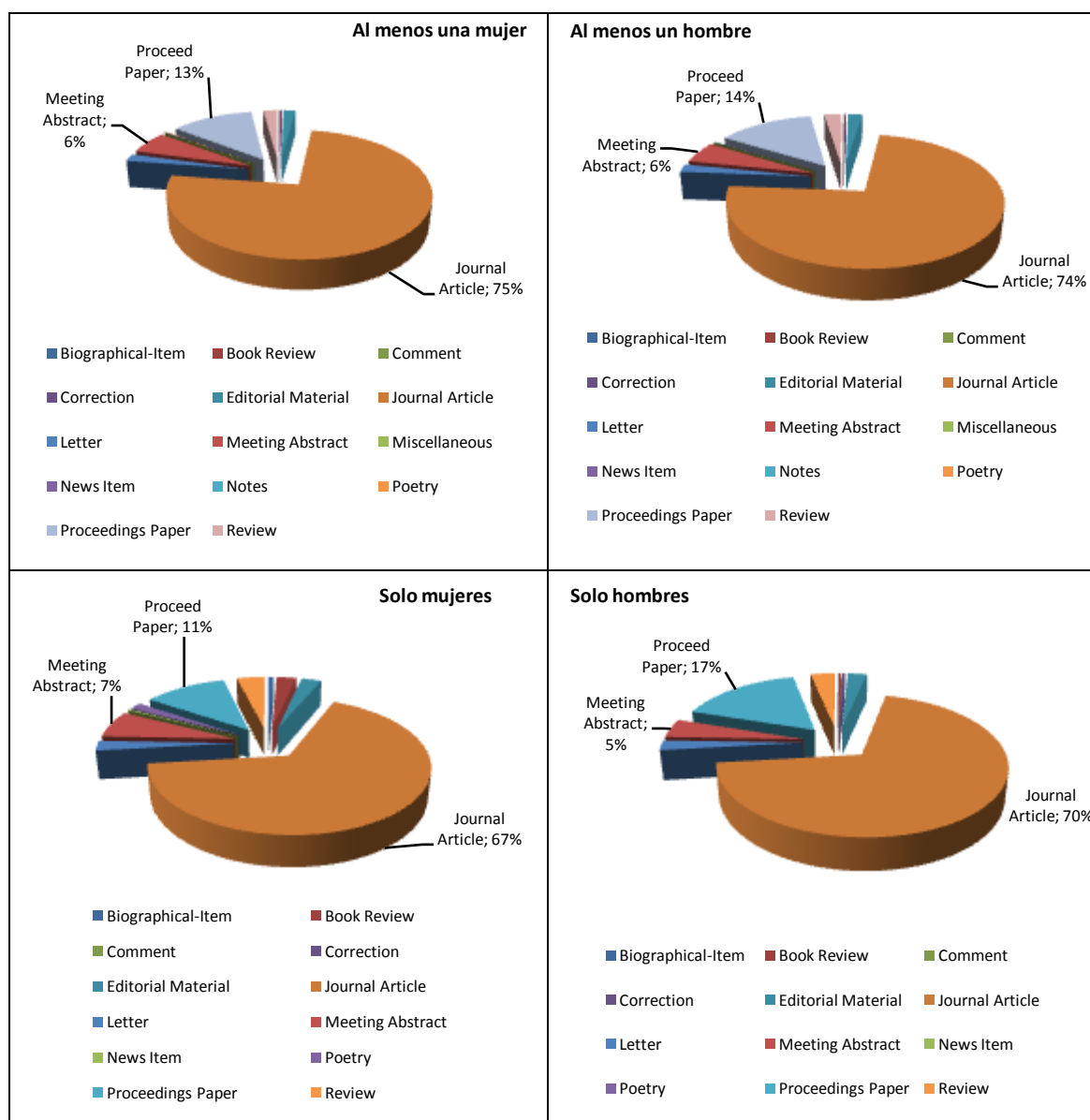


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la tipología documental las cubanas participaron en el 69,08% de la producción total de artículos, mientras sus colegas masculinos lo hicieron en más del 93,49%. Al calcular el porcentaje que supuso el número de artículos firmados solo por mujeres respecto al total de documentos exclusivamente firmado por ellas, entonces la cifra fue aproximadamente el 67%; mientras para los hombres un cálculo semejante resultó en un 69,67%. Por tanto se observó que los autores de ambos sexos tuvieron similar preferencia al elegir la tipología documental de sus publicaciones.

También la distribución de la producción de las cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre* por tipología documental, al tomar como base para el cálculo los totales de cada producción, mostró que tuvieron similar preferencia por el artículo como principal vía para la comunicación.

Ilustración 20. Distribución de la producción de los cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre*, *Solo mujeres* y *Solo hombres* por tipología documental



Fuente: Elaboración propia

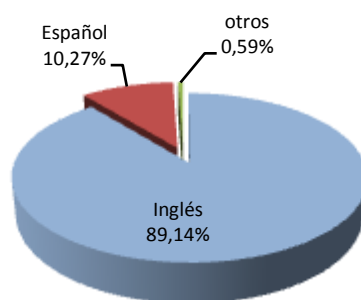
En el caso de las revisiones como tipología documental se obtuvo que la cohorte *Al menos una mujer* participó en el 58% de ellas, mientras la cohorte *Al menos un hombre* lo hizo en más del 87%. Sin embargo al comparar las cohortes *Solo Mujeres* y *Solo Hombres*, mientras el primer grupo no superó el 10% el segundo lo hacía en más del 30%. Como se verá más adelante, una posible explicación sobre estas diferencias en la participación por sexos según la tipología documental puede estar relacionada con la especialización temática y la segregación horizontal.

Algo similar ocurre con la tipología Carta, donde los valores para las cohortes *Al menos una mujer* (23,37) y *Al menos un hombre* (31,63%) indican diferencias al igual que entre las cohortes *Solo mujeres* (1,3%) y *Solo hombres* (9,62%).

Respecto a los resultados que arroja el estudio del comportamiento de la tipología documental por género surgen interrogantes interesantes para futuras investigaciones como: ¿cuán vinculado está el número de revisiones que un autor publica y el prestigio y el reconocimiento que este tiene a nivel internacional? ¿Es que acaso hay un mayor número de hombres prestigiosos y reconocidos a nivel internacional que mujeres y son por tanto los hombres más invitados a escribir un mayor número de revisiones? ¿Existe algún vínculo entre la manera en que conciben la comunicación a través de publicaciones científicas y la elección del tipo de documento? ¿Por qué las mujeres escriben menos cartas al editor? ¿cuál es el efecto de la especialización temática en la elección del tipo de documento para difundir los resultados de la investigación?

Otro patrón de comportamiento que se mantuvo a través del tiempo es el idioma predominante. Respecto a los trabajos anteriores citados que han estudiado Cuba y emplean el WoS como fuente de extracción de datos (Sancho, Bernal, & Galvez, 1993; Araujo, et al., 2005) el inglés siguió ubicándose como el idioma que con mayor frecuencia (89,14%) se utiliza para la difusión de los resultados. El español ocupó la segunda posición, empleado solo en el 10,27% de las publicaciones. Otros idiomas usados con muy poca frecuencia por los autores fueron el portugués, el francés, el alemán y el chino. También, en otras investigaciones realizadas con datos extraídos del WoS se detectó un comportamiento muy similar en países hispanoparlantes como España (Chinchilla-Rodríguez, 2004) y otros países que han sido estudiados como parte del proyecto Atlas de la Ciencias como México, Brasil, Perú, y Argentina (SCIMAGO, 2006b; Miguel, 2008).

Ilustración 21. Porcentaje de documentos por idiomas (WoS, 2000-2007)



Fuente: Elaboración propia

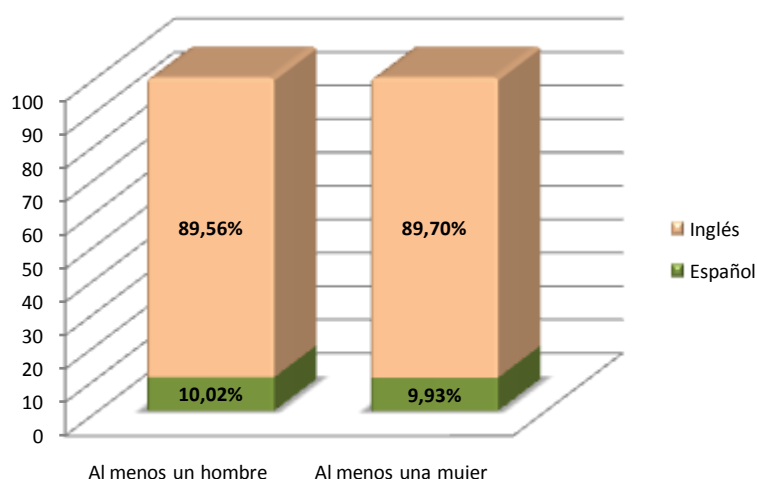
La siguiente tabla indica que la sección donde mayor uso se hizo del español fue en Ciencias Médicas, mientras el inglés sigue dominando la preferencia de los autores en todas las secciones. El resto de los idiomas poseen una pequeña representatividad en todas las secciones.

Tabla 10. Distribución del idioma por área temática

	Sección de Ciencias Naturales y Exactas	Sección de Ciencias Técnicas	Sección de Ciencias Médicas	Sección de Ciencias Agropecuarias	Sección de Ciencias Sociales Y Humanísticas
Inglés	93,85%	92,61%	77,27%	97,15%	83,91%
Español	5,85%	7,39%	22,07%	2,23%	16,09%
Otros	0,30%	-	0,66%	0,62%	-

El comportamiento asociado a la elección del idioma de publicación por sexo, exhibió resultados muy similares que indicaron que el inglés fue el idioma más frecuente tanto en el subconjunto de documentos que contienen al menos la firma de un hombre (89,56%) como para aquellos con al menos la firma de una mujer (89,70%). También para ambos el idioma español alcanzó menos del 11%.

Ilustración 22. Porcentaje de idioma de los documentos según género de los firmantes



Fuente: Elaboración propia

Igualmente se observó que en los trabajos de autoría exclusiva femenina y los de autoría exclusiva masculina el inglés continuó como el principal idioma empleado para la comunicación. Tanto hombres como mujeres tuvieron un comportamiento muy similar.

Tabla 11. Producción según idioma de los documentos y género de los firmantes

Idioma	Ndoc-h	Ndoc-m	% Ndoc-h	% Ndoc-m	PPE-H	PPE-M
Inglés	5334	3876	89,56	89,70	88,43	84,10
Español	596	429	10,02	9,93	11,00	15,19
Otros	25	16	0,42	0,37	0,52	1,05
Total	5955	4321	-	-	-	-

*Leyenda**

Ndoc-h: Número de documentos con al menos una firma de hombre cubano

Ndoc-m: Número de documentos con al menos una firma de mujer cubana

% Ndoc-h: Porcentaje de documentos con al menos la firma de un hombre cubano respecto al total firmado por hombres

% Ndoc-m: Porcentaje de documentos con al menos la firma de una mujer cubana respecto al total firmado por mujeres

PPE-H: Porcentaje de publicaciones firmadas por solo hombres

PPE-M: Porcentaje de las publicaciones firmadas por Solo mujeres

Ante estos resultados podría comentarse que pareciera que la mujer hace un mayor uso del idioma español que el hombre sin embargo como se mostrará más adelante (véase en la página 339) no es el sexo el que condiciona la elección del idioma sino la cultura de la comunidad científica del dominio temático donde se insertan los investigadores, es decir la especialización temática. Evidentemente si las mujeres participan más en aquellas secciones con un mayor porcentaje de documentos en español como la Sección de Agropecuarias y Medicina (véase Tabla 14) pues entonces ellas van a acumular un mayor porcentaje de documentos en español en la producción de las cohortes *Al menos una mujer y Solo mujeres*.

Capítulo II.3. Caracterización de la distribución temática y geográfica de la producción en el período y fuente de estudio

Uno de los factores determinantes en los patrones de publicación científica de un individuo, institución o país son las dinámicas y peculiaridades de cada dominio temático y geográfico.

Al prestar atención a la distribución temática de la producción, se obtuvo que la sección de Ciencias Naturales y Exactas abarcó más del 64,67% del total de la producción, mientras la sección Ciencias Sociales y Humanísticas no superó el 3%.

En la producción primaria el comportamiento fue similar. Estas mismas secciones fueron las que más y menos documentos primarios producen; es decir mientras los documentos de la producción primaria ocupaban más del 68% en la de Ciencias Naturales y Exactas, estos sólo representaron el 31% en la de Ciencias Sociales y Humanísticas.

Tabla 12. Descripción general sobre la distribución temática (Codificador cubano de Ramas de la Ciencia¹⁹)

SECCIÓN	Sección de Ciencias Naturales y Exactas	Sección de Ciencias Médicas	Sección de Ciencias Agropecuarias	Sección de Ciencias Técnicas	Sección de Ciencias Sociales Y Humanísticas
No. de ramas	8	1	3	4	11
Ndoc	4044	1910	806	463	174
%Ndoc	64,82	30,61	12,92	7,42	2,79
%NDocp	68,5	57,43	42,8	58,53	31,61
μTVp-PP	0,49	0,57	0,41	0,33	0,11
Desv. est TVp-PP	0,69	0	1,09	0,29	0,66
μTVp-NP	0,6	-0,25	0,8	2,95	-0,49
Desv. est TVp-NP	1,46	0	0,73	4,15	0,48

Leyenda

No de ramas: número de ramas en la sección

Ndoc: número de documentos

%Ndoc: porcentaje que representa el número de documentos en cada sección respecto al total producido en el período por todos los agregados

% Ndocp: porcentaje que representa el número de documentos de la producción primaria del total en cada sección

μ TVp-PP: media de tasas de variación del período de la producción primaria

μ TVp-NP: media de tasas de variación del período de la producción no primaria

Desv. est: Desviación estándar

En la producción primaria por ramas se destacaron con más del 65% de documentos: Ciencias Biológicas, Farmacéuticas, Físicas, Químicas y Geociencias.

¹⁹ Este codificador fue presentado en el acápite titulado: Distribución temática. Además puede consultarse el Anexo 1.

Al desagregar estas secciones en sus ramas se obtuvo una reducción de las diferencias entre agregados que pertenecen a diferentes secciones. Si en el nivel de agregación por secciones un solo agregado (Ciencias Naturales y Exactas) concentraba más del 60% de la producción, en este nivel de agregación el 50% se distribuyó entre dos ramas (Ciencias Biológicas y Médicas) que pertenecen a dos secciones diferentes. Aspectos sobre el solapamiento de las ramas puede ser observado en el Anexo 5.

Tabla 13. Representatividad de las ramas científicas en la producción científica cubana incluida en el WoS

Ramas	Ndoc	% Ndoc	μ TCA	%Ndocp
Ciencia de los Alimentos	207	3,32	14%	60,39
Ciencias Biológicas	1400	22,44	5%	73,36
Ciencias Farmacéuticas	405	6,49	21%	74,81
Ciencias Físicas	1313	21,05	-1%	69,08
Ciencias Matemáticas	382	6,12	34%	52,62
Ciencias Meteorológicas	23	0,37	3%	39,13
Ciencias Químicas	873	13,99	1%	74,46
Geociencias	282	4,52	12%	68,44
Ciencias Técnicas	463	7,42	5%	58,53
Ciencias de la Salud	288	4,62	20%	52,43
Ciencias Estomatológicas	7	0,11	-38%	71,43*
Ciencias Médicas	1747	28,00	7%	57,36
Ciencias Agrícolas	591	9,47	10%	37,73
Ciencias Forestales	5	0,08	-25%	80,00*
Ciencias Técnicas Agropecuarias	127	2,04	6%	55,91
Ciencias Veterinarias	600	9,62	7%	38,00
Ciencia Política	19	0,30	0%	15,79
Ciencias de la Educación	17	0,27	-8%	35,29
Ciencias de la Información	8	0,13	17%	50,00
Ciencias Económicas	9	0,14	19%	44,44
Ciencias Filosóficas	6	0,10	-40%	33,33
Ciencias Históricas	33	0,53	21%	33,33
Ciencias Lingüísticas	2	0,03	-100%	50,00

Ciencias Literarias	24	0,38	-79%	4,17
Ciencias Psicológicas	36	0,58	12%	52,78
Ciencias sobre Arte	4	0,06	-67%	50,00
Ciencias Sociológicas	43	0,69	21%	18,60

Leyenda

*No significativo estadísticamente; *Ndoc*: número de documentos; %*Ndoc*: porcentaje que representa el número de documentos en cada rama respecto al total producido en el período por todos los agregados; % *Ndocp*: porcentaje que representa la producción primaria en cada rama respecto al total producido
 μ TCA: tasa de crecimiento del período

La evolución del crecimiento de cada rama durante el período manifestó que son las Ciencias Matemáticas (34%), Farmacéuticas (21%) y de la Salud (20%) las que experimentaron mayores y más significativas tasas de crecimiento, a pesar de su tamaño.

El análisis en un nivel de agregación temática más bajo, en la clasificación WoS, arrojó que la media de la cobertura temática de la producción científica cubana durante el período osciló entre el 64 y 71%. Al comparar los valores finales e iniciales se obtuvo un aumento de la cobertura temática. El aumento de la cobertura estuvo acompañado del aumento del número de revistas.

Ilustración 23. Cobertura temática de la producción cubana en el WoS (2000-2007)

Año	NSC	CobT	NJN
2000	144	66,67%	356
2001	147	67,43%	401
2002	145	66,21%	349
2003	140	64,22%	390
2004	143	65,00%	401
2005	154	69,68%	420
2006	155	69,51%	481
2007	159	70,35%	496

Leyenda

NSC: número de categorías temática ISI
CobT: Cobertura temática, calculada como el porcentaje que representa el NSC respecto al total de categoría temáticas incluidas en el esquema de clasificación ISI cada año.
NJN: número de títulos de revistas donde han sido publicados los trabajos cada año

Cuando se analiza la distribución de la producción por temática por cada cohorte de interés para este estudio se obtiene que (véase Tabla 14):

Tabla 14. Distribución de la producción por temática y cohorte

SECCIÓN	Sección de Ciencias Naturales y Exactas	Sección de Ciencias Técnicas	Sección de Ciencias Médicas	Sección de Ciencias Agropecuarias	Sección de Ciencias Sociales Y Humanísticas
<i>Al menos una mujer</i>	66%	52,67%	80,15%	77,83%	57,56%
<i>Al menos un hombre</i>	96,89%	98,89%	95,48%	91,41%	75%
<i>Solo Mujeres</i>	3,11%	1,11%	4,52%	8,59%	25%
<i>Solo Hombres</i>	34%	47,33%	19,85%	22,17%	42,44%

Es decir que donde menor participación de mujeres existe en las Ciencias Técnicas. En la sección Ciencias Técnicas es donde mayor porcentaje acumula la cohorte *Solo Hombres*, mientras que en Ciencias Sociales y Humanísticas fue donde mayor se observa producción de la cohorte *Solo Mujeres*.

Al caracterizar el Índice de Especialización Temática en cada sección por provincias, de acuerdo a lo reflejado en las publicaciones que produjeron y que están contenidas en el WoS se pudo observar que no necesariamente existe una relación proporcional entre volumen de producción de las secciones y cantidad de provincias que realizaron esfuerzos superiores al del país en general en cada una ellas.

La sección de Ciencias Naturales y Exactas, como se indicó con anterioridad fue la de mayor volumen de producción, sin embargo no se ubica entre las áreas en que un mayor número de provincias posee índices de especialización temática superiores al porcentaje de documentos que representa el área a nivel nacional de la producción cubana total (véase Ilustración 24, Ilustración 25 e Ilustración 26).

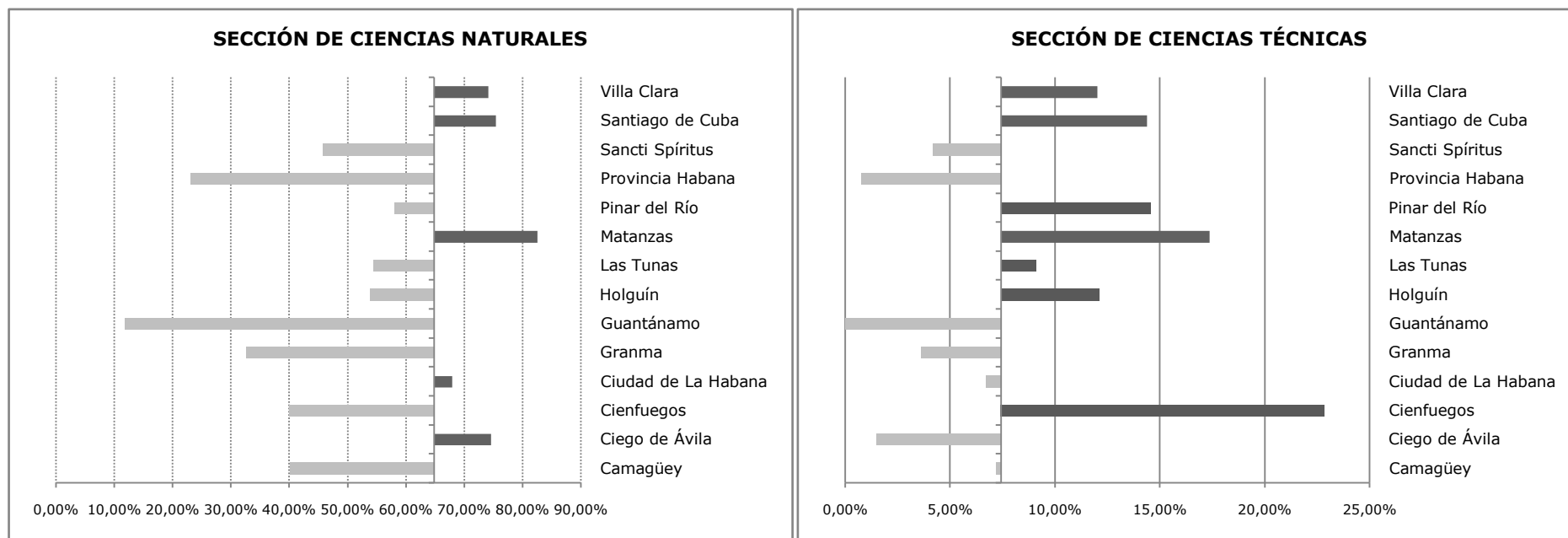
Por otra parte, la sección Ciencias Médicas fue en la que un mayor número de provincias obtuvieron índices de especialización en estas temáticas

(medido en publicaciones) superiores al porcentaje de documentos que representa el área a nivel nacional de la producción cubana total. Aunque en la sección de Ciencias Técnicas los valores brutos indicaron que tuvo un comportamiento similar al de la sección Ciencias Médicas en este rubro, la observación de los totales de documentos por provincias y por provincia-sección crea la necesidad de apuntar que no deben considerarse significativos los resultados obtenidos en la provincia Las Tunas. La principal razón que sustenta el planteamiento anterior es el bajo volumen de producción que caracterizó a este agregado geográfico durante el período en ambos indicadores (véase Ilustración 27).

Mientras, en la sección Ciencias Agropecuarias se destacaron tres provincias con altos índices de especialización temática respecto al comportamiento nacional: Granma, Guantánamo y Provincia Habana. Esta última provincia fue el área geográfica que mayor índice de especialización tuvo en la sección Ciencias Agropecuarias (IET=77,79%); mientras para Ciudad de La Habana es esta área temática donde menos actividad se detectó (IET=5,24%).

Es significativo observar en la Ilustración 26 que la sección Ciencias Sociales y Humanísticas a pesar de ser la que menor número de documentos publicados tuvo en el período logró índices de especialización temática superiores al valor nacional en esa área en 5 provincias.

Ilustración 24. Índice de especialización temática de las secciones Ciencias Naturales y Ciencias Técnicas por provincia

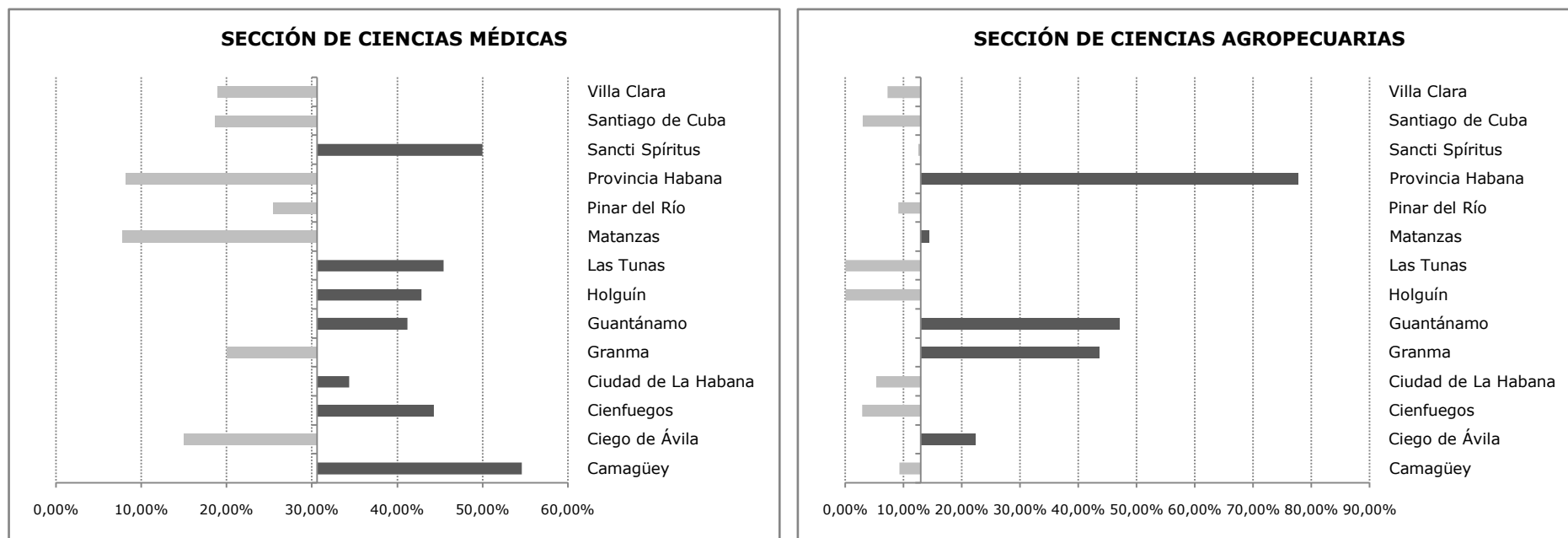


Fuente: Elaboración propia

Leyenda

- superior al porcentaje de documentos que representa el área a nivel nacional
- inferior al porcentaje de documentos que representa el área a nivel nacional

Ilustración 25. Índice de especialización temática de las secciones Ciencias Médicas y Ciencias Agropecuarias por provincia

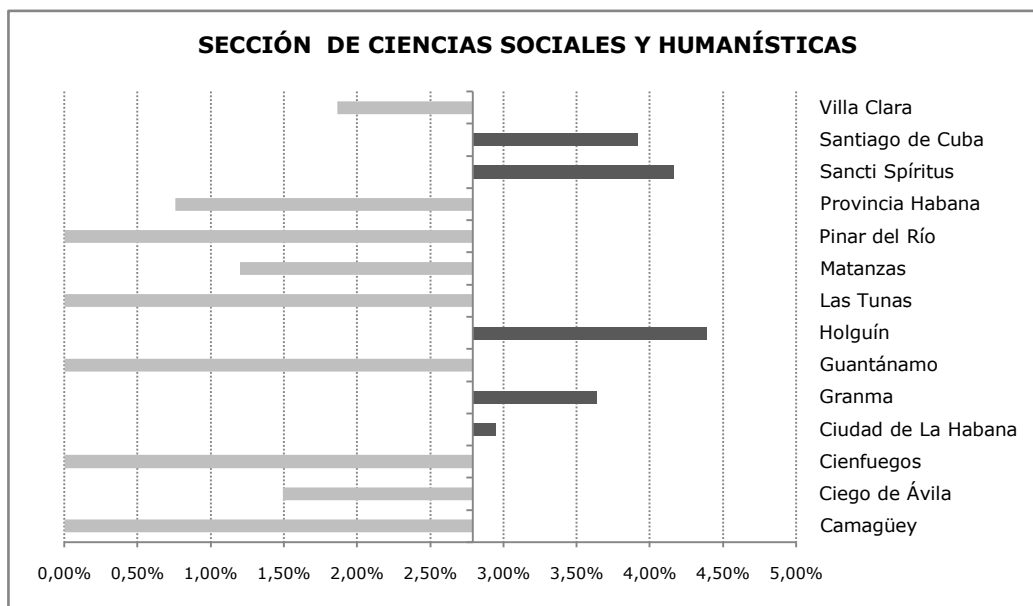


Fuente: Elaboración propia

Leyenda

- superior al porcentaje de documentos que representa el área a nivel nacional
- inferior al porcentaje de documentos que representa el área a nivel nacional

Ilustración 26. Índice de especialización temática de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas por provincia



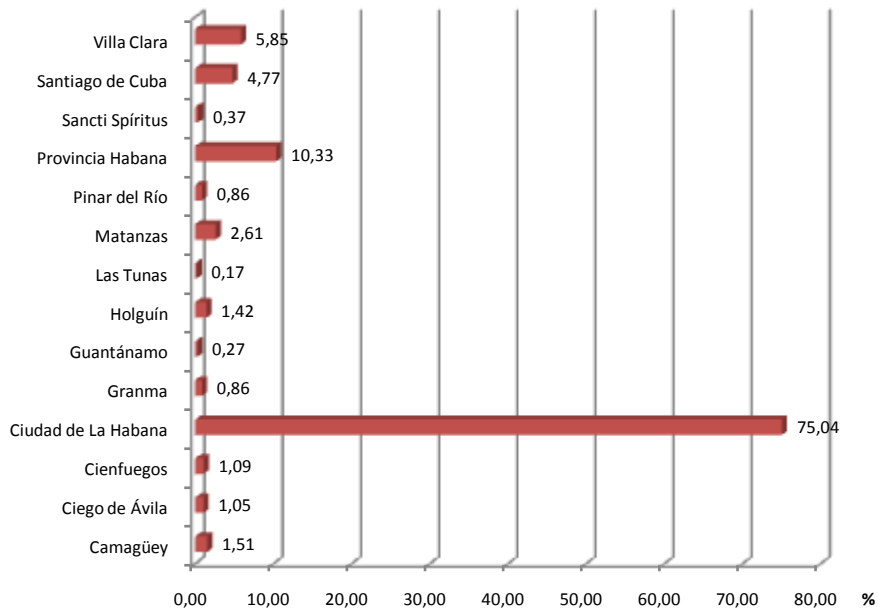
Fuente: Elaboración propia

Leyenda

- superior al porcentaje de documentos que representa el área a nivel nacional
- inferior al porcentaje de documentos que representa el área a nivel nacional

En el análisis de acuerdo a los resultados arrojados, al disminuir el nivel de agregación temático, se obtuvo que en el periodo estudiado Ciudad de La Habana fue la única provincia que publicó en el 96,30% de las ramas. Podría decirse que su producción tuvo gran apertura temática y que esta provincia aportó investigadores que participaron en más del 75% de la producción nacional durante el período analizado (véase Ilustración 28). Este comportamiento podría estar causado porque Ciudad de La Habana es la provincia que mayor cantidad de matriculados, egresados y personal docente universitario frente al aula posee (ONE, 2010). Además en ella se localizan el 63,7% de los organismos cubanos cuya actividad fundamental es la Ciencia e Innovación Tecnológica (ONE, 2010).

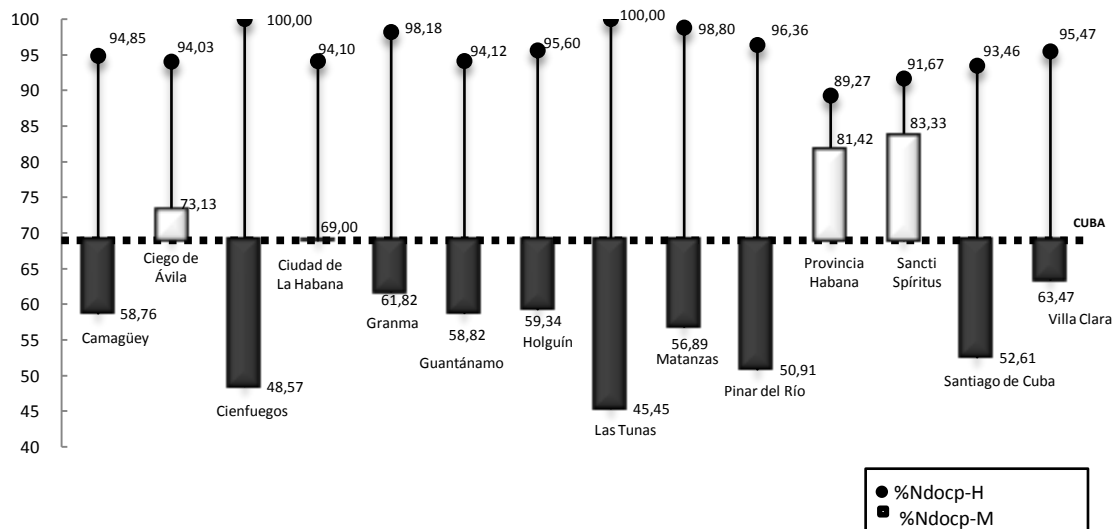
Ilustración 27. Distribución porcentual de la producción documental por provincias



Fuente: Elaboración propia

La distribución geográfica de las firmas mostró que cuatro de las catorce provincias cubanas presentes igualaron o superaron el porcentaje nacional de documentos con al menos una firma femenina. Estas fueron: Ciego de Ávila (73,13%), Ciudad de la Habana (69%), Provincia Habana (81,42%) y Sancti Spíritus (83,33%).

Ilustración 28. Comportamiento en las provincias cubanas del porcentaje de documentos firmados según género



Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Distribución del número de documentos por provincia, Porcentaje de documentos por provincia en los que participa *Al menos una mujer* y Porcentaje de documentos por provincia en los que participa *Al menos un hombre*

Provincia de Cuba	Ndocp	%Ndocp-M	%Ndocp-H
Camagüey	97	58,76	94,85
Ciego de Ávila	67	73,13	94,03
Cienfuegos	70	48,57	100,00
Ciudad de La Habana	4810	69,00	94,10
Granma	55	61,82	98,18
Guantánamo	17	58,82	94,12
Holguín	91	59,34	95,60
Las Tunas	11	45,45	100,00
Matanzas	167	56,89	98,80
Pinar del Río	55	50,91	96,36
Provincia Habana	662	81,42	89,27
Sancti Spíritus	24	83,33	91,67
Santiago de Cuba	306	52,61	93,46
Villa Clara	375	63,47	95,47

Leyenda*

Ndocp: Total de documentos por provincia cubana

%Ndocp-M: Porcentaje de documentos por provincia donde al menos participa una mujer

%Ndocp-H: Porcentaje de documentos por provincia donde al menos participa un hombre

En las provincias Sancti Spíritus, Guantánamo y Las Tunas se estimó que no existieron diferencias significativas en las participaciones de ambos sexos. Es válido acotar que ellas a primera vista exhibieron una menor diferencia entre los porcentajes que representaron los documentos firmados por uno u otro sexo, sin embargo desde el punto de vista estadístico no se consideró significativo este resultado debido al reducido número de documentos que ellas tuvieron.

Al analizar la relación entre participación total de la mujer por provincias y participación de la mujer por sección temática en cada provincia se obtuvo que (Véase Ilustración 29):

- La concentración de más del 60% de los documentos firmados por las mujeres de la Provincia Habana en la Sección indica que estas tienen una fuerte participación en el frente temático en que más se especializa esta provincia.
- En Guantánamo aunque las mujeres contribuyeron a la publicación en el frente temático en que más se especializa la provincia (sección Ciencias Agropecuarias) se orientaron más hacia las Ciencias Médicas donde se encuentra ubicado más del 50% de sus trabajos.
- El potencial de las mujeres es más aprovechado en casi todas las provincias en las temáticas de las secciones Ciencias Naturales y Medicina.
- La concentración de más del 60% de los documentos firmados por las mujeres de la Provincia Habana en la Sección indica que estas tienen una fuerte participación en el frente temático en que más se especializa esta provincia.
- En Guantánamo aunque las mujeres contribuyeron a la publicación en el frente temático en que más se especializa la provincia (sección Ciencias Agropecuarias) se orientaron más hacia las Ciencias Médicas donde se encuentra ubicado más del 50% de sus trabajos.
- El potencial de las mujeres es más aprovechado en casi todas las provincias en las temáticas de las secciones Ciencias Naturales y Medicina.
- La mayor fortaleza de las provincias Ciego de Ávila y Ciudad de La Habana en la participación de la mujer estuvo en la sección Ciencias

Naturales, donde se concentra más del 60% de los documentos que ellas firman.

- A pesar que Ciudad de la Habana es la provincia con mayor apertura temática no logra que de manera homogénea las mujeres se involucren en todas las áreas, es decir ellas participan con mayor frecuencia en secciones como Ciencias Médicas y Naturales.
- La concentración de más del 60% de los documentos firmados por las mujeres de la Provincia Habana en la Sección Ciencias Agropecuarias indica que estas tienen una fuerte participación en el frente temático en que más se especializa esta provincia.
- En Guantánamo aunque las mujeres contribuyeron a la publicación en el frente temático en que más se especializa la provincia (sección Ciencias Agropecuarias) se orientaron más hacia las Ciencias Médicas donde se encuentra ubicado más del 50% de sus trabajos.
- El potencial de las mujeres es más aprovechado en casi todas las provincias en las temáticas de las secciones Ciencias Naturales y Medicina.
- A pesar que en Ciencias Sociales y Humanísticas se observa un alto grado de feminización de las matrículas y egreso de la Educación superior en ninguna provincia se observa que las mujeres publiquen con alta frecuencia en esta área. Parece indicar que las investigadoras de esta área son menos activas en la publicación en corriente principal que las de Ciencias Naturales.

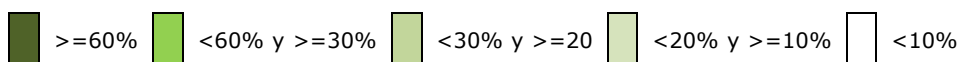
Ilustración 29. Participación de la mujer por sección temática en cada provincia



Fuente: Elaboración propia

Leyenda

porcentaje de documentos firmados por al menos una mujer



Capítulo II.4. Caracterización de los patrones de autoría y colaboración institucional en el período y fuente de estudio

Al concentrarse el análisis en los autores que firman los documentos se obtuvo, en cuanto al índice de coautoría, que fue más frecuente encontrar la agrupación de dos a seis autores.

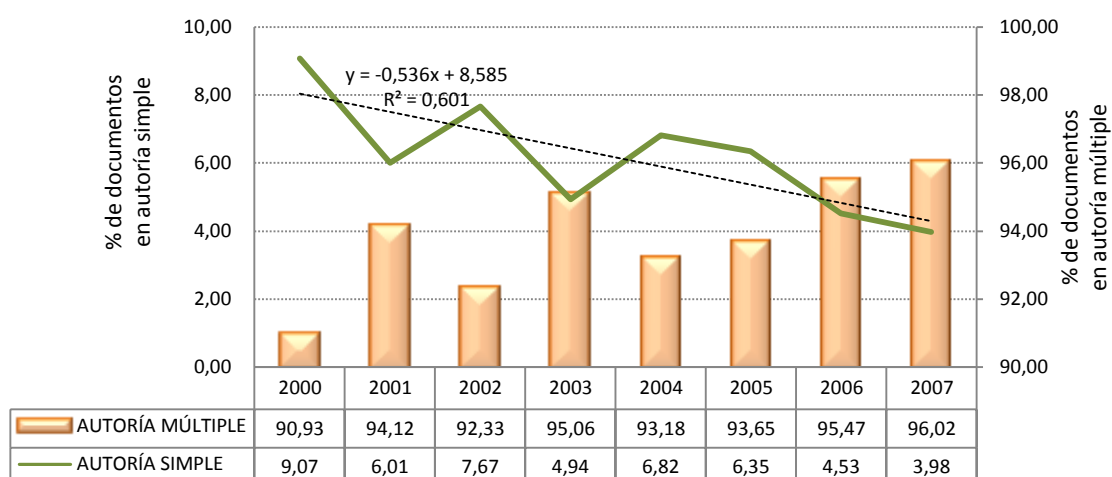
Tabla 16. Comportamiento de la cantidad de autores por años

Período	N-aut	Ndoc	% Ndoc
2000-2003	1	212	7,33
	2-6	2156	72,18
	7-9	434	14,60
	10-15	152	5,12
	16 o más	33	1,14
2004-2007	1	206	5,93
	2-6	2339	68,33
	7-9	552	16,13
	10-15	247	7,10
	16 o más	79	2,19
Totales	-	6410	Grado de colaboración=0,94

Este comportamiento en la coautoría le confirió al país un grado de colaboración de 0,94; es decir que el 94% de los documentos poseen como característica la autoría múltiple (más de un autor por documento).

También durante el período se evidenció la disminución considerable de la presencia de documentos en autoría simple, lo cual puede ser observado en el siguiente gráfico.

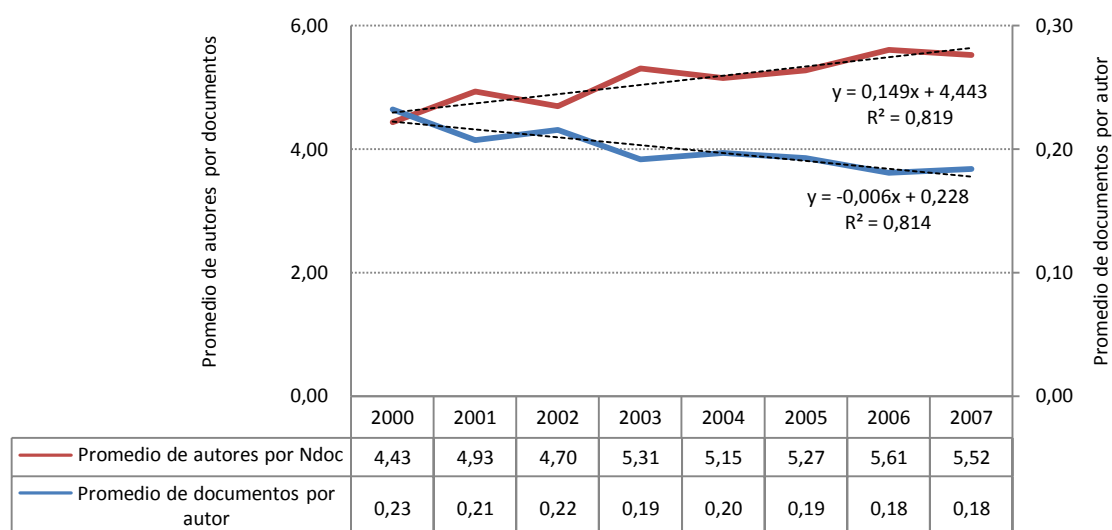
Ilustración 30. Evolución del porcentaje de documentos en autoría simple y la múltiple



Fuente: Elaboración propia

El índice de productividad durante todo el período indicó que se produjeron al menos 0,19 documentos por autor mientras el índice de coautoría fue de 5,15. Con un coeficiente de correlación alto ($R^2 > 0,8$) se puede expresar que en el transcurso de los ocho años estudiados mientras aumenta el índice de coautoría disminuye el de productividad.

Ilustración 31. Evolución del índice de productividad y del índice de coautoría



Fuente: Elaboración propia

Un comportamiento similar obtuvo Chinchilla-Rodríguez (2004) en su investigación doctoral. La autora ofrece algunas posibles explicaciones, entre esta se encuentra el aumento del número de autores es desigual en las distintas áreas temáticas aspecto que será abordado con mayor profundidad en más adelante en este apartado (Véase página 173) y en la Parte III de este estudio.

Otra de las posibles explicaciones que ofrece esta misma autora se basa en la teoría de Ricardo²⁰ denominada Ley de rendimientos decrecientes. De acuerdo a esta ley "a partir de un cierto punto, el aumento de los factores productivos²¹ no va acompañado de un aumento proporcional, sino progresivamente menor, de lo producido. De manera que la ciencia es más cara cuanto más avanzada, cada investigación requiere material e instrumentos más complejos y personal más formado y cualificado" (Chinchilla-Rodríguez, 2004).

Los documentos sin coautoría representaron el 2,3% del total de documentos con al menos la firma de una mujer; sin embargo para los hombres esta proporción equivalió al 4,6%.

Tabla 17. Comportamiento de la autoría múltiple y simple por sexo en las cohortes *Al menos una mujer/Al menos un hombre*

Cohorte	Ndoc	% Ndoc en autoría múltiple	%Ndoc en Autoría Simple
Al menos un hombre	5956	95,40	4,60
Al menos una Mujer	4321	97,71	2,29
Total*		-	-

Leyenda:

Ndoc: número de documentos

% Ndoc en autoría múltiple: porcentaje de documentos en autoría múltiple

%Ndoc en Autoría Simple: porcentaje de documentos en autoría simple

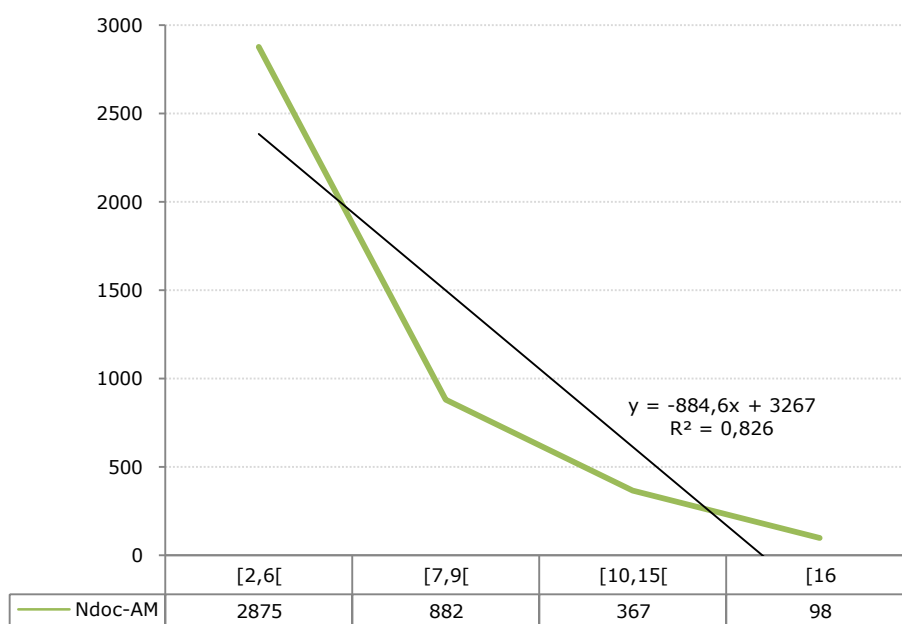
²⁰ Tomado de (Maltrás-Barba, 2003)

²¹ Al aludir a los factores productivos se refiere a toda clase de recursos dedicados a la ACT, desde los financieros, materiales hasta los humanos.

Al segregar los datos se obtuvo que las mujeres fueron las responsables del 26,54% de total de los documentos sin co-autoría y los hombres del 73,46%. Mientras, las mujeres participaron en el 71,97% de los documentos en autoría múltiple, mientras que los hombres figuraron en el 96,86%.

En los grandes grupos de autores (más de 16) que colaboraron en una publicación las mujeres como promedio representaron menos del 35% del total de autores de un documento. Ellas solo participaron en el 17% de los documentos con 8 o más autores. Un comportamiento similar encontraron Webster (2001) en su estudio de la ciencia polaca y Lewinson (2001) en las investigadoras islandesas.

Ilustración 32. Distribución de documentos de la cohorte *Al menos una mujer* por rangos de co-autoría



Fuente: Elaboración propia

Leyenda

Ndoc-AM: Número de documentos del total de documentos firmados por mujeres con coautorías en cada intervalo

Además se observó que en los trabajos firmados exclusivamente por un sexo:

- la media de autoras por documentos fue 2,63 en los documentos firmados solo por mujeres, mientras la media de autores por

documentos fue 3,39 en los documentos firmados solo por hombres (las desviaciones estándares fueron 1,42 y 1,61 respectivamente);

Tabla 18. Frecuencia de número de autores por documentos en los cohortes *Solo mujeres y Solo hombres*

NR	Mujeres		Hombres	
	Ndocus	%Ndocus	Ndocus	%Ndocus
2	55	19,43	355	18,51
3	43	15,19	472	24,61
4	52	18,37	387	20,18
5	19	6,71	230	11,99
6	6	2,12	102	5,32
7	8	2,83	48	2,50
8	0	0,00	25	1,30
9	0	0,00	10	0,52
10	1	0,35	10	0,52
11	0	0,00	3	0,16
12	0	0,00	1	0,05
17	0	0,00	1	0,05
Total	284	-	1918	-
	Moda: 1		Moda: 3	
	Media: 2,63		Media: 3,39	

*Leyenda**

NR: Número de autores por documento

Nodus: Número de documentos firmados exclusivamente por un sexo

%Nodus: Porcentaje que representa el número de documentos firmados exclusivamente por un sexo respecto al total de documentos de cada cohorte

Los resultados del cálculo de las medias de autores por documento (índice de co-autoría) para cada cohorte de interés (*Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres y Solo hombres*) es mostrado en la siguiente tabla, en la cual se incluyen otros parámetros estadísticos que deben ser considerados en la prueba de hipótesis sobre la igualdad o diferencia en el comportamiento de las co-autoría por cohorte.

Tabla 19. Tabla de medias y medianas del número de autores por documento (NR) en cada cohorte

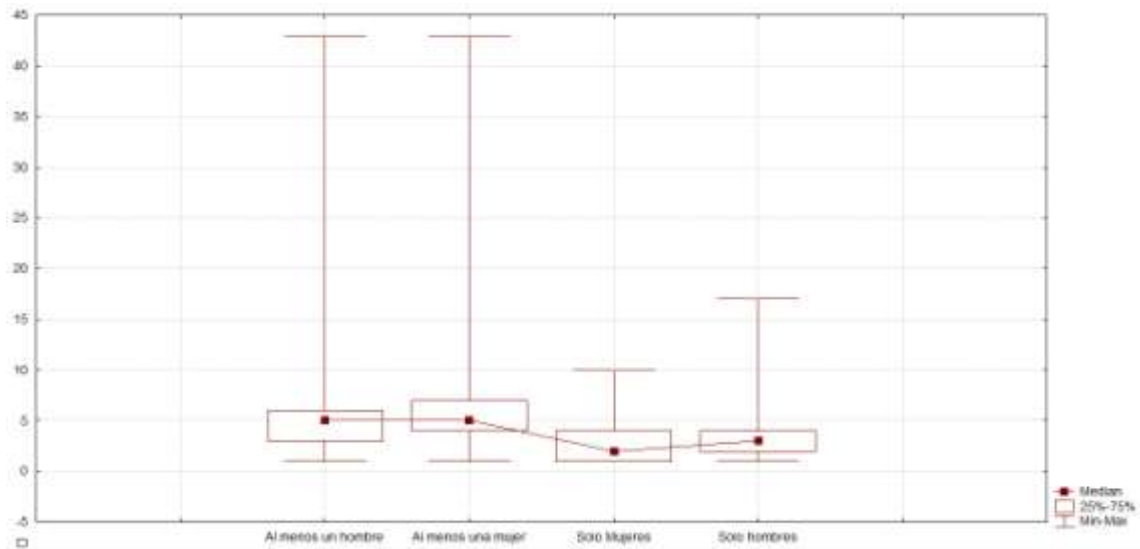
	Ndoc	Media de NR	Rango promedio	Desviac estándar	Kurtosis estándar.	Skewness estándar.
Al menos un hombre	5955	5,27	6403,21	3,40	89,122	248,89
Al menos una mujer	4321	5,93	7247,82	3,62	74,70	196,24
Solo hombres	1918	3,39	3967,88	1,78	19,77	26,29
Solo mujeres	284	2,63	2806,75	1,75	6,77	3,14

Test (Kruskal-Wallis): 1395,22
p-value:0,00

En tabla anterior puede observarse que el Skewness y la Kurtosis estandarizadas se encuentran fuera del rango de -2 a +2 para las cuatro cohortes. Esto indica algún grado de no-normalidad en los datos, lo cual viola la asunción básica de que los datos provienen de una distribución normal e invalida los resultados de las pruebas más conocidas basadas en comparación de medias y varianzas. Al considerar este comportamiento de la distribución se eligió como prueba estadística la Kruskal-Wallis.

La Kruskal-Wallis (análisis de medianas) desarrollada tuvo como objetivo probar la hipótesis nula que no existían diferencias entre las medianas de las cuatro cohortes analizadas. El resultado mostró que para esta prueba p es menor que 0,05 por lo cual puede inferirse que existe una diferencia significativa entre las medianas de los cuatro grupos. Esta afirmación es posible realizarla con un 95% de confianza. Para determinar cuál o cuáles medianas son significativamente diferentes de las otras se procedió a la generación de la siguiente ilustración.

Tabla 20. Comparación entre cohortes de las medianas de número de autores por documentos (NR) mediante prueba Kruskal-Wallis



Fuente: *Elaboración propia*

A partir del análisis de la ilustración anterior puede precisarse que para un nivel de confianza del 95% puede inferirse que existen 6 pares (número máximo de combinaciones posible entre cohortes) entre los cuales hay diferencias significativas; es decir existen diferencias entre todas las cohortes en el comportamiento del índice de co-autoría.

A nivel general, en todas las cohortes, la media de autores por documentos en aquellos donde apareció la firma de una mujer fue aproximadamente de 6 y en aquellos donde apareció al menos una firma de hombre fue aproximadamente de 5.

Una lectura superficial de los datos presentados hasta ahora podrían sugerir ideas elaboradas a la ligera como la siguiente: si aumenta el índice de co-autoría disminuye el de productividad, por tanto si las mujeres como media firman con más co-autores pues entonces son menos productivas por esa razón. Entonces si se quiere mujeres más productivas se debe limitar el número de co-autores con los que trabaja. Pero en fin de cuentas no hay nada más alejado de la realidad que la idea anterior.

La lectura de este resultado no debe conducir a la apresurada conclusión de que es necesario desestimular la co-autoría y/o la colaboración institucional para aumentar la productividad. Sobre el particular, con anterioridad se habían generado comentarios en este estudio al analizar los resultados presentados en la Ilustración 31 (véase página 168). En esos comentarios previos se presentaban como posibles explicaciones el aumento del número de autores es desigual en las distintas áreas temáticas y el aumento de los factores productivos no va acompañado de un aumento proporcional, sino progresivamente menor, de lo producido (Ley de esfuerzos decrecientes).

A lo anterior puede añadirse que muchos estudios (Beaver & Rosen, 1978; Beaver, 2001; Persson, et al., 2004; Binka, 2005; Sonnewald, 2007; Glanzel, 2008; Leydesdorff & Wagner, 2008; Bukvova, 2010; Corley & Sabharwal, 2010) han demostrado que efectivamente sí existe relación entre colaboración y productividad la relación, y especialmente para países pequeños y en desarrollo resulta beneficiosa (Persson, 2009; Chinchilla-Rodríguez, Miguel, Benavent-Pérez, & Moya-Anegón, 2010). Sin embargo aún no existe consenso sobre la relación número de co-autores y productividad. Varios estudios (Kretschmer, 1985; Seglen & Aksnes, 2000) han demostrado que la productividad es independiente del tamaño de los grupos de coautores, aunque algunos investigadores han concluido en sus estudios lo contrario y han reportado que la correlación es positiva (Crane, 1972; Blume & Sinclair, 1973; Wallmark, Eckerstein, Langered, & Holmquis, 1973) o negativa (Knorr, Mittermeir, Aichholzer, & Waller, 1979; Pravdic & Oluic-Vukovic, 1986). Especialmente Seglen y Aksnes(2000) presentan una serie de argumentos que permiten adscribirse a la afirmación de que no existe correlación entre el número de co-autores y la productividad. Entre estos argumentos se encuentran que, generalmente, en esta clase de estudio:

- la elección de la fuente de extracción de datos limita el número y tipología de documentos a considerar;
- la estricta atribución de un documento a su grupo de coautores a nivel de dominio significa que no hay conteo múltiple del mismo

documento, como es el caso cuando los autores se consideran a nivel individual;

- la usual manera en que se calcula el índice de co-autoría conduce a la sobreestimación del número de autores debido al nivel solapamiento que puede existir entre los grupos de coautores, -aunque en esta investigación este sesgo ha sido superado por el nivel de normalización a que se ha llegado-;
- la sensibilidad de este índice a la longitud de la ventana temporal seleccionada para el análisis;
- las interpretaciones inadecuadas a las que conduce el sesgo en el análisis a partir del no control y/o desconsideración de otros factores que pueden influir en la productividad como el financiamiento, el contexto institucional, y otros factores individuales y estructurales que se han demostrado influyen en la productividad²².

Estos mismos autores sugieren que la mejor estrategia para aumentar la productividad en comunidades científicas bien estructuradas es aumentar el número de investigadores. Además acotan que el tamaño óptimo de los grupos de investigación lo determina la peculiaridad del dominio científico en el cual se insertan los investigadores.

A la anterior sugerencia se suman otras derivadas de lo que años más tarde Lee y Bozeman detectaron a partir de análisis y técnicas estadísticas. Lee y Bozerman (2005) detectaron que sus principales resultados indicaban que:

- la discriminación percibida en función del sexo afecta negativamente a la productividad, con poca diferencia entre el recuento normal o

²² En esta investigación se han hecho referencias a varias de las investigaciones que han explorado la relación que guardan los factores individuales y estructurales con la productividad. Algunos son (Knorr, et al., 1979; Over, 1982; Pyke & Kahill, 1983; Boice, 1985; Kretschmer, 1985; Lemoine, 1992; Hemlin & Gustafsson, 1996; Kyvik & Teigen, 1996; Primack & Stacy, 1997; Seglen & Aksnes, 2000; Goel, 2002; Stack, 2002; Fox & Faver, 2005a; Lee & Bozeman, 2005; Barjak, 2006; Gallivan & Benbunan-Fich, 2006; Kretschmer, Hoffmann, & Kretschmer, 2006; Leahey, 2006; Mauleón & Bordons, 2006; Valencia, 2006; Mozaffarian & Jamali, 2008; Abramo, et al., 2009a; Corley & Sabharwal, 2010)

completo ($\beta = -0,0123$, $p < 0,054$) y el recuento fraccionado ($\beta = -0,122$; $p < 0,054$);

- ni la cuantía del financiamiento ni el número de documentos publicados que han resultado del financiamiento otorgado poseen efecto sobre la productividad ($p < 0,10$);
- de las múltiples razones para seleccionar colaboradores sólo el motivo de la elección de un colaborador que se adhiere a un programa previamente definido es significativa ($\beta = -0,112$; $p < 0,05$);

por tanto las recomendaciones son garantizar:

- la inserción plena y armónica de ambos sexos en la actividad investigativa,
- el fomento de la colaboración científica en todos los niveles y
- la adecuada selección de los colaboradores.

Otra elemento a considerar en la interpretación de los datos relativos a la co-autoría es que "los crecimientos están fuertemente afectados por el área temática" (Chinchilla-Rodríguez, 2004). De acuerdo a esta misma autora la tendencia a disminuir en términos relativos el número de trabajos con co-autorías bajas y de aumentar el número de trabajos con co-autorías altas, se explica por la presencia de un pequeño porcentaje de documentos con co-autoría alta que está disparando la media general de la coautoría e incidiendo en la productividad. Añade además Chinchilla-Rodríguez que ese porcentaje de documentos proveniente de áreas de conocimientos que generalmente desarrollan investigaciones que les generan la necesidad de compartir recursos.

Al igual que en la investigación de Chinchilla-Rodríguez, en este estudio efectivamente se obtiene que es en Psicología (especializada en el campo cognitivo) y la Medicina donde se encuentran concentrado esos pequeños porcentaje de documentos con co-autoría alta, los cuales representan para en cada cuatrienio entre el 1% y el 2% de la producción (Véase Tabla 16). Sobre este particular se profundizará en la Parte III: Comportamiento por agregados temáticos desde la perspectiva de género.

Posición de la firma y dirección de correspondencia

También en los estudios de género, al abordar los indicadores asociados a los patrones de autoría, uno de los aspectos que se estudia es el orden de las firmas. A continuación se presenta el comportamiento de la distribución por sexo de la primera y no última y de la última y no primera posición de la firma para las cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre*. Se parte de la consideración de todos los autores identificados, sean cubanos o no, y luego se detalla el análisis para los investigadores cubanos.

Tabla 21. Distribución de la posición de la firma por sexo en las cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre*

Sexo	Ndoc con al		
	menos un/a	% Ndoc en primera y no última	% Ndoc en última y no primera
Mujer	4321	46,36%	36,17%
Hombre	5955	64,81%	72,26%

Como puede observarse en los documentos donde apareció al menos la firma de una mujer, las féminas ocuparon la primera y no última posición en el 46% de los casos. Sin embargo para los hombres la ubicación en la primera posición en la cohorte *Al menos un hombre* fue superior al 64%.

Las diferencias para estas cohortes se agudizaron al estudiar la ocupación de la última posición, mientras en la cohorte *Al menos una mujer* esta posición la tomó una fémina en el 36% de los casos, en el otro grupo en el 72% de los casos la última posición la suscribió un hombre.

Estas observaciones indican que en la mayoría de los documentos de la cohorte *Al menos un hombre* las posiciones "significativas" de firma la ocuparon hombres; es decir, cuando en esta cohorte se encontraron documentos en colaboración con mujeres ellas ocuparon con más frecuencia las posiciones intermedias y los hombres a un mismo tiempo se ubicaron más como primeros y últimos autores.

En este estudio para corroborar la importancia del análisis de la primera y última firma se desarrolló un análisis de correlación entre la posición de la firma y el autor de correspondencia. En este estudio se detectó que:

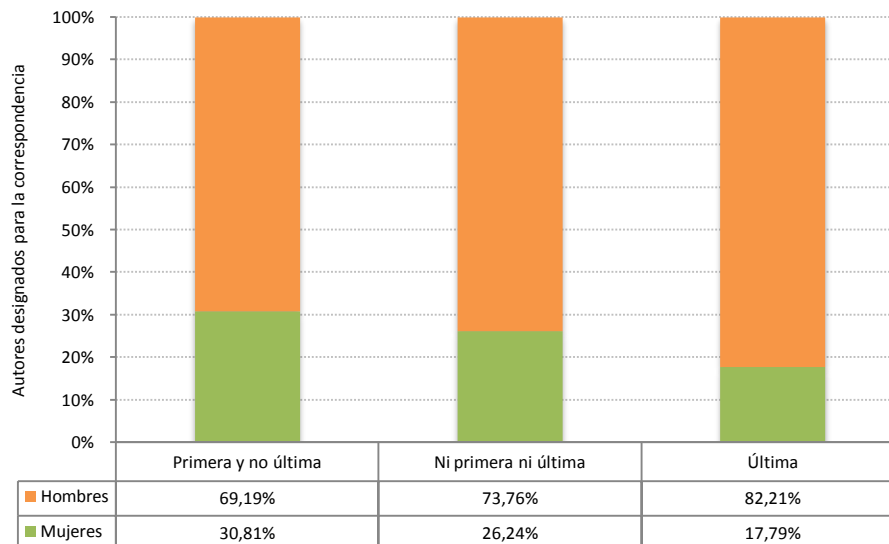
- en el 88,89% de los casos los documentos identificaron al menos un responsable para la correspondencia
- en el 66,94% de los casos los autores de correspondencia ocuparon la primera posición y no última,
- en el 20,78% de los casos los autores para la correspondencia ocuparon la última posición, y
- en el 17,04% de los casos los autores para la correspondencia ocuparon posiciones distintas a la primera y última.

Esto reafirma la sugerencia de utilizar la dirección de correspondencia (RP) como complementaria al orden de las firmas, para estimar la importancia de la contribución de los autores. Gracias al uso de la posición de la firma y la asignación de la correspondencia, se pueden ofrecer algunos elementos sobre la importancia de la contribución de la mujer a los documentos donde participa.

Al analizar los datos se puede observar cómo las distribuciones tanto de la primera y no última firma, de la última firma como de la autoría para la correspondencia mostraron que las mujeres constituyen minoría.

Las mujeres solo constituyeron el 28,05% de los autores para la correspondencia, el resto de los autores designados para cumplir con esta función fueron hombres. De las mujeres que ocuparon la primera posición el 58,66% fue autora para la correspondencia mientras de los hombres que ocuparon esta posición de firma el 68,37% fueron designados para la comunicación con sus lectores. Por otra parte, de las féminas que ocuparon la última posición solo el 9,98% de ellas fueron designadas para la correspondencia; mientras para los hombres abarcó el 16,75%.

Ilustración 33. Relación entre sexos, designación de la autoría para la correspondencia y posición de la firma



Fuente: Elaboración propia

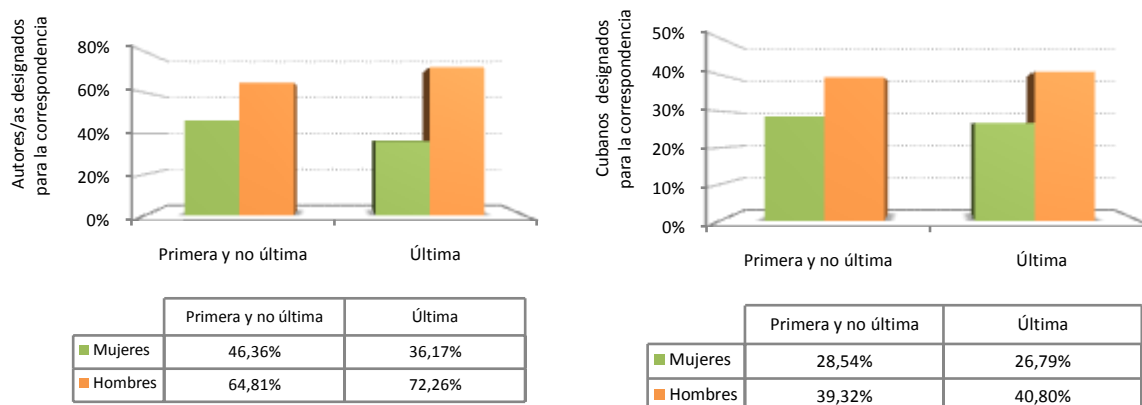
De la relación entre la designación para la correspondencia, la posición que ocupa la firma de la persona que se designa y el sexo se puede precisar que las mujeres respecto a los hombres estuvieron menos representadas como autoras para la correspondencia en la última posición.

Debido a las altas tasas de colaboración que caracteriza al país en general (Araujo, et al., 2005; Arencibia-Jorge & Moya-Anegón, 2009)²³, sería interesante observar las frecuencias y los ratios en que estas posiciones fueron ocupadas por investigadores cubanos.

Del total de mujeres que fueron designadas para la correspondencia el 84,56% fueron cubanas y del total de hombres el 94,44% fueron cubanos. Como puede observarse en las tablas anexas a la siguiente ilustración la participación de las mujeres continuó siendo minoría incluso al relativizar en función de los autores nacionales. Bajo esta variante las diferencias en los porcentajes de ocupación de la primera o última posición de firma entre géneros fue mucho menor (solamente 2 puntos) que cuando se calculó sin considerar el país de afiliación.

²³ Véase además este informe el acápite dedicado a la autoría y colaboración en la descripción general de Cuba en el WoS.

Ilustración 34. Autores/as designados por la correspondencia y su posición de firma



Fuente: Elaboración propia

Existen algunas razones asociadas a las características del campo temático que permiten explicar estos comportamientos en la posición de firma y las diferencias que apuntan hacia la disparidad. Entre ellas se encuentra que:

1. el 72,48% de los documentos que no posee designación de la correspondencia aunque son firmados por múltiples autores pertenece a la sección Ciencias Médicas. En esta área luego de Ciencias Agropecuarias es donde se encuentra menos disparidad entre los géneros en la actividad de publicación científica en corriente principal (véase Tabla 14 y Capítulo III.3. Sección de Ciencias Médicas).
2. El área temática donde hay mayor participación equilibrada entre hombres y mujeres, sección Ciencias Agropecuarias, es una de las que existen mayores porcentajes de documentos en autoría simple se encuentran (véase Tabla 14 y Capítulo III.4. Sección de Ciencias Agropecuarias),

No obstante las peculiaridades del área temática hay otro factor que de acuerdo a Sonnert y Holton (1996), Cunningham (1997), Boschini & Sjögren (2007) y Corley & Sabharwal (2010) influye en que las mujeres tienden a ocupar dentro de los procesos de investigación posiciones "júnior". Para todos estos autores la ubicación en posiciones "júnior" de las mujeres es una consecuencia del efecto *Leaky Pipeline*; es decir la

disminución del número de mujeres en las posiciones más altas de la jerarquía investigadora.

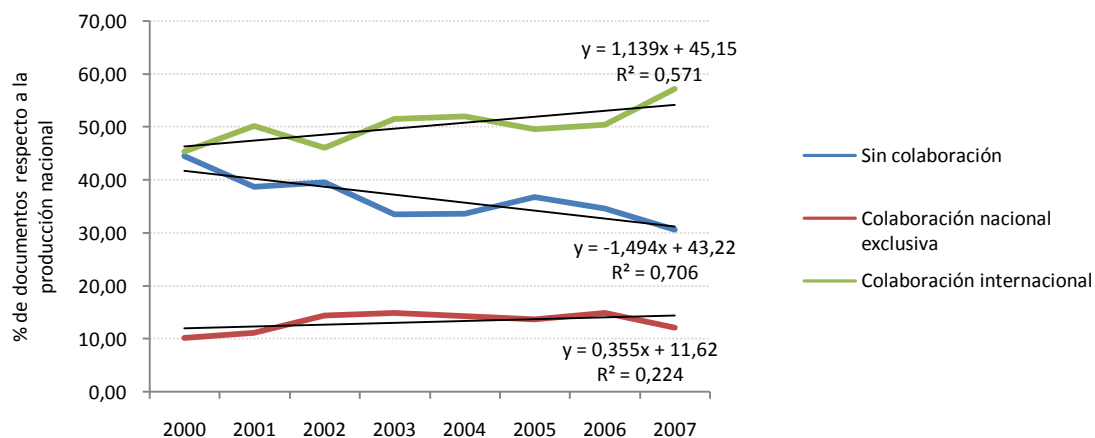
Además de la posición de la firma otro aspecto estudiado es el comportamiento por tipos de colaboración institucional: colaboración internacional, nacional exclusiva o sin colaboración interinstitucional.

Colaboración institucional

Los documentos sin colaboración en términos absolutos representaron el 34,16% del total. En términos relativos respecto del total de la producción de cada uno de los años estudiados, se observó la inclinación hacia el descenso de la presencia de esta clase de documentos.

El ritmo de decrecimiento de los documentos sin colaboración no parece ir acompañado de un ritmo proporcional, -ni directo ni inverso-, en la producción de documentos generados a partir de la colaboración nacional exclusiva (13,24%). Esta última, a pesar que en términos absolutos aumentó, al relativizar sus valores en función del número total de documentos en cada año exhibió una relativa estabilidad, con una discreta disminución en el 2007 respecto al año anterior.

Ilustración 35. Comportamiento de las tasas de documentos sin colaboración y de colaboración nacional e internacional

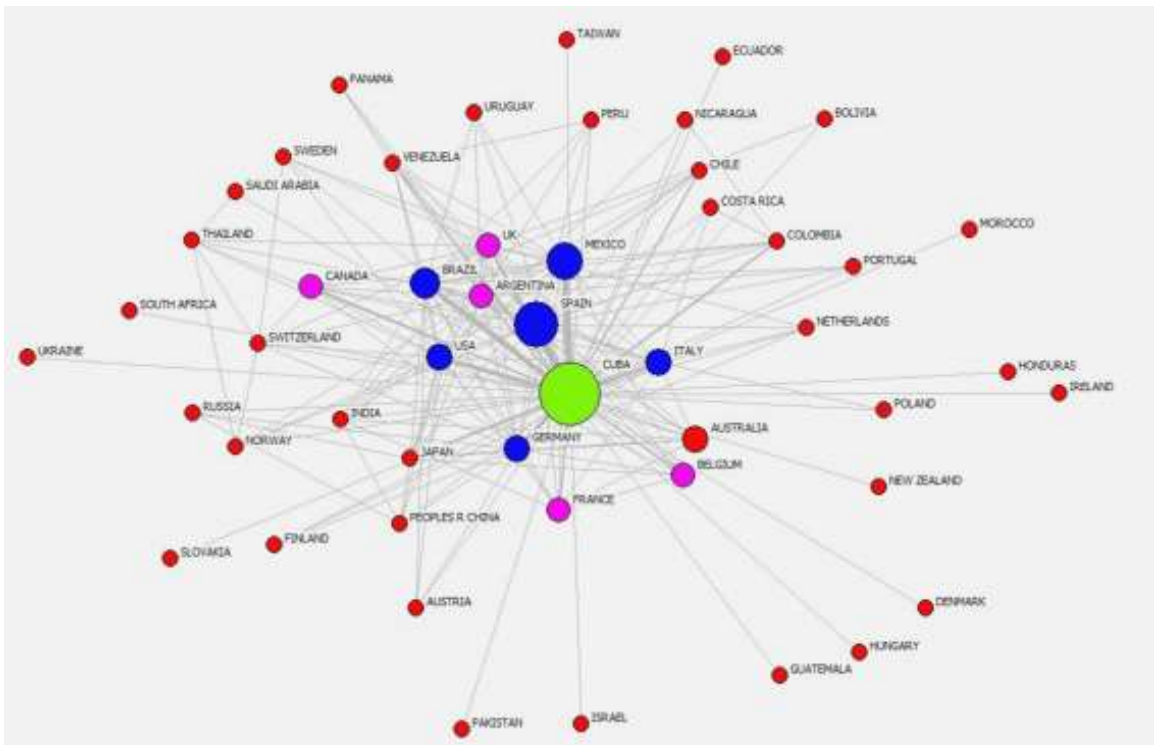


Fuente: Elaboración propia

Mientras, el patrón general de colaboración internacional exhibió un aumento en sus tasas cada año. La relación entre las tasas de colaboración internacional y de los documentos sin colaboración se mostró del tipo inverso, es decir, cuando una aumentaba la otra disminuía.

Los documentos en colaboración internacional abarcaron el 52,60% de la producción total. Entre los 11 países que colaboraron en más de 100 documentos durante todo el período se encuentran: España, México, Brasil, Estados Unidos, Alemania, Italia, Reino Unido, Bélgica, Francia, Argentina y Canadá.

Ilustración 36. Red heliocéntrica de colaboración internacional



Fuente: Elaboración propia

Nota: Red podada a partir de enlaces con valor superior a 5

Leyenda

Tamaño del nodo: grado de centralidad

Color azul: aparece en más de 200 documentos y menos de 400

Color fucsia: aparece en más de 100 documentos y menos de 200

Color rojo: aparece en menos de 100 documentos

Ancho del enlace: fortaleza del enlace expresada en términos de frecuencia de colaboración

La red de colaboración obtenida a partir del análisis de los datos posee una densidad baja cuyo valor es 1,41. Los cinco países que poseen mayor intermediación son Estados Unidos, Brasil, Reino Unido, Italia y Colombia. Es decir, se puede precisar que estos países son los que con mayor frecuencia colaboraron junto a Cuba con terceros. Mientras el grado de intermediación normalizado indica que se podría potenciar en más de un 80% el tamaño de las redes de colaboración internacional que se establecieron en el segmento estudiado de la producción cubana.

Ilustración 37. Listado de 18 países con mayor Grado de intermediación normalizado y no normalizado

País	Grado de Intermediación	Grado de Intermediación normalizado
1. USA	582,76	9,90
2. Brazil	269,02	4,57
3. UK	189,92	3,23
4. Italy	175,71	2,99
5. Colombia	122,60	2,08
6. Mexico	122,48	2,08
7. Germany	121,30	2,06
8. Venezuela	119,89	2,04
9. India	119,23	2,03
10. France	114,53	1,95
11. Spain	109,28	1,86
12. Argentina	94,67	1,61
13. Switzerland	90,28	1,53
14. Canada	89,02	1,51
15. Peoples R China	79,01	1,34
16. Dominican Rep	49,42	0,84
17. Netherlands	43,76	0,74
18. Belgium	36,61	0,62
Estadística descriptiva para cada medida	Media: 39,90 Desviación estándar:140,06 Varianza: 1961,81	Media: 0,68 Desviación estándar: 2,38 Varianza: 5,66

La distribución de la colaboración por área temática indica que la sección con menor porcentaje de documentos en colaboración internacional es Ciencias Agropecuarias. Mientras la de menor porcentaje de colaboración nacional es Ciencias Agropecuarias, al tiempo que la de mayores porcentajes de documentos sin colaboración es Ciencias Sociales y Humanística (Véase Tabla 22).

Tabla 22. Distribución de los tipos de colaboración por sección

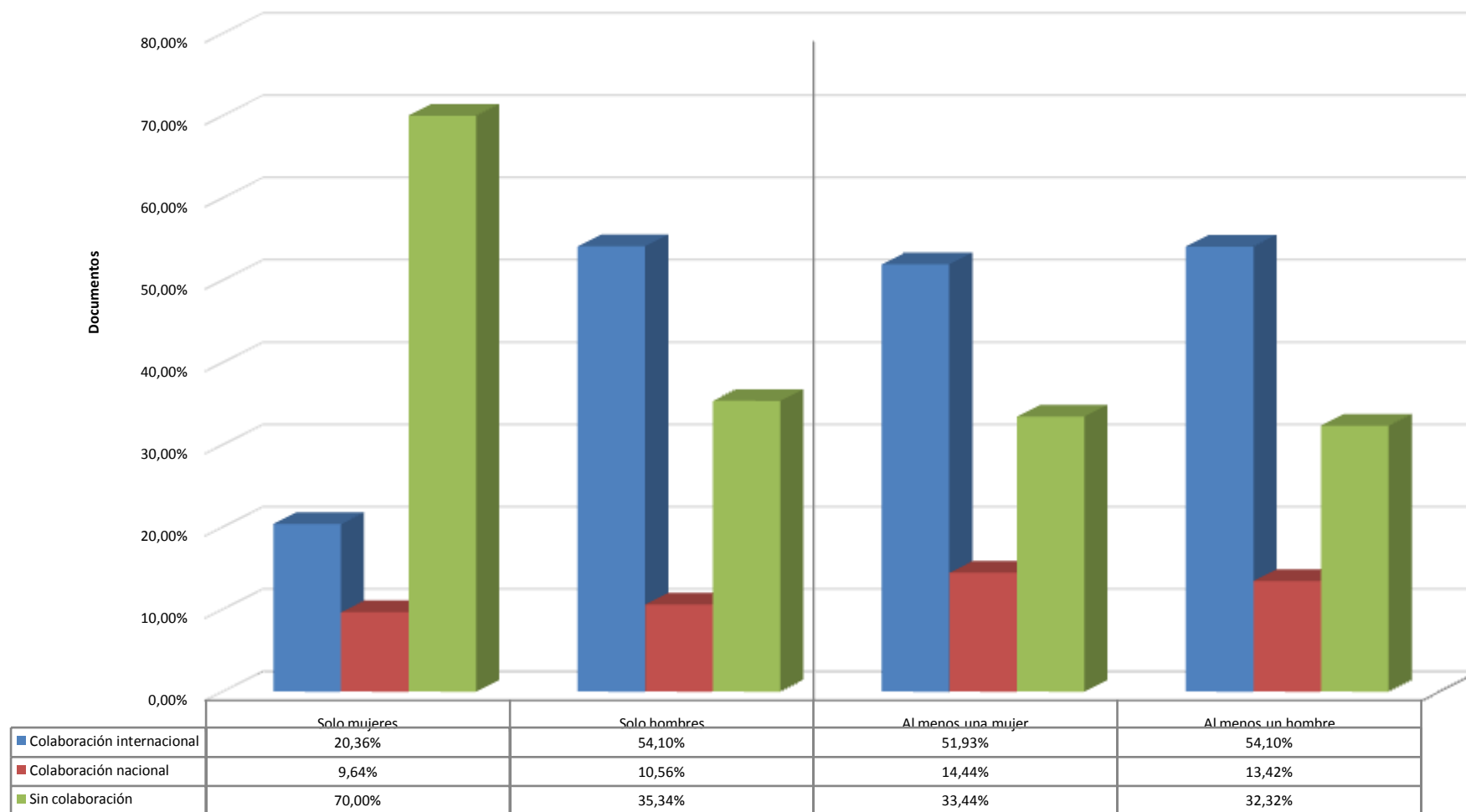
	Sección de Ciencias Naturales y Exactas	Sección de Ciencias Técnicas	Sección de Ciencias Médicas	Sección de Ciencias Agropecuarias	Sección de Ciencias Sociales Y Humanísticas
Sin colab.	25,30%	28,29%	38,74%	68,17%	57,89%
Colab. Nacion.	10,78%	4,97%	18,90%	19,22%	5,75%
Colab. Intern.	63,92%	66,74%	42,36%	12,61%	36,36%

En cuanto a la colaboración internacional en los documentos donde participó al menos una mujer o donde al menos participó un hombre puede observarse que los porcentajes de trabajos con colaboración internacional oscilaron alrededor del 51,93% y 54,10% respectivamente (Véase Ilustración 38).

Sin embargo, en el conjunto de documentos firmados exclusivamente por mujeres solo el 20% tuvo al menos una firma con afiliación extranjera; mientras, en aquellos firmados solo por hombres esta última característica estuvo presente en el 54%.

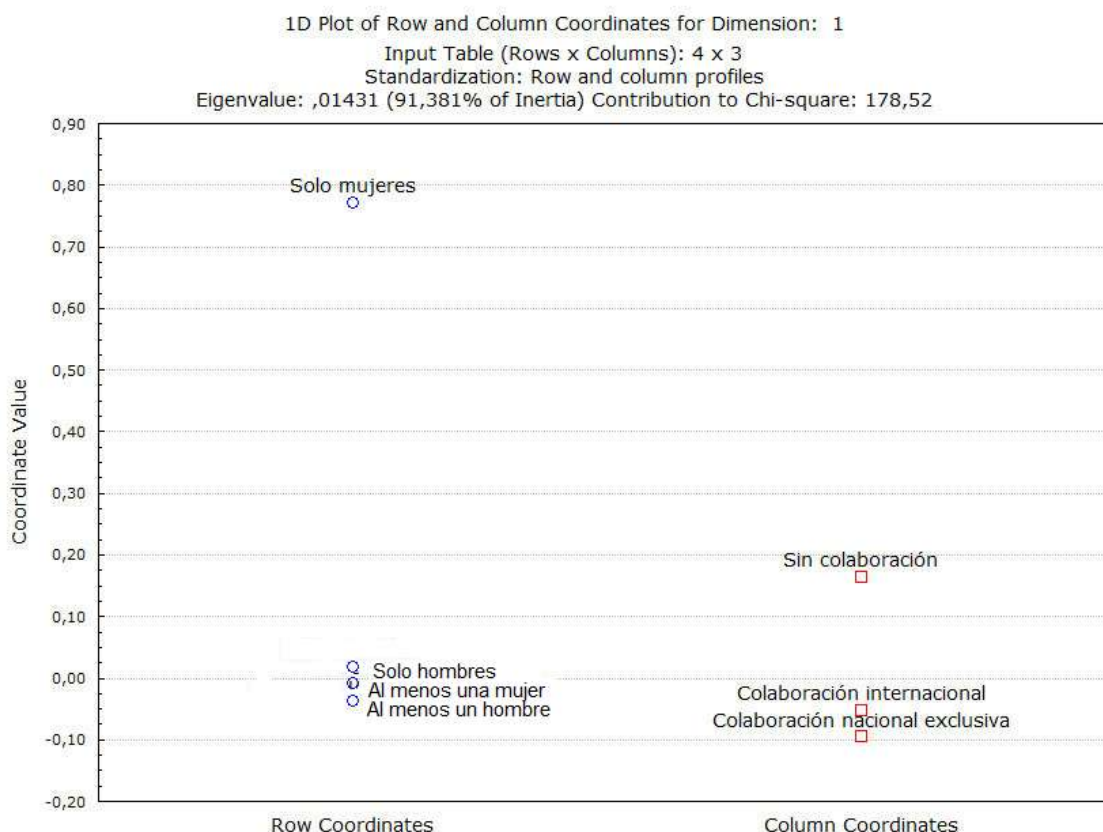
Referido a la colaboración nacional exclusiva puede advertirse que los porcentajes netos fueron similares en las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre* y *Solo hombres*. Sin embargo, es importante acotar que cuando el criterio de agrupación de la cohorte va hacia la exclusividad de un sexo u otro, el porcentaje de documentos es menor. Los documentos sin colaboración se comportaron de manera similar en las cohortes de trabajos firmados exclusivamente por hombres, al menos por una mujer y al menos por un hombre. Sin embargo, en la cohorte *Solo Mujeres* los producidos sin colaboración interinstitucional comprendieron el 70% de la producción.

Ilustración 38. Distribución de frecuencia de tipos de colaboración por cohortes *Solo mujeres, Solo hombres, Al menos una mujer y Al menos un hombre* firmante(s)



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 39. Análisis de correspondencia del comportamiento de los tipos de colaboración por cada cohorte



Fuente: Elaboración propia

	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Al menos Solo mujeres</i>	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos Solo hombres</i>	<i>Sin colab</i>	<i>Colab. nacional exclusiva</i>	<i>Colab. Internac.</i>
Dim. Coordin. 1	-0,01	0,77	-0,04	0,02	0,16	-0,09	-0,05
Dim. Coordin. 2	0,03	0,02	0,00	-0,08	-0,01	-0,02	0,09
Mass	0,35	0,02	0,48	0,15	0,34	0,53	0,13
Quality	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Relative Inertia	0,03	0,87	0,04	0,06	0,59	0,31	0,09
Inertia Dim. 1*	0,00	0,95	0,05	0,00	0,65	0,33	0,02
Cosine ² Dim. 2	0,06	1,00	1,00	0,06	1,00	0,96	0,23
Inertia Dim. 1*	0,31	0,01	0,00	0,69	0,01	0,15	0,84
Cosine ² Dim. 2	0,94	0,00	0,00	0,94	0,00	0,04	0,77
Total Inertia=,01566 Chi ² =195,36 df=6 p=0,0000							
*Inertia= Chi-square/Total N							

Leyenda:

Sin colab: Sin colaboración

Colab. nacional exclusiva: Colaboración nacional exclusiva

Colab. Internac: Colaboración internacional

Para estimar si son significativas las diferencias detectadas para cada cohorte se procedió con la técnica análisis de correspondencia. Lo primero que se obtuvo fue que con una sola dimensión se puede explicar el 91,38% de la inercia, es decir, los valores de frecuencia relativa que pueden ser reconstruidos desde una única dimensión, la número 1, es equivalente al 91,38% de los valores Chi-cuadrado; mientras con las dos dimensiones, número 1 y 2, es posible explicar el 100% de esos valores.

Como puede observarse en la ilustración anterior en las filas (variable cohorte) existen tres grupos cuyos patrones de comportamientos fueron similares si se consideran las columnas (variable tipo de colaboración). Las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre* y *Solo hombres* estuvieron muy próximos entre sí, cercanos al valor 0,0 en la zona inferior izquierda de la ilustración. Esto se encuentra en correspondencia con los valores presentados en la tabla que se encuentra debajo de la ilustración donde los valores de frecuencia relativa (dim. coordin.) en cada tipo de colaboración son similares.

Los datos también permiten inferir que la primera dimensión distingue fundamentalmente la categoría *Sin colaboración* del resto. Entonces se puede interpretar que existió gran disimilaridad entre la cohorte *Solo mujeres* y el resto derivada del gran porcentaje que representaron los documentos sin colaboración en esa cohorte (70%).

En el acápite dedicado al impacto se ofrecerán elementos sobre el efecto que tiene cada tipo de colaboración en términos de visibilidad. Sin embargo en este momento es importante señalar que si vinculamos estos resultados con los datos que se ofrecen sobre la participación de cada cohorte por área temática (véase Tabla 14 y Parte III: Comportamiento por agregados temáticos desde la perspectiva de género) entonces puede expresarse que en aquellas áreas (Ciencias Sociales y Humanísticas y Ciencias Agropecuarias) donde más porcentaje de documentos producidos por la cohorte *Solo Mujeres* es donde más documentos se encuentran sin colaboración interinstitucional y menos en colaboración internacional.

Capítulo II.5. Caracterización de los indicadores generales de impacto de las publicaciones en el período y fuente de estudio

Factor de Impacto

El factor de impacto (FI), entendido como el impacto esperado promedio de los trabajos publicados durante el período, en este estudio no fue utilizado para evaluar la calidad del desempeño científico del país ni para comparar diferentes temáticas entre sí, tal y como se precisó en el apartado metodológico, sino para obtener una idea sobre la popularidad de las revistas donde se publicó. Se tiene la intención de analizar esta perspectiva de la visibilidad con indicadores normalizados y con umbrales comparables en estudios futuros.

Cuba posee para este período un factor de impacto promedio no normalizado igual a 1,71 y un índice H igual a 46. Este último calculado a partir de los datos resultantes de la descarga realizada para la investigación.

En cuanto al impacto (considerando el Factor de impacto heredado de las revistas donde publican) se puede expresar que todos los subconjuntos de documentos (*Solo mujeres*, *Solo hombres*, *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre*) aumentaron su factor de impacto promedio cada año durante el período 2000-2007.

El ritmo de crecimiento no fue totalmente homogéneo, nótese que la pendiente en la ecuación de regresión lineal estimada a partir de los datos del grupo de documentos *Solo mujeres* posee el doble del valor (0,22) del resto de las ecuaciones (0,11).

No obstante este aumento, el conjunto de documentos firmados exclusivamente por mujeres estuvo por encima del promedio del resto de los conjuntos sólo en el año 2005. En los subsiguientes años aunque se mantuvo por debajo del resto de los grupos, las diferencias resultaron menores que al inicio del período.

Ilustración 40. Evolución del factor de impacto promedio por cohorte



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 23, además de las medias para cada cohorte puede observarse que el skewness y la kurtosis estandarizadas se encuentran fuera del rango de -2 a +2 para las cuatro cohortes. Al considerar este comportamiento de la distribución se eligió como prueba estadística la Kruskal-Wallis para probar la hipótesis de igualdad (H_0) o diferencia (H_1) en el comportamiento de los factores de impacto de las cohortes.

Tabla 23. Tabla resumen del comportamiento de la variable factor de impacto (FI) en cada cohorte

	Ndoc	Media de FI	Rango promedio	Desviac Estánd.	Kurtosis Estánd.	Skewness Estánd
Al menos un hombre	5955	1,55237	6343,11	2,45	268,59	1888,68
Al menos una mujer	4321	1,59046	6462,6	2,40	209,53	1379,8
Solo hombres	1918	1,35424	5759,41	2,53	180,84	1377,73

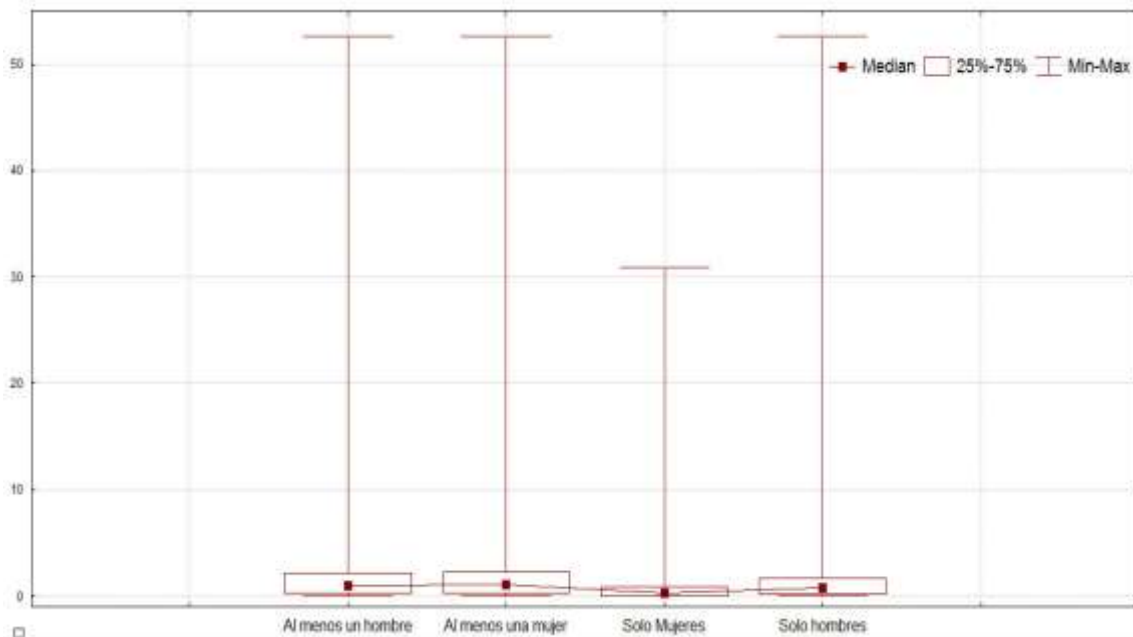
Solo mujeres	284	0,794014	4067,04	2,07	77,12	547,43
---------------------	-----	-----------------	---------	------	-------	--------

Test estadístico (Kruskal-Wallis): 157,71
p-value:0,00

Al aplicar el análisis de las medianas (prueba Kruskal-Wallis) entre los grupos se obtuvieron diferencias significativas entre mujeres y hombres en cuanto al factor de impacto. Esta afirmación se sostiene con un nivel de confianza del 95% (véase Tabla 23).

Para identificar con claridad entre qué cohortes (donde participan al menos una mujer, al menos un hombre, solo hombres, solo mujeres) existían diferencias se procedió a la generación de la siguiente ilustración.

Ilustración 41. Diferencias en el comportamiento del Factor de impacto de las cohortes *Al menos una mujer, Al menos un hombre, Solo mujeres y Solo hombres* (Análisis de medianas)



Fuente: Elaboración propia

Las diferencias en el comportamiento de cada grupo en términos de factor de impacto se hacen significativas al comparar aquellos grupos donde los firmantes pertenecían a un solo sexo y con aquellos donde apareció al menos uno de los dos sexos. La comparación de medianas para un 95% de confianza indicó que existían diferencias significativas entre las cohortes:

- Al menos un hombre *versus* Solo hombres
- Al menos un hombre *versus* Solo mujeres

- *Al menos una mujer versus Solo hombres*
- *Al menos una mujer versus Solo mujeres*
- *Solo mujeres versus Solo hombres*

Sin embargo los análisis anteriores no podrían ser interpretados y comprendidos si no se alude a la temática y se vinculan sus comportamientos.

En todas las secciones las tasas de crecimiento de los factores de impacto (*TCif*) fueron positivas. Las secciones que mayor crecimiento del factor impacto ostentaron fueron las Ciencias Médicas y Agropecuarias.

Tabla 24. Evolución del promedio anual de los Factores de impacto de las revistas donde ha publicado Cuba

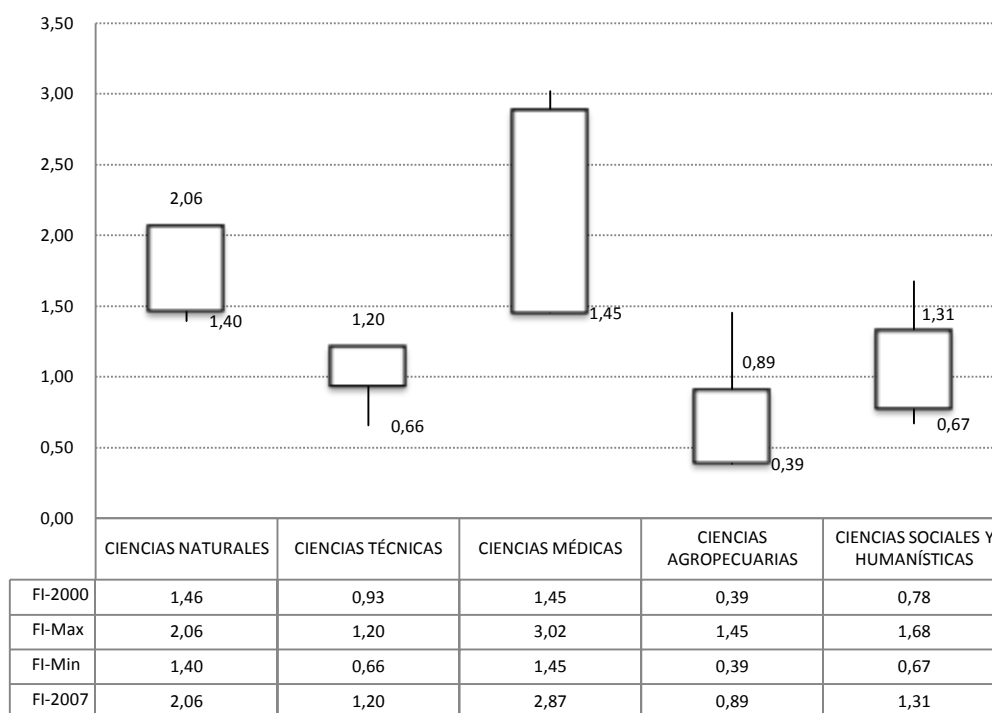
SECCIÓN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TCif	FipCUBA
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	1,46	1,54	1,40	1,55	1,81	1,67	1,86	2,06	0,41	1,68
CIENCIAS TÉCNICAS	0,93	0,80	0,66	0,85	1,05	1,03	1,17	1,20	0,28	0,96
CIENCIAS MÉDICAS	1,45	1,72	1,97	2,11	2,64	2,84	3,02	2,87	0,97	2,37
CIENCIAS AGROPECUARIAS	0,39	0,54	0,40	0,63	0,39	0,65	1,45	0,89	1,31	0,73
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	0,78	1,17	1,68	0,94	1,14	0,94	0,67	1,31	0,69	1,06

Leyenda

TCif: tasas de crecimiento de los factores de impacto anuales

FipCUBA: factor de impacto promedio de la sección en el país

Ilustración 42. Evolución de los factores de impacto promedio de cada sección temática en el período



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al factor de impacto promedio por sección puede señalarse que las Ciencias Agropecuarias respecto al mundo fue la única sección que nunca estuvo cercana a la media internacional, aunque también en casi todo el período la sección Ciencias Naturales y Exactas se mantuvo por debajo del promedio mundial. Por lo general, sólo en dos secciones de conocimiento, Cuba se encontró por encima del impacto medio del mundo: Ciencias Médicas y Técnicas.

Tabla 25. Factor de impacto promedio del país (FIpCUBA) y del mundo (FIpMundo) por sección y años

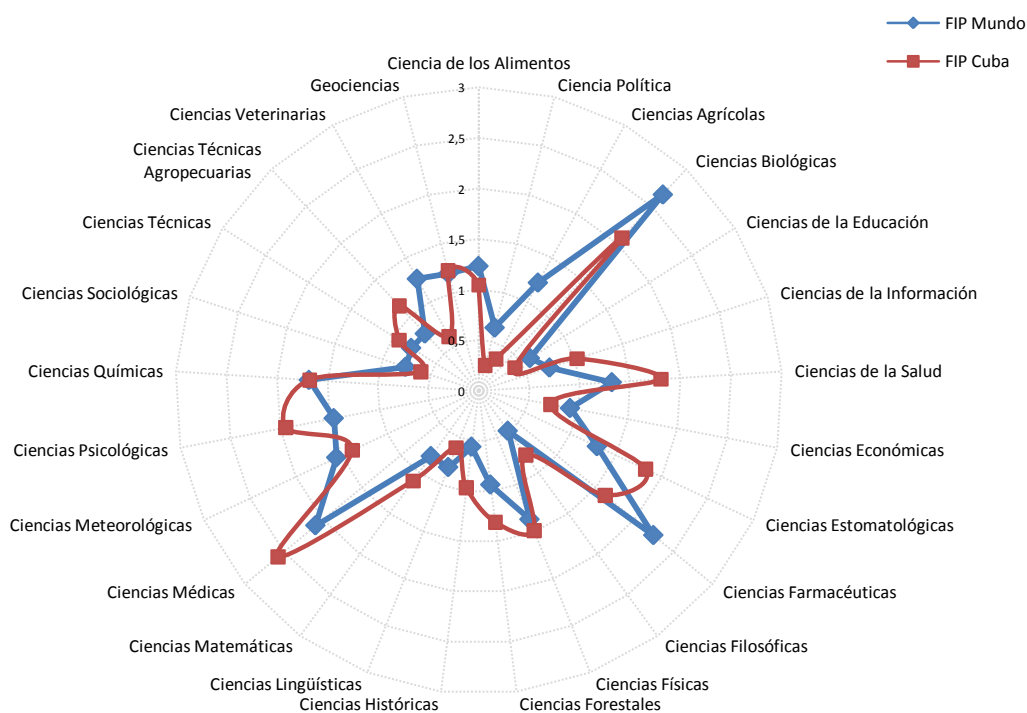
		CIENCIAS NAT	CIENCIAS TÉCN	CIENCIAS MÉD	CIENCIAS AGROP	CIENCIAS SOC Y HUM
2000	FIpCUBA	1,46	0,93	1,45	0,39	0,78
	FIpMundo	1,62	0,58	1,68	1,01	0,84
2001	FIpCUBA	1,54	0,80	1,72	0,54	1,17
	FIpMundo	1,67	0,64	1,77	1,07	0,86
2002	FIpCUBA	1,40	0,66	1,97	0,40	1,68
	FIpMundo	1,65	0,71	1,83	1,10	0,91

2003	FipCUBA	1,55	0,85	2,11	0,63	0,94
	FipMundo	1,78	0,77	1,95	1,16	0,94
2004	FipCUBA	1,81	1,05	2,64	0,39	1,14
	FipMundo	1,87	0,82	2,08	1,22	0,97
2005	FipCUBA	1,67	1,03	2,84	0,65	0,94
	FipMundo	1,94	0,87	2,16	1,33	1,04
2006	FipCUBA	1,86	1,17	3,02	1,45	0,67
	FipMundo	2,02	0,92	2,30	1,43	1,12
2007	FipCUBA	2,06	1,20	2,87	0,89	1,31
	FipMundo	2,03	0,96	2,40	1,45	1,14
Generales						
FIP para Cuba= 1,71						
índice H=46						

Además, en el siguiente gráfico puede observarse la variabilidad de los comportamientos de las ramas que componen las diferentes secciones. Por ejemplo, dentro de las Ciencias Naturales y Exactas la Química, la Física y las Geociencias poseen factores de impacto promedios similares a la media del mundo en esos campos; mientras las Matemáticas se ubicaron por encima y las Biológicas, Farmacéuticas, Meteorológicas y de los Alimentos por debajo. La variabilidad por áreas de estos comportamientos relativos al impacto ha sido explicada por varios autores ya mencionados en el acápite metodológico y otros (Seglen, 1997; Wouters, 1999; Bornmann, Mutz, Neuhaus, & Daniel, 2008; Pendlebury, 2009; Thomson Scientific, 2009b) dedicados a su estudio. Entre las razones que argumentan se encuentran que efectivamente existe una relación indisoluble entre comportamiento del factor de impacto, dinámica y cultura científica del área temática. La dinámica y cultura científica del área van a determinar tanto los hábitos de producción, de colaboración como los de citación.

Sin embargo lo más importante que indican estos resultados es qué es lo próximo por hacer para mejorar el desempeño del área. Estos datos apuntan que esencialmente en ramas como las Biológicas, Farmacéuticas, Meteorológicas y de los Alimentos que se encuentran por debajo de la media mundial la estrategia efectiva de publicación a seguir en los próximos años debe estar más orientada hacia potenciar no solo cantidad sino además la selección de revistas con mayor influencia en el campo, es decir fuentes de publicación con mayores factores de impacto.

Ilustración 43. Factor de impacto promedio (FIP) de Cuba y el mundo por ramas de la ciencia (Codificador cubano de Ramas de la Ciencia²⁴)



Fuente: Elaboración propia

Para entender el comportamiento del impacto esperado para Cuba se analizó su relación con el número de documentos publicados en revistas de primer cuartil y el porcentaje de documentos en colaboración por cada sección.

²⁴ Este codificador fue presentado en el acápite titulado: Distribución temática. Además puede consultarse el Anexo 1.

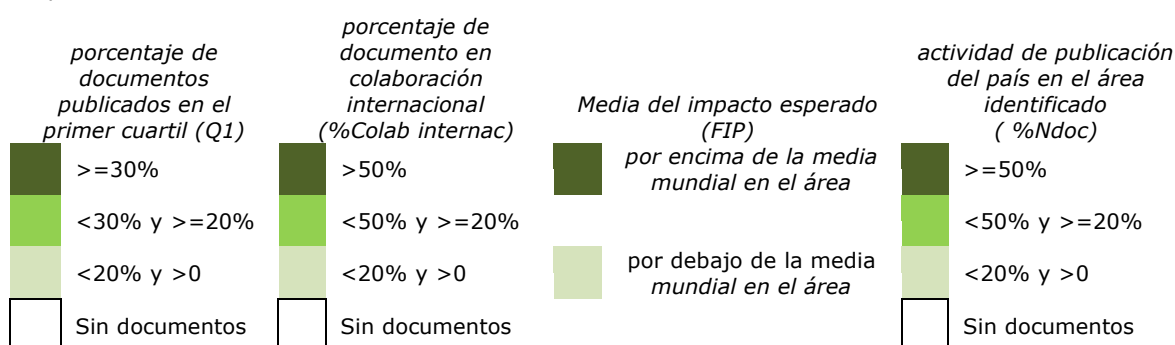
De acuerdo a los resultados presentados en la Ilustración 44 los trabajos que mayor visibilidad han alcanzado dentro de la producción científica son aquellos clasificados bajo la sección Ciencias Médicas. Esta sección, - a diferencia de otras secciones como Ciencias Naturales y Exactas y Ciencias Técnicas que poseen más del 60% de publicaciones en colaboración internacional y no han logrado ubicar el 20% de sus publicaciones en revistas del cuartil 1-, ha logrado potenciar su visibilidad mediante la capitalización de sus relaciones que ha permitido la materialización de publicaciones en colaboración internacional. La sección Ciencias Médicas ha logrado ubicar más del 20% de sus publicaciones en revistas de primer cuartil y además mantenerse cada año durante todo el período por encima del factor de impacto promedio del mundo en el área (véase Ilustración 44).

Ilustración 44. Situación de las secciones temáticas en cuanto al impacto esperado, porcentaje de documentos publicados en el primer cuartil, porcentaje de documentos en colaboración internacional y actividad de publicación

SECC	Q1	%Colab internac	FIP	%Ndoc
SECCIÓN DE CIENCIAS NATURALES	Light Green	Dark Green	Light Green	Dark Green
SECCIÓN DE CIENCIAS TÉCNICAS	Light Green	Dark Green	Dark Green	Light Green
SECCIÓN DE CIENCIAS MÉDICAS	Dark Green	Light Green	Dark Green	Light Green
SECCIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
SECCIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

Fuente: Elaboración propia

Leyenda



La situación reflejada en la anterior ilustración también sugiere la necesidad de mejorar las pautas de la revista cubana donde se publica y de reformular las estrategias de selección de las revistas para la publicación en Secciones como Ciencias Agropecuarias y Ciencias Sociales y Humanísticas. En ambas secciones el bajo porcentaje de documentos publicados en revistas del primer cuartil, - que las caracterizó durante los ocho años de estudio-, influyó decisivamente en que ambas mantuvieran las medias de sus factores de impacto por debajo de la media mundial de sus áreas. Si además se consideran los resultados mostrados al inicio de este apartado donde la cohorte *Solo Mujeres* es la de más bajo desempeño en este rubro (véase

Tabla 23), se puede afirmar que este resultado está fuertemente influido porque es precisamente en las Secciones Agropecuarias y Ciencias Sociales donde mayor porcentaje de documentos de esta cohorte se pueden ubicar. Para profundizar con mayor detalle sobre este particular véase Tabla 14 y Capítulo III.4. Sección de Ciencias Agropecuarias y Capítulo III.5. Sección de Ciencias Sociales y Humanísticas.

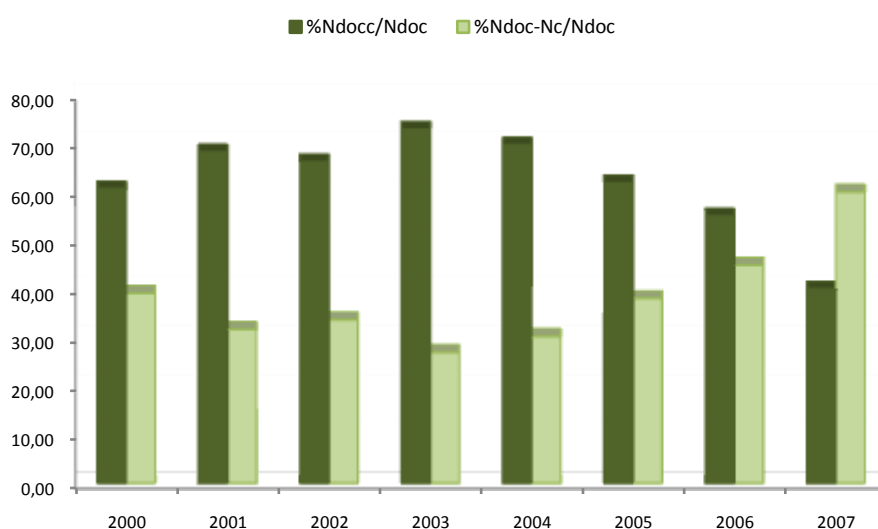
El aumento de documentos publicados en revistas del primer cuartil apunta hacia una mejor utilización del capital relacional de las instituciones que participan en la actividad de investigación y publicación en la sección. De esta manera, al tiempo que aumenta el impacto de las investigaciones cubanas también puede significar un mayor aumento del interés de contrapartes extranjeras en la realización de investigaciones conjuntas y en la apertura de nuevas oportunidades para la integración de conocimientos y recursos en la I+ D.

Uso y Consumo

Para complementar la visión que puede ofrecerse a partir del análisis del factor de impacto esperado y tener una idea sobre el impacto observado de la producción científica cubana en las bases del WoS se calculó el número total de citas, el porcentaje de documentos citados y no citados cada año respecto al total del período, el promedio de citas por publicación (\bar{c}) y el factor de citación (kc).

La evolución del porcentaje de documentos citados y no citados muestra al 2007 como el único año donde el porcentaje de documentos no citados fue superior a los que sí lo fueron. Este comportamiento es comprensible si se considera la influencia que ejerce la edad de los documentos en la acumulación de las citas que estos reciben, a este fenómeno lo denominaron *efecto de la inmediatez* (Egghe & Rousseau, 1990).

Ilustración 45. Evolución de los porcentajes de documentos citados (%Ndocc) y no citados (%Ndoc-Nc) por año



Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Porcentaje de documentos citados y no citados por año

Year	%Ndocc	%Ndoc-Nc
2000	60,71	39,15
2001	68,29	31,71
2002	66,28	33,72
2003	72,99	27,01
2004	69,71	30,29
2005	61,92	38,08
2006	55,08	44,92
2007	40,04	60,07
Generales	61,19	38,81

En el período estudiado el 61,19% del total de documentos recibió al menos una cita. El número total de citas acumuladas en los ocho años de estudio fue de 28317. Los datos asociados a la frecuencia de citación de cada documento, se encuentran actualizados hasta febrero del 2009 cuando se realizó la descarga de los registros. En la actualidad los mayores aumentos deben haberse experimentado en los últimos años del período.

También puede indicarse que en cuanto al impacto observado (citas recibidas) existió un comportamiento similar en las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre* y *Solo hombres*. En estas cohortes aproximadamente el 60% de la producción de cada uno de ellos recibió al menos una vez citas.

Tabla 27. Tabla resumen del comportamiento de la variable citas por documento en cada cohorte

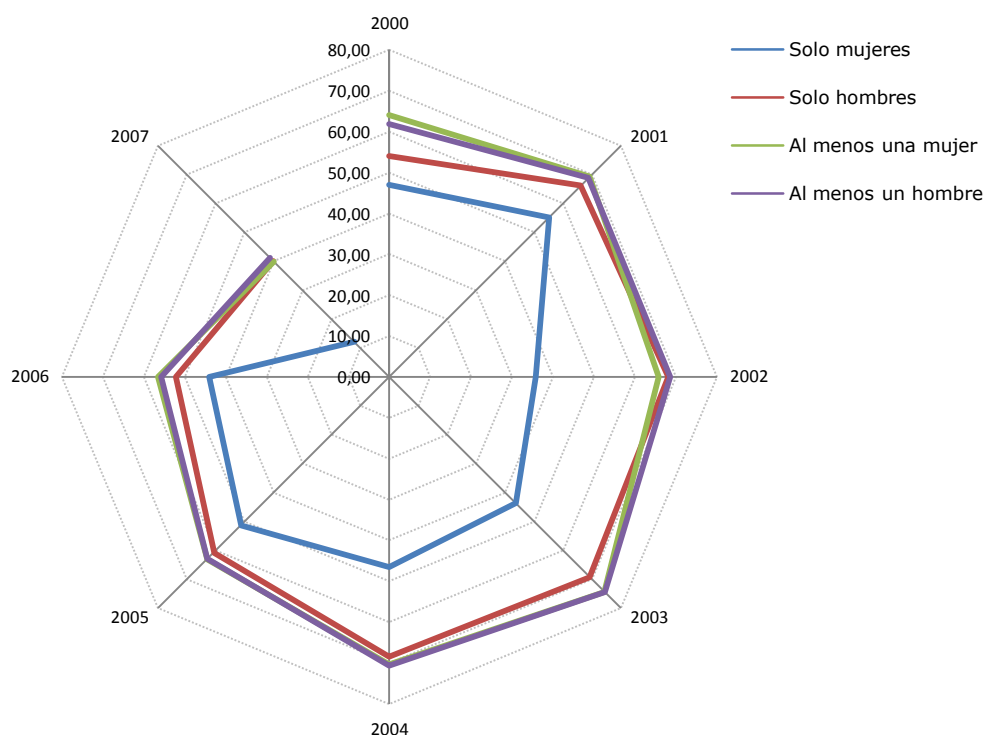
	Ndoc	Media de FI	Rango promedio	Desviac Estánd.	Kurtosis Estánd.	Skewness Estánd.
<i>Al menos un hombre</i>	5955	4,55953	6304,92	11,29	374,13	3676,17
<i>Al menos una mujer</i>	4321	4,80352	6330,38	12,50	314,37	2839,66
<i>Solo hombres</i>	1918	3,6684	6034,76	6,89	79,64	313,46
<i>Solo mujeres</i>	284	2,25352	4867,7	5,07	26,13	58,37

Test (Kruskal-Wallis): 55,56
p-value:5,2032E-12

Al observar los valores del rango promedio para cada una de estas cohortes y al analizar otros elementos representados en la gráfica siguiente puede corroborarse la hipótesis nula que para un nivel de confianza del 95% no existieron diferencias significativas entre las medianas de las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre* y *Solo hombres* durante el período analizado.

Al comparar cada una de estas cohortes con la cohorte *Solo mujeres* se evidenciaron las mayores diferencias. Los cálculos mostraron que solo el 42% de los documentos de esta cohorte fue citado al menos una vez. A continuación, puede observarse cómo se comportó la evolución por años del número de documentos con 1 o más citas por cohortes. Durante todo el período el número de citas acumuladas por este grupo (*Solo mujeres*) estuvo por debajo del resto, y las diferencias se agudizaron en el período 2002-2004.

Ilustración 46. Evolución por años del número de documentos con 1 o más citas por cohortes *Solo mujeres, Solo hombres, Al menos una mujer y Al menos un hombre*



Fuente: Elaboración propia

En el año 2007, solo un 10% de aquellos trabajos firmados exclusivamente por mujeres logró atraer al menos una cita; mientras en el resto de las cohortes lo logró aproximadamente el 30%.

Al recurrir nuevamente al análisis mediante la prueba Kruskal-Wallis y la representación gráfica de sus resultados se obtiene para un nivel de confianza del 95% que:

- no existen diferencias entre las cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre*,
- son significativas las diferencias entre *Al menos una mujer* y los otros dos grupos donde los firmantes pertenecen a un mismo sexo (*Solo hombres* y *Solo mujeres*), y
- son significativas las diferencias entre *Al menos un hombre* y los otros dos grupos donde los firmantes pertenecen a un mismo sexo.

Moed (2006) expresa que se pudiera pensar que el número de documentos publicados o el número de investigadores son factores determinantes que influyen en las tasas de citación promedio, sin embargo este autor precisa que lo es mucho más el número promedio de referencias por documento, especialización temática, colaboración, prestigio de autor e institución, entre otros aspectos. Por ello se procede a vincular a través de un indicador el número de citas acumuladas y el número promedio de referencias por documento para obtener más elementos de juicio sobre el impacto observado. Luego entonces se hará un análisis multidimensional que incluya un acercamiento a la composición temática de los trabajos donde aparecen autoras y autores.

Tal y como expresan Rousseau y Hu (2010), basados en un trabajo previo del propio Rousseau (2008) y en Spinak (1996), desde un punto de vista de aplicación del análisis de citas, éste puede ser considerado como una herramienta útil para analizar y promover la calidad de las publicaciones académicas y de investigación.

La sección en la que se produjo una visibilidad superior al factor de impacto promedio de Cuba es Ciencias Médicas (véase Tabla 28).

La relación entre el promedio de citas por documentos (\bar{c}) y el factor de citación (**Kc**), -entendido como el cociente entre las citaciones recibidas y el

número de referencias contenidas en esos documentos-, mostró que las Ciencias Técnicas, Naturales y las Médicas como promedio atrajeron más de 3 citas por documentos. Mientras, los bajos valores en cada sección del Kc parecen indicar que todas las secciones tienen en común el estar compuestas mayoritariamente por documentos cuya tipología o método de investigación empleado se caracterizó por la alta densidad en las referencias. Si se considera además los resultados obtenidos anteriormente se puede afirmar que se trata de artículos (la tipología documental más frecuente en todas las secciones). Precisamente se afirma que fundamentalmente son artículos por los muy bajos porcentajes que representan las revisiones como tipología documental en cada sección.

Tabla 28. Total de referencias, citas acumuladas, promedio de citas por documento (\bar{c}) y factor de citación (Kc) por sección

SECCIÓN	% de revisiones			\bar{c}	(Kc)
	del Ndoc	Referencias	Citas		
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	1,98	94868	2760	4,86	0,03
CIENCIAS TÉCNICAS	1,29	8007	271	3,41	0,03
CIENCIAS MÉDICAS	3,19	44436	1097	5,25	0,02
CIENCIAS AGROPECUARIAS	2,85	16556	345	1,70	0,02
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	0,57	2860	55	1,87	0,02

Nuevamente en el impacto observado como en el factor de impacto esperado se puede afirmar que la temática de los trabajos donde solo aparecen mujeres o donde solo aparecen hombres vuelve a incidir decisivamente. Las secciones que mayores porcentaje de documentos tuvieron de las cohortes *Solo mujeres* y *Solo hombres* son precisamente las cohortes que menos citas atrajeron, que menos publicaciones en revistas del cuartil 1 tuvieron y cuyos factores de impacto estuvieron todo el período por debajo de la media mundial (véase Tabla 14, Tabla 24, Tabla 25), es decir las secciones Ciencias Agropecuarias y Ciencias Sociales y Humanísticas. Aunque sobre este apartado en particular se ahondará en el acápite en el análisis de cada una de las secciones temáticas y en la

Discusión de resultados pertenecientes a la Parte III, una vez se obtienen elementos que sugieren la necesidad de la cooperación entre autores de ambos géneros para elevar la visibilidad e impacto de las investigaciones.

Discusión de resultados: Parte II

El gasto nacional en I+D en Cuba experimentó un crecimiento lineal durante el período analizado, así como también la producción recogida en el WoS y el promedio de documentos por investigador. La producción científica cubana acumulada en el WoS (6410) durante los 8 años estudiados superó aproximadamente dos veces a la acumulada en los 11 años comprendidos entre 1988-1998 (3620 documentos en Torricella-Morales, Van Hooydonk, & Araujo-Ruiz, 2000); esto podría considerarse como un indicador del interés por aumentar el impacto internacional de la ciencia cubana.

El número de investigadores en el país se mantuvo relativamente estable ($r=0,0507$) al igual que el número de documentos en el WoS por autor durante el período; esta última variable con discretos incrementos en los últimos dos años. Por otra parte, el porcentaje del PIB destinado a la I+D mostró una disminución en esos años. La observación de los valores netos del gasto en I+D junto a la evolución anual de la producción y del gasto por publicación apunta hacia una estrategia de rentabilización de recursos. Sin embargo, es relevante destacar en este análisis que al estudiar las tasas de variación interanual se pudo observar cómo el ritmo de crecimiento de la producción disminuye drásticamente del año 2005 (la más alta de todo el período) al 2006 y 2007. Este comportamiento es similar al detectado por Arencibia y Moya en el 2009 en el estudio de la producción científica cubana (1996-2007) en la base de datos SCOPUS.

Durante los años 2006 y 2007, se adoptaron medidas para mejorar la eficiencia de la inversión y fortalecer el vínculo entre la productividad laboral y los salarios. A su vez, se puso énfasis en la solución de algunos problemas importantes del sector agrícola con el objeto de aumentar la producción y mejorar el abastecimiento (CEPAL, 2007b). Además, el déficit fiscal en 2007 fue similar al del año anterior, pero superior al previsto, lo que obedeció principalmente a los gastos efectuados para mitigar los daños

ocasionados por las inundaciones que azotaron las provincias orientales del país en el último trimestre” (CEPAL, 2008b). Según las estimaciones preliminares, las pérdidas fueron de más de 500 millones de dólares (AFP, 2007). Esta realidad en la cual se favorece la aprobación de gastos e inversiones en el sector productivo y se convoca al ahorro, reducción de importaciones y productividad podría explicar el porqué se observa una reducción de los fondos dedicados a la investigación.

El análisis de los indicadores socioeconómicos de la masa crítica para el desarrollo nacional indica que existe un gran potencial en las mujeres al éstas constituir desde hace varios años más de la mitad del personal vinculado a actividades de Ciencia y Técnica (ACT).

Las cifras globales de matrícula y egreso a la educación superior hasta el 2007 señalan que las mujeres constituyen más del 60%. Este comportamiento de la formación terciaria de recursos humanos podría contribuir a que en los próximos años el panorama en términos de fuerza laboral vinculada a la ACT sea aún más favorable a las féminas. En otros términos estas cifras sugieren que el Sistema de educación superior cubano contribuye al fortalecimiento de la participación de las mujeres en las actividades de investigación y desarrollo (I+D), aunque nótese que estas cifras globales pueden ocultar las variaciones significativas que ocurren en las diferentes ramas científicas y que serán examinadas en la siguiente sección.

Además, Cuba exhibe un alto porcentaje de mujeres dentro del personal categorizado como investigador (más del 45%), similar a los valores registrados en la RYCIT(2008) para países como Argentina (49,2%) y Brasil (48%) en el año 2006.

No obstante este halagüeño panorama, es importante reconocer que el patrón que sigue el desarrollo de la carrera profesional de las féminas en Cuba no posibilitará el aumento de la presencia de las mujeres en categorías o cargos de alto estatus en la ACT. Ese patrón responde a un modelo *overtaking* caracterizado por una mayoría femenina en la formación inicial (pregrado); luego a partir del egreso universitario ellas

paulatinamente disminuyen sus porcentajes de representatividad, constituyendo finalmente el grupo minoritario en las categorías directivas, docentes e investigativas superiores (a pesar de constituir el 48% de los solicitantes de aprobación de temas de investigación doctoral).

El examen general desarrollado en esta sección mostró que existen diferencias significativas (para un nivel de confianza del 95%, chi-cuadrada Pearson=132,07; df=1 y p=0,00) entre hombres y mujeres en cuanto a volumen de producción cuando se considera el porcentaje de participación de la mujer en las Actividades de Ciencia y Tecnología como investigadoras. Las mujeres representan más del 48% del personal dedicado a la investigación y desarrollo y aproximadamente representaron el 41,7% del total de autores cubanos identificados en la muestra estudiada.

En el total de la producción científica cubana analizada las firmas de autores de sexo masculino estuvo presente en más del 95% del total de documentos, mientras las de las féminas en más de un 69% de ellos. Una de las marcadas diferencias entre los sexos se observó en los volúmenes de producción de aquellos documentos donde todos los autores son de un mismo sexo.

La disminución en el número de trabajos producidos solo por hombres en el año 2003 puede deberse al aumento de número de tareas de carácter comunitario y las salidas al extranjero de miles de especialistas e investigadores cubanos como parte de los programas de colaboración que ha estado desarrollando el país. De acuerdo al Ministerio de inversiones extranjeras²⁵ (2003) los sectores más representados en la colaboración que Cuba ofrece se concentran fundamentalmente en la Salud, Educación primaria-superior y Deportes.

²⁵ El Consejo de Estado cubano, a propuesta de su Presidente, previa consulta con el Buró Político del Comité Central del Partido, acordó fusionar los Ministerios de Comercio Exterior y para la Inversión Extranjera y la Colaboración Económica en el año 2009.

También, durante los años 2001-2002, el país desarrolló varias campañas de control sanitario para que evitar la propagación del Dengue, catalogada por Guzmán y Kourí (2006) como epidemia. Esto requirió que un gran número de personas de diversas edades, sectores y categorías profesionales se movilizaran para este fin. Fundamentalmente y debido al peso de equipamiento empleado se movilizaba un mayor número de hombres para esta tarea. También otro aspecto que pudiese utilizarse para la explicación de esta situación es el mejoramiento y estrechamiento de las relaciones entre Cuba y varios países caribeños y latinoamericanos (Haití, Venezuela, Bolivia, por ejemplo) y algunos africanos (CEPAL, 2007b; MINSAP, 2009). Desde el año 1998 se está demandando un gran número de profesores, técnicos y especialistas en múltiples áreas como la salud, el deporte y la educación, la construcción, entre otras para prestar servicios en estos países. Aunque estos programas han existido desde la década del 60 particularmente durante finales de los 90 y el primer quinquenio de los 2000 se incrementó la demanda. Ello estuvo causado no solo por los factores asociados a las relaciones internacionales, la llegada al poder de movimientos sociales de izquierda sino además por el azote a la región de fenómenos meteorológicos de gran intensidad.

Durante el año 2001, concretamente se ejecutaban "planes integrales de salud en 16 países de América Latina, el Caribe y África" (Castro, 2001). La selección del personal no favoreció la elección de un sexo sobre otro, lo cual puede además ser una posible causa del aumento de los documentos en colaboración entre ambos sexos.

Las razones antes expuestas podrían considerarse válidas si además se considera que como promedio un trabajo demora en ser publicado aproximadamente un año o más (Thyer & Myers, 2003); es decir las variaciones en las condiciones en que se investiga y se producen publicaciones en un año determinado comienza a ser observable durante el próximo año o el siguiente.

Considerando las condiciones antes descritas de la situación del país, se corrobora el planteamiento de Etzkowitz (2007) al analizar los determinantes socioeconómicos en la historia de la mujer en la ciencia. El autor expresa que en el pasado las mujeres han aumentado su participación en la ciencia cuando ha disminuido la disponibilidad de hombres, y que nuevamente cuando los hombres regresan a la normalidad de sus tareas, su representatividad vuelve a replegarse. Esto podría ser utilizado como argumento si se observa que luego del 2003 y hasta el 2005 la producción de documentos de las cohortes *Solo mujeres* y *Solo hombres* volvió a los valores medios. Hacia el año 2003, hubo una ostensible disminución del número de actividades extraprofesionales, se restableció el ambiente distendido en las relaciones internacionales con la comunidad europea (CEPAL, 2008a), las relaciones de colaboración establecidas fruto de las misiones de colaboración internacionalista han tenido el periodo de tiempo para superar las etapas fundacional y de formación, iniciándose en las de sostenibilidad²⁶.

Como en períodos precedentes, -desde 1985 (Sancho, et al., 1993; Araujo, et al., 2005) -, la preferencia del idioma y la tipología documental para la publicación se mantuvieron invariables en torno al inglés y el artículo. Se observó que los autores de ambos sexos tuvieron al artículo como la tipología documental de preferencia al publicar.

Las cubanas participaron en el 69,08% de la producción total de artículos, mientras sus colegas masculinos lo hicieron en más del 93,49%.

En el caso de las revisiones y las cartas así como de las tipologías documentales derivadas de participaciones en congresos y reuniones científicas se obtuvo que hay marcadas diferencias entre la cohorte *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre*, *Solo mujeres* y *Solo hombres*. Estas diferencias pudiesen estar sugiriendo diferencias en la manera que los autores y autoras conciben en el proceso de comunicación científica a través de revistas especializadas. Esta cuestión más que como afirmación se abre como una posible línea de acción futura que permita recabar elementos

²⁶ Basado en las cuatro etapas de colaboración científica definida por Sonnewald (2007): Fundacional, Formulación, Sostenibilidad y Conclusión.

para generar interpretaciones más completas sobre los resultados de estudios de hábitos de publicación por género.

El comportamiento asociado a la elección del idioma de publicación por sexo, exhibió resultados muy similares que indicaron que el inglés fue el idioma más frecuente en todas las cohortes. Al tiempo que los datos parecen sugerir que las mujeres hacen un mayor uso del idioma español. Sin embargo, es necesario acotar que las mujeres participan más en la sección con un mayor porcentaje de documentos en español la Sección de Ciencias Médicas, lo cual incide en que acumularan un mayor porcentaje de documentos en español en la producción de las cohortes *Al menos una mujer y Solo mujeres*.

Una característica que no se mantuvo en el tiempo fue los países socios con los cuales se colabora en la producción de documentos en corriente principal. En la producción total hubo un desplazamiento en el ranking de países que más frecuentemente colaboraron con Cuba en las publicaciones respecto al período 1985-1989. Los cambios ocurridos en el plano político a nivel internacional en la década precedente al período estudiado en esta investigación (años 90) tuvieron su correlato en la actividad científica. Si durante el último quinquenio de los 80, al decir de Sancho, Bernal y Gálvez (1993) los principales colaboradores procedían de la antigua URSS (Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) y la RDA (República Democrática Alemana) durante la primera década de los años 2000 los principales colaboradores fueron España, México y Brasil. Estos fueron identificados en el análisis de los resultados en el apartado dedicado a la colaboración.

La colaboración internacional más intensa en la producción científica cubana incluida en el WoS se produjo con los países más productivos de la región europea como España, Alemania, Italia, Reino Unido y Francia y americana como México, Brasil, Estados Unidos, Argentina y Canadá (Thomson Scientific, 2008).

La tasa de documentos que se generó sin colaboración interinstitucional se mantuvo en descenso continuado; al tiempo que siguió en aumento el

porcentaje de documentos en colaboración internacional y se mantuvo relativamente estable el porcentaje de documentos generados a partir de la colaboración nacional.

Este comportamiento podría verse motivado por un mayor interés de la comunidad internacional en la publicación y establecimiento de proyectos de investigación con cubanos lo cual puede ser resultado tanto de lo que Binka (2005) describe como las relaciones de cooperación Norte-Sur como por un mayor interés en la integración Sur-Sur que desde hace algunos años ha cobrado fuerza gracias a la voluntad política de varios gobiernos latinoamericanos (CEPAL, 2008a). No obstante es válido significar que estudios como los de Leydesdorff y Wagner (2008) y Larsen y Tijssen (2010) demuestran que el aumento de documentos en colaboración institucional es una tendencia global, al tiempo que Chinchilla-Rodríguez, Miguel, Benavent-Pérez, & Moya-Anegón (2010) afirman que el posicionamiento de países muy pequeños con alta visibilidad puede explicarse por razones asociadas al tamaño, el porcentaje de colaboración internacional y el estado de industrialización o emergencia económica de economía en transición.

A pesar del descenso continuado del número de documentos producidos sin colaboración interinstitucional, para la cohorte *Solo mujeres* los documentos con esta característica son mayoría en su producción. Este comportamiento determinó que el análisis desagregado por sexos arrojó diferencias significativas (nivel de confianza del 95%) entre *Solo mujeres* y el resto de las cohortes. Lo cual parece estar determinado porque en aquellas áreas (Ciencias Sociales y Humanísticas y Ciencias Agropecuarias) donde más porcentaje de documentos producidos por la cohorte *Solo Mujeres* es donde más documentos se encuentran sin colaboración interinstitucional y menos en colaboración internacional.

Los altos niveles de colaboración no solo internacional sino en términos generales entre autores (coeficiente de colaboración igual a 0,94), así como el aumento del índice de productividad podrían considerarse como estrategias (Sonnewald, 2007; Ordóñez-Matamoros, et al., 2010) en la

Actividad de Ciencia y Técnica (ACT) cuyos resultados reflejan un esfuerzo importante en el uso eficiente de los recursos disponibles para la investigación; lo cual puede afirmarse si se considera que en los últimos tres años del estudio Cuba se mantuvo por encima de la media latinoamericana e iberoamericana en términos de publicaciones en el SCI (base de datos donde se ubicó el mayor número de documentos analizados) en relación con el gasto en I+D.

Mas los esfuerzos de los investigadores cubanos no solo se redujeron a la cantidad sino también se dirigieron al aumento de la calidad, observándose que en todas las secciones las tasas de crecimiento de los factores de impacto (TCif) del período son positivas.

A pesar del crecimiento positivo, al comparar por sección el comportamiento del impacto esperado de la producción cubana con la mundial, las secciones Ciencias Agropecuarias y Ciencias Sociales y Humanísticas estuvieron todo el período por debajo de la media mundial. Además que fueron estas mismas secciones las que menos citas atrajeron y menos publicaciones en revisas del cuartil 1 tuvieron. Al ser estas secciones las que mayores porcentajes de documentos tuvieron de las cohortes *Solo Mujeres* y *Solo Hombres* determinaron que para un nivel de confianza del 95% (prueba Kruskal-Wallis):

- entre las cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre* no existieron diferencias significativas al comparar sus factores de impacto, mientras en el resto de las combinaciones si las hubo;
- la cohorte *Solo mujeres* fue la única que se distinguió significativamente del resto de las cohorte en cuanto a las citas recibidas por documento. Esta cohorte fue la que más bajo desempeño exhibió en este rubro.

Respecto a la distribución temática y su relación con indicadores socioeconómicos es interesante la poca correspondencia entre los agregados temáticos (a nivel de sección) donde más se defendieron doctorados y aquellos que ostentaron mayores volúmenes de producción; fue en las Ciencias Sociales y Humanísticas donde se defendieron un mayor

número de doctorados sin embargo fue el área donde menos se encontraron en el WoS resultados publicados. También este comportamiento es similar a lo hallado en la base de datos SCOPUS (Arencibia-Jorge & Moya-Anegón, 2009).

Una de las razones que pudiese explicar este comportamiento es la peculiaridad de este agregado temático de publicar sus resultados en formas documentales que tradicionalmente no son procesadas por estas bases de datos (Glanzel & Schoepflin, 1999; Peyraube, 2002; Archambault, Vignola-Gagné, Côte, Larivière, & Gingras, 2006; Small, 2006; Noris & Oppenheim, 2008).

En las áreas donde menor participación de mujeres existió fue en las Ciencias Técnicas. En la sección Ciencias Técnicas es donde mayor porcentaje acumuló la cohorte *Solo Hombres*. Este comportamiento es previsible si se considera que en esta rama los hombres constituyen mayoría en la matrícula y egreso de manera sostenida desde los años 80 (ONE, 1999, 2006).

A pesar que en Ciencias Sociales y Humanísticas se observa un alto grado de feminización de las matrículas y egreso de la Educación superior en ninguna provincia se observa que las mujeres publiquen con alta frecuencia en esta área. Parece indicar que las investigadoras de esta área son menos activas que las de Ciencias Naturales.

El área temática donde hay mayor participación equilibrada entre hombres y mujeres, sección Ciencias Agropecuarias, es una de las que existen mayores porcentajes de documentos en autoría simple se encuentran.

La producción científica cubana en el WoS definida como orientada hacia las Ciencias Agropecuarias en estudios anteriores (Torricella-Morales, et al., 2000; Araujo, et al., 2005) cambió de perfil para este período, donde efectivamente fueron las Biomedicinas las que predominaron. Esto es posible afirmarlo cuando la distribución temática se desagrega a nivel ramal. Los datos analizados a nivel de sección enmascararon el gran desequilibrio que se observa hacia el interior de la sección Ciencias

Naturales y Exactas, donde efectivamente fueron las ramas Ciencias Biológicas (22,50%), Físicas (21,05%) y Químicas (13,99%) las predominantes. El análisis a este nivel de agregación indicó que más del 50% de la producción se distribuyó entre las ramas Ciencias Biológicas y Médicas (28%).

La evolución del crecimiento de cada rama durante el período manifiesta que fueron las Ciencias Matemáticas, Farmacéuticas y de la Salud las que experimentaron mayores y más significativas tasas de crecimiento; estas fueron del 34%, 21% y 20% respectivamente. De ellas las Ciencias de la Salud y Matemáticas, tuvieron un impacto esperado igual o superior al impacto promedio mundial de cada una de ellas.

También vinculado a la distribución temática pero esta vez asociado a la distribución geográfica puede afirmarse que la especialización temática de cada provincia respondió a sus características como territorio y al desarrollo nacional de estas especialidades. En Cuba existen en todas las provincias instituciones educativas, de investigación y asistenciales especializadas en la prevención y cuidados sanitarios (MINSAP, 2009). Esto se corresponde con el comportamiento de la sección Ciencias Médicas, la cual fue donde un mayor número de provincias mostraron índices de especialización temática (IET) superior al esfuerzo que en ella se realiza a nivel nacional. Además, el análisis integrado del volumen de producción, especialización temática e impacto relativo al país mostró a esta área como la de mayor visibilidad internacional con un factor de impacto promedio (FIP) muy superior a la media nacional.

Por otra parte en la sección Ciencias agropecuarias se destacaron sólo tres provincias con muy altos índices de actividad: Granma, Guantánamo y Provincia Habana. En estas provincias se ubican el Polo Agroindustrial del Este (La Habana), el Polo Científico de la provincia Granma (focalizado hacia el sector agropecuario donde están presentes empresas productivas en interacción activa con las instituciones docentes y de Investigación) y el Centro universitario de Guantánamo, el cual pone especial énfasis en la investigación agropecuaria al dirigir dos de sus tres centros y 5 de sus 11 líneas de investigación a este sector (CUG, 2010).

Entre los principales resultados a nivel provincial se observó que Ciudad de La Habana fue la única provincia que publicó en el 96,30% de las ramas. Podría decirse que su producción tuvo gran apertura temática y que esta provincia aportó investigadores que participaron en más del 75% de la producción nacional durante el período analizado. Este comportamiento se fundamenta en el comportamiento de sus indicadores socioeconómicos, y el número y naturaleza de las instituciones ubicadas en ese territorio. Es en esta provincia donde un mayor número de matriculados y docentes en la educación superior y donde se concentra el mayor número de instituciones cuya principal tarea es el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. Sin embargo, a pesar que Ciudad de la Habana es la provincia con mayor apertura temática no logra que de manera homogénea las mujeres se involucren en todas las áreas; es decir ellas participan con mayor frecuencia en secciones como Ciencias Médicas y Naturales.

La mayor fortaleza de las provincias Ciego de Ávila y Ciudad de La Habana en la participación de la mujer estuvo en la sección Ciencias Naturales, donde se concentra más del 60% de los documentos que ellas firman.

La concentración de más del 60% de los documentos firmados por las mujeres de la Provincia Habana en la Sección Ciencia Agropecuarias indica que éstas tienen una fuerte participación en el frente temático en que más se especializa esta provincia.

En Guantánamo aunque las mujeres contribuyeron a la publicación en el frente temático en que más se especializa la provincia (sección Ciencias Agropecuarias) se orientaron más hacia las Ciencias Médicas donde se encuentra ubicado más del 50% de sus trabajos.

Al analizar desde la perspectiva de género se puede inferir que el potencial de las mujeres es más aprovechado en casi todas las provincias en las temáticas de las secciones Ciencias Naturales y Medicina.

Recomendaciones para la mejora del sistema de producción científica cubano

Del análisis general realizado en esta parte se pueden extraer una serie de recomendaciones que han sido realizadas a lo largo de su desarrollo. Entre ellas se encuentran que:

- Es necesario incitar a un mayor número de personas con nivel universitario para que se categorice como investigador y/o practique la investigación y disemine sus resultados a través de la publicación. Quizás la implementación de un sistema de incentivos que movilice y estimule a la masa crítica y al potencial del capital humano cubano podría ser un mecanismo dinamizador de esta acción. Las principales razones que conducen a esta recomendación son que durante el período a pesar de que el porcentaje del personal universitario egresado y en las Actividades de Ciencia y Técnica (ACT) creció significativamente de manera lineal, sin embargo el número de investigadores categorizados se mantuvo relativamente estable, manteniéndose relativamente estable además el número de documentos por investigador.
- Se requiere estimular la inserción plena y armónica de ambos sexos en la actividad investigativa, pues al decir de Lee y Bozeman (2005) la exclusión percibida en función del sexo afecta negativamente a la productividad. Por ello, se necesita generar mecanismos que reduzcan el impacto de las denominadas redes científicas de "old-boys" en la formación redes de mujeres que mantengan aisladas de las principales redes en sus áreas (Vogt, 2007). Aún cuando en esta investigación no hay datos e información suficiente para rechazar o aceptar la existencia de estas dos clases de redes, los resultados presentados hasta el momento indican que en aquellas áreas donde ellas son mayoría y hay un alto porcentaje de documentos de la cohorte *Solo mujeres* su desempeño respecto al resto de las cohortes es el más bajo en producción, colaboración e impacto. Además hasta

el momento se ha percibido que el desempeño de los hombres también disminuye cuando trabajan en exclusividad.

- Es indispensable la adecuada selección de los colaboradores, pues como afirman Chinchilla y colaboradores (2010) la colaboración es determinante en el dominio Cuba en especial en aquellos campos que suponen un gran porcentaje de su producción. Por tanto la selección del colaborador debe estar sustentada en la claridad de cuál es la razón, costos y beneficios de la colaboración que se va a establecer con la contraparte. Como afirma (Bukvova, 2010) existen muchas potencialidades derivadas de la colaboración pero también costos por ello la colaboración no es solo un asunto del investigador a nivel individual sino además de la institución que planifica, organiza, controla y dirige la actividad.
- Se recomienda que a nivel provincial se realicen con mayor exhaustividad investigaciones que permitan revelar qué sucede con la masa de mujeres científicas que está ausente de la investigación y la actividad de publicación. Las áreas temáticas más fuertes y débiles por provincias han sido expuestas con anterioridad en este informe, les resta entonces a los decisores provinciales desarrollar estrategias compensatorias que incorpore a un mayor número de mujeres en sus frentes de investigación priorizados.
- Esencialmente en ramas como las Biológicas, Farmacéuticas, Meteorológicas y de los Alimentos que se encuentran por debajo de la media mundial la estrategia efectiva de publicación a seguir en los próximos años debe estar más orientada hacia potenciar no solo cantidad sino además la selección de revistas con mayor influencia en el campo, es decir fuentes de publicación con mayores factores de impacto.
- También se sugiere la necesidad de reformular las estrategias de selección de las revistas para la publicación en Secciones como Ciencias Agropecuarias y Ciencias Sociales y Humanísticas. En ambos casos es necesario aumentar el porcentaje de documentos publicados en revistas del primer cuartil.

Tabla 29. Indicadores básicos de la producción cubana (WoS, 2000-2007)

	Ndoc	%Ndoc-PP	%Ndocc	%Colab Internac	%Región latinoam en el SCI*	%Región iberoam en el SCI*
2000	733	77,90	60,71	45,33	2,26	1,16
2001	785	80,89	68,29	50,13	2,39	1,23
2002	693	80,09	66,28	46,02	1,89	0,98
2003	776	80,03	72,99	51,56	2,06	1,07
2004	738	78,05	69,71	51,98	1,80	0,91
2005	844	70,14	61,92	49,58	1,89	0,95
2006	918	68,95	55,08	50,44	2,00	1,00
2007	923	75,19	40,04	57,19	1,64	0,83
Generales: Ndoc=6410						
Coef de colab=0,94						
FIP=1,71; índice h=46						

	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	CIENCIAS TÉCNICAS	CIENCIAS MÉDICAS	CIENCIAS AGROPECUARIAS	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS
Idioma	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
Ndoc	4044	463	1910	806	174
%Ndoc	64,82	7,42	30,61	12,92	2,79
Ndocc	2770	271	1097	345	55
%Ndocc	68,50	58,53	57,43	42,80	31,61
c □	4,86	3,41	5,25	1,70	1,87
Kc	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
FIP	1,68	0,96	2,37	0,73	1,06

Leyenda:

Ndoc: Número total de documentos

%Ndoc-PP: porcentaje que representa la producción primaria del total de documentos

Ndocc: número de documentos citados

%Ndocc: porcentaje de documentos citados

%Colab Internac: porcentaje de documentos en colaboración internacional

%Región latinoam en el SCI: porcentaje de documentos que aporta la producción cubana al total de la producción latinoamericana indizada en el Science Citation Index*

%Región iberoam en el SCI: porcentaje de documentos que aporta la producción cubana al total de la producción iberoamericana indizada en el Science Citation Index*

Idioma: Idioma más empleado como medio de comunicación

c □: Promedio de citas por documento

Kc: Factor de citación

FIP: Factor de impacto promedio

Coef de colab: Coeficiente de colaboración

Tabla 30. Principales indicadores por sexo

	% de Investigadores	%investigadores titulares	% de dirigentes en entidades de ciencia e innovación	% de profesores de nivel superior	% de profesores universitarios titulares	% de autores del total de cubanos	% de participación en la producción total	%Autores para la correspondencia	% contribuido al total de Ndoc en Autoría simple
Mujeres	48,5	34,5	20,92	53,18	30,19%	41,67	69,26	28,05	26,54
Hombres	51,5	65,5	79,08	46,82	69,81%	58,33	95,46	71,95	73,46

Tabla 31. Principales indicadores por cohorte

Cohorte	Ndoc Normalizados	%Contrib a la producc	Idioma preferido	Índice de co-autoría	Colaboración internacional	Colaboración nacional exclusiva	Sin colaboración	Citados	c □	FI
Población	6239	100	Inglés (89,14%)	5,15	52,60%	13,24%	34,16%	61,24%	4,45	1,52
Al menos una mujer	4321	69,26	Inglés (89,70%)	5,93	51,93%	14,44%	33,44%	61,93%	4,80	1,59
Solo hombres	1918	30,74	Inglés (88,42%)	3,39	54,10%	10,56%	35,34%	59,69%	3,67	1,35
Al menos un hombre	5955	95,46	Inglés (89,56%)	5,27	54,10%	13,42%	32,32%	62,15%	4,56	1,55
Solo mujeres	284	4,54	Inglés (83,80%)	2,63	20,36%	9,64%	70,00%	42,25%	2,25	0,79

Leyenda

Ndoc Normalizados: número de documentos normalizados

% Contrib a la producc: porcentaje de documentos contribuidos a la producción total

c □: Promedio de citas por documento

FI: factor de impacto promedio

Parte III: Comportamiento por agregados temáticos desde la perspectiva de género

Este aparatado se dividirá en cinco secciones que responden al esquema de organización de la Ciencia en Cuba definida oficialmente y adoptada por todas las entidades asociadas a las actividades de investigación del país. Los argumentos y proposiciones para estructurar este apartado han sido ofrecidos en el acápite **Niveles de agregación**, concretamente aquel segmento que está dedicado a la distribución temática. Las secciones que a continuación encontrará son: 1) Sección de Ciencias Naturales y Exactas; 2) Sección de Ciencias Técnicas; 3) Sección de Ciencias Médicas; 4) Sección de Ciencias Agropecuarias; 5) Sección de Ciencias Sociales y Humanísticas. En esta cuarta parte junto a los más conocidos indicadores se calculan nuevas propuestas de indicadores bibliométricos. En los análisis de las redes de coautoría, fue necesario realizar podas que permitieran advertir con facilidad en la visualización algunas de sus características estructurales. En futuros trabajos se abordará el análisis de grupos en su totalidad sin ningún tipo de poda, sino desagregados por áreas más pequeñas que posibiliten análisis más detallados de las estructuras de cada dominio. Luego del análisis de resultados se comentan posibles causas que han incidido en las características y tendencias de la producción científica cubana en la fuente y período estudiados. Finalmente se identifican las variables que introducen diferencias significativas en el comportamiento de los patrones de publicación en el WoS durante el período.

Capítulo III.1. Sección de Ciencias Naturales y Exactas

III.1.1. Generales

La sección Ciencias Naturales y Exactas está compuesta por 8 ramas. A su vez, esta sección está compuesta por documentos clasificados en 85 categorías temáticas ISI (véase anexo 2), de ellas más del 55% está concentrada en las Ciencias Biológicas y las Físicas. Otro 40% está

distribuido entre las Geociencias, Ciencias Matemáticas y Químicas. El porcentaje restante (5%) está distribuido en las otras 2 ramas.

Tabla 32. Composición por ramas de la Sección Ciencias Naturales y Exactas

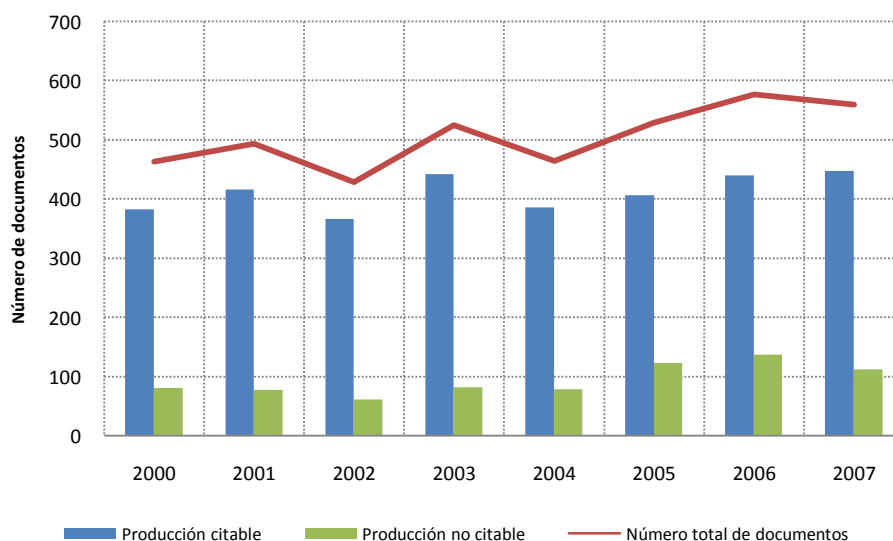
RAMA	Número de SC	% del total de categorías temáticas
Ciencia de los Alimentos	1	1,18
Ciencias Biológicas	24	28,24
Ciencias Farmacéuticas	2	2,35
Ciencias Físicas	23	27,06
Geociencias	16	18,82
Ciencias Matemáticas	11	12,94
Ciencias Meteorológicas	1	1,18
Ciencias Químicas	7	8,24
Total	85	-

Leyenda

Número de SC: número de categorías temáticas del Journal Citation Report incluidas en cada rama del Codificador Cubano de la Ciencia presentado en el Anexo 2

La producción acumulada en los años estudiados es de 4044, emplazándola como la primera sección más productiva del país. Durante todo el período se observa un comportamiento que tiende al aumento de la producción de documentos en esta sección. El año 2006 fue el más productivo con 577 documentos.

Ilustración 47. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Naturales y Exactas



La tendencia central de la distribución de los volúmenes de producción anual (caracterizadas de manera adecuada por la mediana) indica que cada año el volumen de producción primaria es aproximadamente de 411 documentos (desviación estándar igual a 30,75). Generalmente, el volumen de la producción primaria triplica la no primaria; para esta última el año de más baja producción es el 2002 con menos de 80 documentos.

Tabla 33. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Naturales y Exactas

Year	Producción acumulada	Producción primaria	Producción no primaria	Número total de documentos
2000	464	383	81	464
2001	958	416	78	494
2002	1387	367	62	429
2003	1912	443	82	525
2004	2377	386	79	465
2005	2907	407	123	530
2006	3484	440	137	577
2007	4044	448	112	560
Totales	-	3290	754	4044
Mediana	-	411,5	81,5	509,5
Desviación estándar	-	30,75	26,27	51,28
Coficiente de asimetría	-	-0,13	0,65	-0,05

La siguiente tabla muestra la composición anual y total del período por ramas. En ella puede observarse que las ramas Ciencias Biológicas (34,62%), Físicas (32,47%) y Químicas (21,59%) son las que mayores porcentajes aportan a la producción total de la sección.

Tabla 34. Evolución anual de la producción por ramas dentro de la sección Ciencias Naturales y Exactas

RAMA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	% del	
									Total	Ndoc de la sección
Ciencia de los Alimentos	21	17	25	26	25	25	25	43	207	5,12
Ciencias Biológicas	148	173	141	181	178	189	195	195	1400	34,62
Ciencias Farmacéuticas	25	46	29	40	64	61	84	56	405	10,01
Ciencias Físicas	188	176	158	167	140	168	154	162	1313	32,47
Ciencias Matemáticas	19	29	36	63	28	68	75	64	382	9,45
Ciencias Meteorológicas	3	0	0	2	4	4	6	4	23	0,57
Ciencias Químicas	107	103	97	106	106	108	144	102	873	21,59
Geociencias	28	37	26	34	28	31	54	44	282	6,97

Leyenda

Ndoc: Número de documentos

En la producción de documentos clasificados bajo las Ciencias Naturales y Exactas se destacan las universidades cubanas y las instituciones del denominado "polo científico del oeste de la capital". A continuación se presentan las veinte instituciones cubanas más productivas en la sección.

Tabla 35. Las veinte instituciones cubanas más productivas en la sección Ciencias Naturales y Exactas

Instituciones cubanas	Número de documentos	Total de citas	h1 h2	
Universidad de La Habana	1338	6861	25	7
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	321	1785	15	6

Instituciones cubanas	Número de documentos	Total de citas	h1	h2
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	282	1592	16	7
Universidad Central Marta Abreu de las Villas	262	2102	19	7
Universidad de Oriente	200	491	8	3
Centro de Química Farmacéutica	187	1047	14	5
Instituto de Cibernética, Matemática y Física	184	466	8	3
Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear	141	551	9	4
Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos	130	1012	14	6
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas	128	469	9	4
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría	124	437	9	3
Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia	114	316	7	3
Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí	84	577	12	4
Centro de Inmunología Molecular	75	353	10	4
Instituto de Ecología y Sistemática	75	251	5	2
Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt	64	86	4	3
Museo Nacional de Historia Natural	56	204	7	2
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria	51	257	9	3
Centro de Neurociencias de Cuba	49	267	8	3
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar	44	183	7	3

Leyenda

h1: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

h2: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

Como puede observarse es la Universidad de la Habana, no solo la institución más productiva sino también la que posee mayor número de citas e índices h en el nivel 1.

Entre las instituciones que ocupan los primeros cuatro lugares en el ranking se observan en términos de total de documentos y de citas acumuladas marcadas diferencias. Sin embargo, a pesar de ellas, el cálculo del índice h considerando la propuesta de Prathap (2006) revela que efectivamente en todas ellas existen igual o similar número de investigadores en el núcleo h que hacen destacar su comportamiento durante el período.

La distribución por tipología documental de la producción y la participación de las mujeres y los hombres en ella, expresan que en las tipologías documentales que menos frecuente en la cohorte *Al menos una mujer* son las revisiones, las cartas al editor, editoriales. Mientras los hombres participan muy frecuentemente en todas (véase Tabla 36).

Tabla 36. Tipología documental y participación de la cohorte *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre* en Ciencias naturales y Exactas

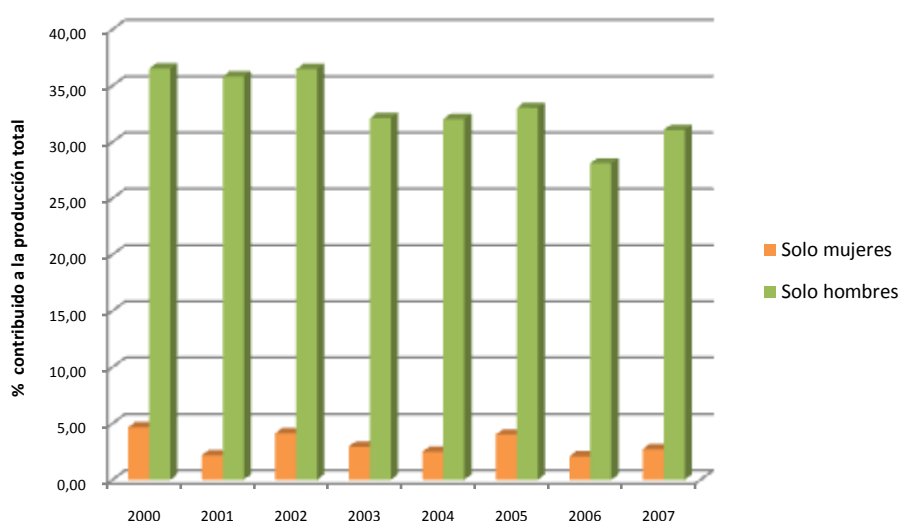
Tipología Documental	Ndoc	%Ndoc del total de producción	Ndoc al menos una mujer	Ndoc al menos un hombre
Correction	7	0,17%	43%	100%
Editorial Material	70	1,73%	59%	90%
Journal Article	3037	75,10%	66%	96%
Letter	63	1,56%	59%	95%
Meeting Abstract	156	3,86%	70%	95%
Miscellaneous	1	0,02%	100%	100%
News Item	4	0,10%	100%	75%
Proceedings Paper	626	15,48%	60%	96%
Review	80	1,98%	56%	94%

Respecto al sexo de los firmantes en la sección puede precisarse que en el 66% de los documentos aparece la firma de una mujer; mientras las de los hombres están en el 96,89%.

Los documentos firmados solo por mujeres aportan al total de la producción en este sector solo el 3,11%, en tanto los documentos firmados exclusivamente por el sexo masculino constituyen el 34%. Las tasas de variación fueron calculadas en sendos períodos de cuatro años. Se obtuvo que para ambos cohortes en el primer período las tasas de variación fueran

negativas, aunque para las mujeres fue más pronunciado el decrecimiento (-36,80% para *Solo mujeres* y -13,1% para *Solo hombres*). Sin embargo en el segundo período los documentos suscritos solo por mujeres experimentaron un crecimiento en más del 13,7% y aquellos firmados solo por hombres siguieron decreciendo, esta ocasión en un -2,25%.

Ilustración 48. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Naturales y Exactas



La tasa de Diversidad de género del dominio durante todo el período en cuanto al segmento de publicaciones analizado es de 0,32. Es decir que la distancia hipotética entre la participación balanceada (desde lo cuantitativo) y la proporción de participación observada es igual a 0,18. Este desbalance favorece la visibilidad de los hombres sobre las mujeres y para lograr paridad en este rubro es necesario que las mujeres aumenten en un 18% su presencia. En primera instancia se sugiere que sea a través del aumento del número de documentos firmados en exclusividad teniendo en cuenta la calidad del contenido y de las revistas en las que publican (para no afectar el impacto) o la mayor integración de mujeres a colectivos de autores.

La evolución anual de este indicador revela que hay un aumento de la diversidad en el conjunto de firmas durante todo el período, a pesar que el 2007 exhibe un valor inferior al del 2006.

Tabla 37. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Naturales y Exactas

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
TDG	0,29	0,30	0,30	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32
RMF	2,48	2,29	2,29	1,96	2,03	2,06	2,05	2,11

Otro indicador que expresa la cuantía de la disparidad entre géneros es la Ratio de firmas masculinas por femeninas (RMF). Cuando se calculó, para los ocho años de estudio, el número de firmas masculinas por cada firma de mujer se obtuvo que los hombres participaran como promedio 2,13 veces más que las mujeres como autores en los trabajos.

Además, la relación entre número de firmas de mujeres por documentos y total de firmantes por documentos en aquellos donde aparecen ambos sexos representados indica que a medida que aumentan el número de autores disminuye el porcentaje de representatividad de las mujeres en los documentos. En aproximadamente el 58% de los documentos las mujeres son menos de la mitad de los autores en cada uno de ellos.

Tabla 38. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Naturales y Exactas

Naut	Ndoc	dónde el %Muj>=75		dónde el 75<%Muj>=50		dónde el 50<%Muj>=25		dónde el %Muj<25	
		Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc
[3-5[	1206	94	7,79	344	28,52	608	50,41	160	13,27
[6-9[	941	56	5,95	327	34,75	359	38,15	199	21,15
[10-	245	3	1,22	70	28,57	120	48,98	52	21,22
	-	6,40%	-	30,98%	-	45,44%	-	17,18%	-

El análisis integrado de las variables sexo e idioma indica que en el conjunto de documentos firmados por al menos por un hombre como en aquellos

firmados por una mujer el inglés es la lengua de publicación en el 93,95% y 93,85% respectivamente.

Al profundizar en las relaciones entre estas variables, en las cohortes de documentos firmados exclusivamente por un sexo en ambos casos se mantiene por encima del 90%, la representatividad del inglés (*Solo hombres* 94% y *Solo mujeres* 92,31%).

El índice de productividad indica que la proporción de documentos por autor es de 1,50 mientras la de autoras es de 0,84. Es decir, que los hombres producen como media más que las mujeres, éstas solo producen un 10,7% más de la mitad de lo producido por sus colegas masculinos. Al comparar las medianas mediante la prueba Mann-Whitney Wilcoxon se obtuvo que es posible afirmar la existencia de diferencias significativas con un 95% de nivel de confianza para una $p=0,00059944$.

III.1.2. Autoría y Colaboración

Al calcular el Índice de transitoriedad se obtiene que el 36,39% de los autores transeúntes está compuesto por mujeres. Aunque ellas constituyen menos del 40% de los autores transeúntes si se considera la frecuencia de aparición de cada autora entonces el resultado es que el 64,64% de las autoras solo aparecen una vez durante los 8 años. Para los hombres el resultado es ligeramente inferior, el 63,32% de los autores de este sexo aparecen una única vez entre los años 2000 y 2007.

Entre los autores más productivos se destacan:

Tabla 39. Los veintisiete autores cubanos más productivos de la Sección Ciencias Naturales y Exactas

Nombre	Número de documentos	Autoría para la correspondencia (Qrp)
Jorge A Pino	109	101
Rosa Mas Ferreiro	77	36
Rolando Marbot	67	0

Nombre	Número de documentos	Autoría para la correspondencia (Qrp)
Edilso Reguera	65	42
Reynaldo Villalonga	62	47
Carlos Trallero Giner	51	9
Roberto Cao	50	16
Margarita Suarez Navarro	50	10
Maykel Perez Gonzalez	44	34
Reinaldo Rodriguez Ramos	44	6
Humberto Gonzalez Diaz	38	24
Rene Delgado	36	0
Rolando Perez	36	8
Julian Bravo Castellero	33	1
Julio Caballero	33	11
Yosvani Marrero Ponce	33	24
Aimee Pelaiz Barranco	32	19
Juan Agüero	31	1
Alex Fragoso	31	4
Rafael F Castaneda Ruiz	31	18
Estael Ochoa	29	0
Francisco Coll Manchado	28	1
Raul Guinovart Diaz	28	1
Ernesto Marin Moraes	28	5
Jorge Portelles	28	1

Nombre	Número de documentos	Autoría para la correspondencia (Qrp)
Rodriguez		
Michael Fernandez	28	12
Ernesto Estevez Rams	27	13

Leyenda:

Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

Nota*: La frecuencia en que se asume la responsabilidad para la correspondencia es calculada a partir de su declaración explícita, y ha sido calculada solo en función del conjunto de documentos que componen la sección. Es muy probable que un cálculo a partir de total de documentos del período sea superior al presentado en esta tabla.

El promedio del número de autores que se asocian para toda la sección es de 5,08. En los trabajos donde los firmantes de los artículos pertenecen a uno y otro sexo el índice de productividad es mayor que cuando es firmado exclusivamente por miembros de igual sexo.

Los patrones de co-autoría estudiados para cada sexo indican que las mujeres tienden a publicar en grupos mayores que los hombres cuando cuentan con participación masculina. Si las firmas contenidas en los documentos solo corresponden al sexo femenino entonces el índice de co-autoría es menor que para aquellos que contienen solo las de hombres.

Ilustración 49. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre*, *Solo mujeres* y *Solo hombres* en la sección Ciencias Naturales y Exactas



Red de co-autoría

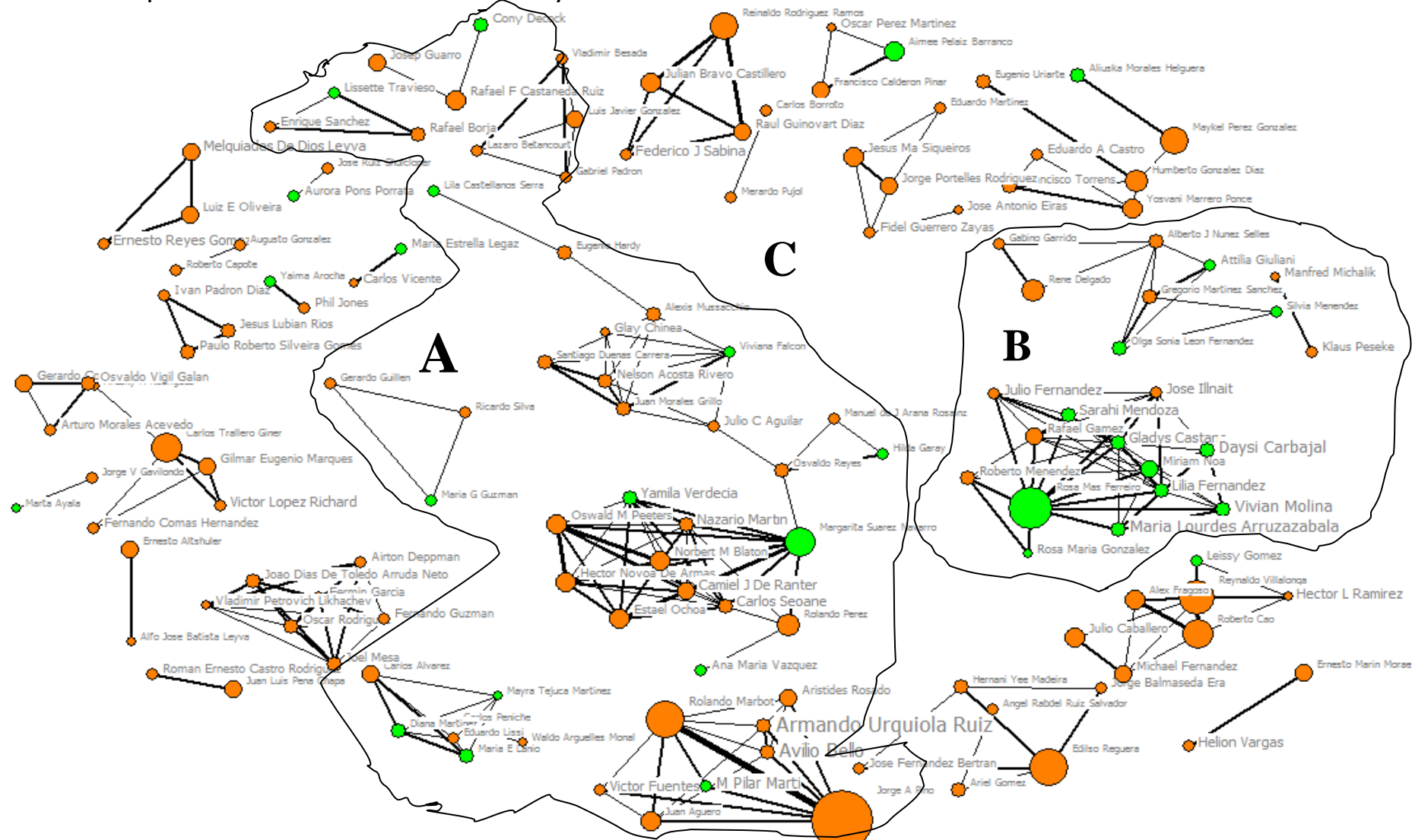
El análisis de la red total de asociación de autores dentro de la sección (n=9502) indica muy baja densidad global (promedio matricial=0,02 y desviación estándar=0,38). El coeficiente de clusterización relativo de todo el grafo es igual a 0,91. Mientras, al ejecutar el análisis automatizado de sub-grafos posibilita la identificación de 140 sub-grafos máximos completos presentes (tamaño mínimo de nodos = 3), lo cual es un resultado esperado ya que ante baja densidad global se espera que existan un alto número de sub-grafos máximos completos.

Al podar la red a los autores con más de 12 documentos durante el período resulta en que en esta nueva red se encuentran representados el 3% de los autores firmantes en esta sección.

El siguiente grafo (véase ilustración 57) basado en la representación de la matriz de la red podada permite por observación directa señalar que:

- se observan 3 facciones en la red (identificados en la red por las letras A, B y C);
- los conjuntos de nodos conectados poseen como promedio entre 5 y 6 miembros;
- en el centro se encuentra una de las mayores facciones de la red identificada por la letra C, la cual representa fundamentalmente a los autores que publican con mayor frecuencia en la rama de la Física y la Matemática aplicada. Esta zona está caracterizada por tres agrupaciones grandes y seis pequeñas;
- otras de las grandes facciones son las representadas por las letras A y B, donde la primera se componen de autores que publican más sobre Biología Molecular-Biotecnología y sobre temas Químico-farmacéuticos respectivamente. La zona A posee tres agrupaciones desconectadas;
- las mujeres están menos representadas en la Zona C que en la A y la B
- las mujeres ocupan posiciones de actores puente en mayor número en la zona B que en la A y la C.

Ilustración 50. Mapa de coautoría de la sección Ciencias Naturales y Exactas



Legenda: Color del nodo: naranja-hombres, verde-mujeres; Etiqueta: proporcional al Coeficiente de Clusterización; Tamaño del nodo: Número de documentos; Grosor del enlace: frecuencia de la co-autoría; Poda: autores con más de 12 documentos; Aislados: eliminados; Layout: Spring embedding.

En el mapa se distinguen múltiples subconjuntos de nodos que representan agrupaciones de autores que se han mantenido muy activos y cuya membresía se ha mantenido estable durante el período estudiado. La identificación de estas agrupaciones fue posible gracias a la triangulación de la información contenida en los campos de la base de datos relativos a la afiliación, los resultados obtenidos a partir del análisis de la red (Anexo 6) y otras informaciones extraídas de fuentes documentales como directorios, revistas, sitios web institucionales, entre otros.

Agrupación 1: El primer subconjunto de autores a analizar se focaliza en la investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos biológicos obtenidos a través de los métodos de la biotecnología moderna. Está ubicado en la zona A junto a otras agrupaciones. Es importante señalar que los autores presentes en esta agrupación (la más grande de la zona) pertenecen a tres instituciones clave en el desarrollo científico del país: La Universidad de La Habana (UH), el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de la Habana (CIGB) y el Centro de inmunología molecular (CIM). La colaboración entre esas tres instituciones ha producido resultados reconocidos en diversas instancias (CIGB, 2009b). Uno de esos reconocimientos es el premio de la Academia de Ciencias de Cuba recibido en el 2006, presentado bajo la autoría principal de la doctora Hortensia María Rodríguez Cabrera (UH). De acuerdo a lo reflejado por el sitio oficial de la Academia de Ciencias de Cuba (2007b) los resultados están avalados por varias publicaciones en revistas de impacto y el reconocimiento de personalidades nacionales y extranjeras. El resultado que se presentó en el 2006 se enmarca en el desarrollo de métodos de síntesis no convencionales de compuestos heterocíclicos con potenciales propiedades bioactivas.

De acuerdo al análisis se puede detectar que Rodolfo Valdés, Jorge V. Gavilondo, Viviana Falcón, Gerardo Guillén, Osvaldo Reyes, Julio C. Aguilar (todos del CIGB), Margarita Suarez Navarro (UH) y Rolando Pérez (CIM) son los autores de mayor intermediación entre los que producen más de 12 documentos en la sección de Ciencias Naturales y Exactas.

Rodolfo Valdés, doctor en ciencias, es jefe del departamento de producción de anticuerpos monoclonales del CIGB; mientras Jorge V. Gavilondo, actual Presidente de la Asociación Latinoamericana de Inmunología, es investigador titular y Doctor en Ciencias Biológicas. En tanto, el Doctor en Ciencias Biológicas Gerardo Guillén Nieto, director de Investigaciones Biomédicas del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) de La Habana. También del CIGB son los investigadores Osvaldo Reyes (investigador auxiliar y Premio Anual de Salud 2009) y Julio C. Aguilar (investigador y parte de un colectivo de autores que recibió en el 2007 un premio de la Academia de Ciencias de Cuba). Por su parte Viviana Falcón es investigadora titular de esa misma institución y obtuvo en el 2001 un premio de la Academia de Ciencias de Cuba como autora principal, junto a Jorge V. Gavilondo y Glay Chinaea. Otra de las féminas que se destaca en este grupo es la académica Margarita Suárez Navarro, no solo por su capacidad de intermediación sino también por la capacidad de producción de documentos. Esta es profesora titular de la Facultad de Química e investigadora del Laboratorio de Síntesis Orgánica de la UH. En el 2009 le fue otorgado el sello 280 Aniversario de la Universidad de La Habana por su destacada labor como docente e investigadora (García, 2010).

Como se menciona entre los autores aparece Rolando Pérez Rodríguez, el director del área de investigación y desarrollo del Centro de Inmunología Molecular (CIM), quién es Doctor en Ciencias Biológicas y se considera como el investigador cubano con mayor número de patentes (Díaz-Pérez, Giráldez-Reyes, Armas-Peñas, & Govea-González, 2009). En esta área se considera uno de los autores más productivos.

Agrupación 2: El otro subconjunto de autores, dentro de la zona A, se compone de autores que se dedican a la investigación y desarrollo de productos alimenticios, así como a la elaboración de productos para regímenes especiales, es decir se vinculan a la Ciencia de los alimentos. Entre sus principales autores se encuentra el más productivo de la sección: el doctor e investigador titular Jorge A. Pino Alea del Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia.

También otro de los autores más productivos de esta sección se encuentra en este grupo es Rolando Marbot, quién es Doctor en Ciencias Químicas e investigador Auxiliar. En cuanto al coeficiente de clusterización se destacan en este grupo varios autores con índices de clusterización altos. Sus valores en este rubro indican que los co-autores están conectados entre sí por más de un enlace.

Agrupación 3: El subconjunto de autores más pequeño dentro de la zona A se encuentra más especializado en Química bioorgánica y medicinal. Entre sus investigadores se encuentra Yosvani Marrero Ponce, autor con una alta producción de documentos y alto grado de intermediación ha sido reconocido en varias ocasiones por la Academia de Ciencias de Cuba (Ponce, 2008). En el año 2007 esta institución le otorga el Premio Nacional Anual para jóvenes investigadores. En los dos años anteriores ya había sido distinguido. En el 2006 es el autor principal de uno de los trabajos premiados y en el 2005 fue coautor de un Premio ACC otorgado al Centro de Bioactivos Químicos de la UCLV. Otros autores también de la Universidad Central de Las Villas (UCLV) son los doctores Alina Montero Torres, Julio Caballero, Humberto González Díaz, Eduardo A Castro y la licenciada Aliuska Morales Helguera. Todos han sido merecedores de premios de la Academia de Ciencias de Cuba en varias ocasiones (CIGET, 2007).

Otros investigadores identificados en esta agrupación pertenecen a la Universidad de Matanzas. Entre ellos se pueden mencionar a la Msc. Aimara Valdivia, Msc. María de Lourdes Villalonga, y el doctor Reynaldo Villalonga. Este grupo de trabajo ha obtenido entre el 2000 y el 2004 más de 8 premios relevantes nacionales otorgados por la Academia de Ciencias de Cuba e internacionales otorgados por la Academia de Ciencias del Tercer Mundo, por la Secretaría belga para la cooperación extranjera, entre otros (The Latin American Network for Enzyme Technology, 2009).

Agrupación 4: La agrupación de autores ubicada en el borde derecho de la zona B trata aspectos como los estudios bioquímicos y farmacológicos. En este subconjunto aparece una de las autoras que luego en la sección de Medicina volverá a sobresalir: Rosa Más Ferreriro. Al indagar sobre esta investigadora se supo que es doctora en Ciencias Farmacéuticas y labora en el Centro de productos naturales del Centro nacional de investigaciones científicas (CNIC). En este centro la doctora Rosa Más Ferreriro ocupa el cargo de máxima responsabilidad (Avedaño & Prada, 2009). “En la actividad investigativa de las mujeres, se destaca Rosa María Mas Ferreiro como la única de esta muestra- *(sic.) grupo de inventores con patentes concedidas por Estados Unidos a Cuba entre el 1ro. de enero del año 1997 y el 17 de abril de 2007-*, que trabaja de forma intensiva en el subgrupo del conocimiento técnico A61K0031/045000, que comprende Compuestos hidroxilos, por ejemplo: alcoholes, sus sales, alcoholatos, etcétera” (Díaz-Pérez, et al., 2009). Ese subgrupo en que trabaja la investigadora pertenece a la subclase “Preparaciones para uso médico” (A61K) dentro del sector técnico A, esto explica por qué esta autora vuelve a relucir en la sección de Ciencias Médicas.

A diferencia de la agrupación anterior en éste las mujeres no solo son mayoría sino también logran ubicarse en posiciones relevantes en la red de co-autoría y obtienen altos valores en sus índices de clusterización, indicando alta densidad en el círculo de sus colaboradores. De esta agrupación se destacan con un alto coeficiente de clusterización María Lourdes Arruzazabala, Vivian Molina, Lilia Fernández y Daysi Carbajal. En el análisis de patentes realizado por Díaz-Pérez y colaboradores (2009) tanto la doctora Arruzazabala como Carbajal son además identificadas como colaboradoras frecuentes y significativas de la doctora Rosa Más.

Otros comentarios: La zona C, a diferencia de las anteriores, se encuentra caracterizada por múltiples agrupaciones pequeños. Acá los autores generalmente pertenecen a las facultades de Matemática y Computación y Física y al Centro de investigación de Ciencia y Tecnología de los materiales (Grupo de trabajo coordinador, 2005; Facultad de Física de la Universidad de La Habana, 2008b; MATCOM, 2008). En esta zona se destacan por sus niveles de producción investigadores como Carlos Trallero Giner, Edilso Reguera, Reinaldo Villalonga, Reinaldo Rodríguez Ramos, Roberto Cao, Maykel Pérez González, Huberto Rodríguez Coppola, Julián Bravo Castellero, este último además con alto grado en sus coeficientes de clusterización.

El doctor en Ciencias Físicas Trallero Giner realiza investigaciones sobre Estado Sólido y se desempeña desde hace varias décadas como profesor del Departamento de Física teórica de la Universidad de La Habana (Facultad de Física de la Universidad de La Habana, 2008a). El Consejo Científico de la Universidad de La Habana junto con la Vicerrectoría de Investigaciones han conferido la Distinción "Universidad de La Habana" por el Conjunto de la Obra Científica a este profesor junto a otros como Melquíades de Dios Leyva, autor que se destaca en la red por sus altos valores en el coeficiente de clusterización.

La agrupación localizada en el centro superior, dentro de la zona C, aborda temáticas relacionadas a las Ciencias Matemáticas aplicadas. De acuerdo a la descripción estructural de la Facultad de Matemática y Computación de la Universidad de La Habana, a partir de los grupos de investigación, los investigadores Reinaldo Rodríguez Ramos, Julián Bravo Castellero y Raúl Guinovart pertenecen al Grupo de Mecánica de Sólidos (Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées, 2007).

Por otra parte, Edilso Reguera es también doctor en Física y autor principal de un premio de la Academia de Ciencias de Cuba en el 2004. Reguera en los últimos años se ha dedicado al estudio de los nanocatalizadores y es el autor más productivo en la rama de la Ciencias Físicas. En la agrupación donde se encuentra ubicado aparecen fundamentalmente investigadores y profesores afiliados durante el período a la Universidad de la Habana,

Facultad de Física y al Instituto de Ciencia y Tecnología de los Materiales. El grupo obtuvo en el 2004 y 2002 sendos premios de la Academia de Ciencia de Cuba (IMRE, 2007).

Los investigadores en esta zona C se caracterizan por mantener sistemáticas relaciones internacionales a través de su participación en grupos de investigación y/o proyectos de investigación. Vale destacar que en esta zona C es muy baja la presencia de las mujeres entre los autores más productivos, así como las posiciones estructurales en la red no tienden a ser muy significativas.

A partir de lo que puede observarse globalmente en este mapa, la contribución femenina en estos grupos de investigación parece ser mayor en aquellas áreas vinculadas a las Naturales o Bio-ciencias, mientras en las denominadas "Ciencias Duras", como las Físicas y Matemáticas es escasa. Las posiciones estructurales que ocupan en esta red, así como los valores que toman los indicadores bibliométricos medidos sugieren esta idea. Para confirmar estas ideas se procede a calcular el siguiente indicador.

Segregación horizontal

En términos de segregación horizontal dentro de la sección se puede expresar que el índice de disimilaridad relativo ($D\mu$) es -0,20. Parece este indicador reforzar la idea que ya anunciaban la tasa de Diversidad de género (0,32) y la ratio de firmas de mujeres por hombres (2,13). En esta sección, el comportamiento en las bases de datos analizadas durante el 2000-2007 indica que existe una distribución que está muy desbalanceada, con sesgo a favor de los hombres.

La disparidad es más pronunciada en la rama de Ciencias Físicas, mientras en las Meteorológicas está muy próxima a la paridad. También, donde se puede casi apreciar el balance de participación entre géneros es en las Ciencias Farmacéuticas. En el caso de Ciencias de los alimentos el D_i es bajo y las firmas no se encuentran muy dispersas en varios documentos,

sino más concentradas. Lo que apunta a que existan mayor densidad de autoras en documentos con al menos una mujer al tiempo que el porcentaje donde estas participan es mucho menor (véase tabla 68).

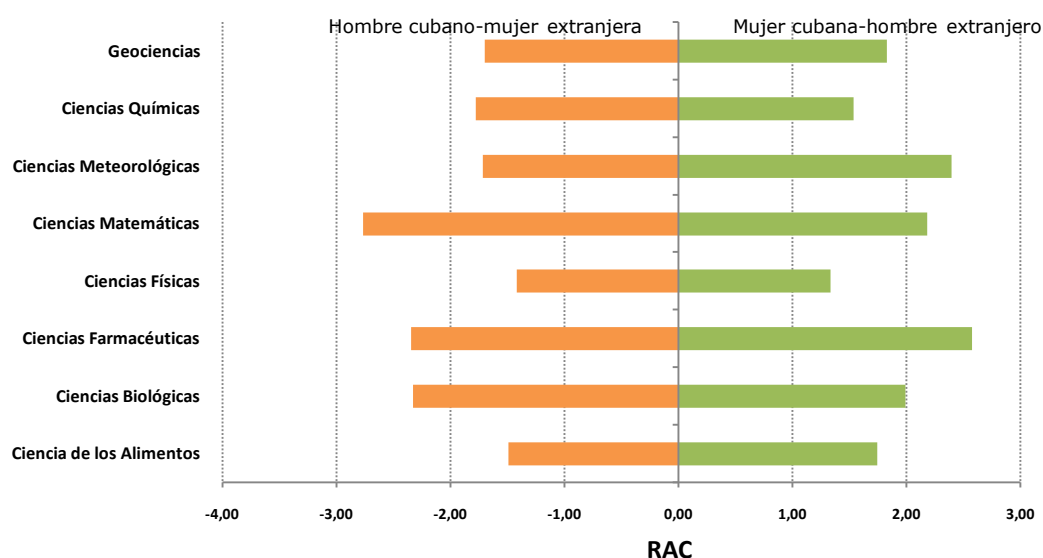
Colaboración interinstitucional

La proporción de documentos con al menos una firma extranjera sin distinción de sexo donde aparece al menos una firma de autora cubana (IIS) es de 63,01%; para los autores cubanos el valor que adquiere este indicador es ligeramente inferior (62,90%).

Del total de documentos en colaboración nacional exclusiva se puede observar co-autoría intergénero en el 68,81%. En los documentos sin colaboración entre instituciones también la co-autoría intergénero se encuentra en más del 60% de este subconjunto.

Al estudiar el indicador Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) se obtuvo que la producción de documentos con al menos un autor y una autora cubana supera en todas las ramas al número de trabajos publicados con al menos una mujer cubana y un hombre extranjero y un hombre cubano y una mujer extranjera. El RAC de toda la sección para mujeres cubanas es igual a 1,78 mientras para hombres cubanos es igual a 1,94; es decir como promedio las mujeres colaboran más con hombres extranjeros que sus conterráneos nacionales con autoras extranjeras.

Ilustración 51. Comportamiento de la Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) de acuerdo a las ramas de la sección Ciencias Naturales y Exactas



Nota: El signo de los resultados en RAC no es significativo

Sin embargo, se debe señalar que las mujeres en las Ciencias Biológicas, Físicas, Matemáticas y Químicas colaboran más con colegas masculinos extranjeros que los hombres cubanos con sus colegas mujeres extranjeras. Mientras la incidencia del hecho, documentos por al menos un hombre cubano y una mujer extranjera, es superior en las Geociencias, Ciencias Farmacéuticas y de los Alimentos.

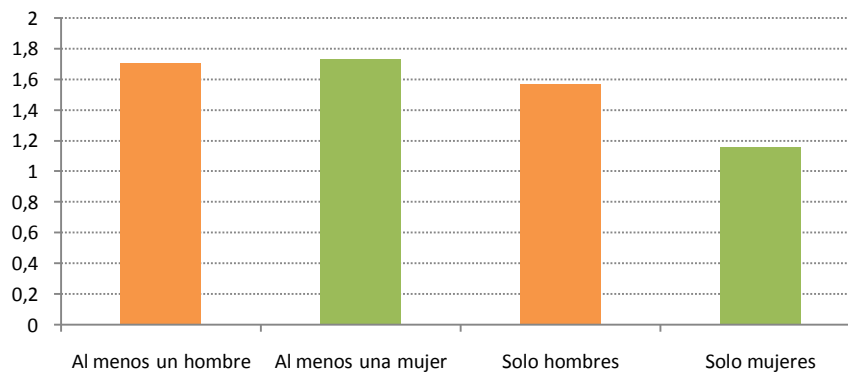
III.1.3. Impacto

Los resultados mostrados en las siguientes tablas e ilustraciones indican que existen diferencias significativas en los factores de impacto (FI) de los documentos firmados por ambos sexos, *Solo por hombres* y *Solo mujeres* (nivel de confianza de 95%, prueba Kruskal-Wallis). Grosso modo puede precisarse que:

- la mediana del FI de los documentos donde firman ambos sexos es superior significativamente al de aquellos donde firman solo hombres,
- la mediana del FI de la cohorte *Solo mujeres* es menor significativamente al de *Solo hombres*,

- la distancia de la mediana del FI de los documentos donde firman ambos sexos a la de aquel conjunto de documentos donde firman solo mujeres es mayor que la distancia a la que se encuentra de la mediana del FI de los trabajos suscritos solo por hombres y
- aunque, la cohorte Al menos una mujer supera la mediana de los factores de impacto (FI) del resto de las cohortes solo posee diferencias significativas con la cohorte *Solo mujeres*.

Ilustración 52. Comparación de los FIP de los documentos en la sección Ciencias Naturales y Exactas

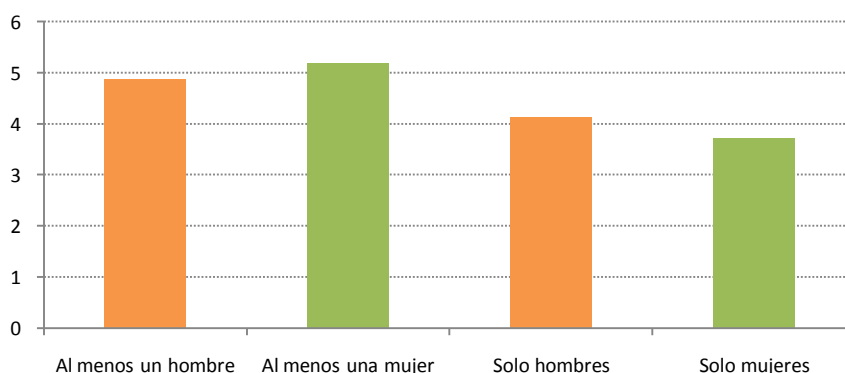


	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	totales
Conteo	3395	2363	1156	107	-
FIP	1,70265	1,7336	1,56387	1,15719	1,6819
Varianza	3,87246	3,91123	3,55249	1,33779	3,80053
Desviación estándar	1,96786	1,97768	1,88481	1,15663	1,9495
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	32,771	32,182	32,771	5,068	32,771
Std.skewness	200,221	164,004	121,393	7,58114	287,359
Std. Kurtosis	1314,85	1058,09	858,273	6,73134	1903,05
Average Rank	3549,62	3610,72	3281,51	2562,71	-
Test statistic	45,1909				
P-Value	8,43E-10				

Sin embargo, al estimar el impacto observado (número de citas por documento) se obtuvo que (prueba Kruskal-Wallis, nivel de confianza del 95%):

- aunque los documentos en co-autoría intergénero reciben como mediana un mayor número de citas que aquellos donde solo firman hombres no se consideran significativas tales diferencias,
- las medianas de citas por documento de las cohortes *Solo hombres* y *Solo mujeres* sí poseen diferencias significativas, y
- el conjunto de los documentos solo firmados por mujeres posee una mediana menor que la del conjunto de los trabajos en co-autoría intergénero. Esta diferencia es significativa,
- aunque el mejor desempeño se encuentra en la cohorte al menos una mujer no existen diferencias significativas con respecto a las cohortes *Al menos un hombre* y *Solo hombres*.

Ilustración 53. Comparación de los Promedios de Citación (\bar{x}) de los documentos en la sección Ciencias Naturales y Exactas



	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	Totales
Conteo	3860	2628	1356	124	-
\bar{x}	4,87202	5,19064	4,14897	3,71774	4,83609
Varianza	73,7188	85,489	47,0287	37,6677	72,618
Desviación estándar	8,58596	9,24602	6,85775	6,1374	8,52162
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	163	163	60	35	-
Stnd.skewness	149,632	131,311	47,1084	12,3563	214,307
Stnd. Kurtosis	870,782	755,761	99,0761	20,0708	1251,15
Average Rank	3998,14	4093,68	3772,9	3559,95	-
Test statistic	22,575				

P-Value | 4,9517E-05

La observación individualizada del impacto de los autores de esta rama indica que se encuentra solo una mujer en las posiciones de la 1 a la 5 en el ranking de autores que poseen 7 o más documentos, con 7 o más citas en cada uno (véase tabla 34). La autora es Rosa Más Ferreiro.

Considerando que este es el índice h de cada autor/a acumulado durante el período analizado, a partir de la información profesional recopilada sobre ellos y combinando con los datos que provee el Essential Science Indicators (2008) para el período, podría establecerse cuáles podrían ser los autores cubanos más visibles, mejor posicionados en el área temática y con los cuales resulta beneficiosa la colaboración. En este caso resulta útil el cálculo del índice b propuesto por Bornmann, Mutz and Daniel (2007).

Tabla 40. Autores cubanos con índice h mayor que 7 incluidos en la sección Ciencias Naturales y Exactas

Orden	Nombre completo	Índice h	Índice b10%
1.	Maykel Perez Gonzalez	16	14
2.	Humberto Gonzalez Diaz	16	15
3.	Rosa Mas Ferreiro	15	1
4.	Eugenio Uriarte	14	11
5.	Reynaldo Villalonga	14	3
6.	Michael Fernandez	12	10
7.	Yosvani Marrero Ponce	12	11
8.	Julio Caballero	11	11
9.	Alex Fragoso	11	3
10.	Gladys Castano	11	1
11.	Olga Sonia Leon Fernandez	11	5
12.	Margarita Suarez Navarro	10	1
13.	Aliuska Morales Helguera	10	7
14.	Roberto Cao	10	2

15.	Rene Delgado	10	2
16.	Alberto J Nunez Selles	9	4
17.	Ariel Gomez	9	-
18.	Carlos Trallero Giner	9	1
19.	Maria G Guzman	9	1
20.	Edilso Reguera	9	1
21.	Rolando Perez	9	-
22.	Maria E Lanio	8	1
23.	Hilda Garay	8	-
24.	Nelson Acosta Rivero	8	-
25.	Eduardo A Castro	8	6
26.	Maria Lourdes Arruzazabala	8	-
27.	Elena Vigil Santos	8	1
28.	Lilia Fernandez	8	-
29.	Carlos Alvarez	8	-
30.	Julian Bravo Castellero	8	2
31.	Daysi Carbajal	8	-
32.	Jesus Lubian Rios	8	5
33.	Ivan Padron Diaz	8	6
34.	Gregorio Martinez Sanchez	8	3
35.	Juan Morales Grillo	8	-
36.	Luis Javier Gonzalez	8	-
37.	Gerardo Guillen	8	1
38.	Manuel A Iturralde Vinent	8	1
39.	Gerardo Contreras Puente	8	-
40.	Vivian Molina	8	-
41.	Roberto Menendez	8	1
42.	Reinaldo Rodriguez Ramos	8	2
43.	Reinaldo Molina	8	5
44.	Santiago Duenas Carrera	8	-
45.	Raul Guinovart Diaz	8	2
46.	Oswaldo Vigil Galan	8	-
47.	Oswaldo Reyes	8	-

48.	Rafael Gamez	8	-
49.	Estael ochoa	7	1
50.	Glady China	7	-
51.	Juan C Jimenez Sobrino	7	1
52.	Maria L. Villalonga	7	1
53.	Ana M Amor Vigil	7	-
54.	Jorge V Gavilondo	7	1
55.	Ernesto Altshuler	7	2
56.	Alina Montero Torres	7	3
57.	Julio C Aguilar	7	1
58.	Miguel Angel Cabrera	7	5
59.	Lazaro Hernandez	7	1
60.	Eduardo Candelario Jalil	7	2
61.	Aramis Rivera Denis	7	-
62.	Miriam Noa	7	-
63.	Jorge A Pino	7	-
64.	Rosa Maria Gonzalez	7	1
65.	Yamila Verdecia	7	1
66.	Rolando Marbot	7	-
67.	Rodolfo Valdes	7	-
68.	Ricardo Gonzalez	7	-

Leyenda:

Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

El cálculo del índice b, indica que existen 699 autores de esta sección que al menos una vez han logrado ubicar al menos uno de sus artículos en el top-10 de los más citados en su dominio a nivel internacional. De ellos el 39,63% son mujeres. La primera posición en el ranking por índice b la ocupa Humberto Gonzalez Diaz. Entre las mujeres la que mayor índice b posee es Aliuska Morales Helguera (b=7).

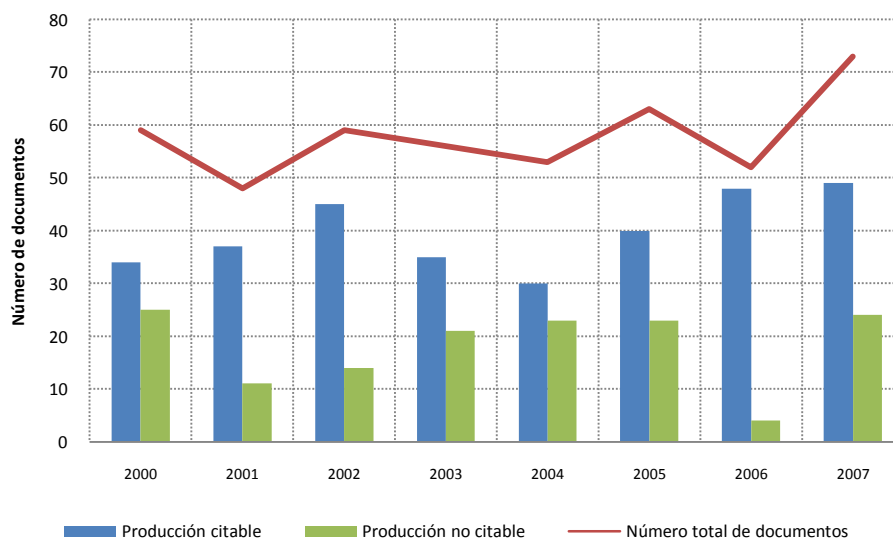
Capítulo III.2. Sección de Ciencias Técnicas

III.2.1. Generales

La sección Ciencias Técnicas está compuesta por una sola rama y comprende 20 categorías temáticas ISI (véase anexo 2).

La producción acumulada en los años estudiados es de 463, lo que la sitúa en el ranking nacional de productividad de secciones en la penúltima posición. Aunque la tasa de crecimiento calculada para los 8 años es positiva (23,73%), durante todo el período se observa un comportamiento marcado por altibajos en los volúmenes de la producción de documentos por año en esta sección. El año 2007 es el más productivo con 73 documentos.

Ilustración 54. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Técnicas



Como media cada año el volumen de producción primaria es aproximadamente 40 documentos (desviación estándar igual a 6,96). Mientras la mediana de producción de documentos no primaria es 2,77 veces menor (desviación estándar igual a 5,58) que la primaria. Los años con más baja producción no primaria son el 2001 y el 2006.

Tabla 41. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Técnicas

Year	Producción acumulada	Producción primaria	Producción no primaria	Número total de documentos
2000	59	34	25	59
2001	107	37	11	48
2002	166	45	14	59
2003	222	35	21	56
2004	275	30	23	53
2005	338	40	23	63
2006	390	48	4	52
2007	463	49	24	73
Mediana	-	38,5	22	57,5
Desviación estándar	-	6,96	7,61	7,72
Coficiente de asimetría	-	0,14	-1,07	0,96

En la producción de documentos clasificados bajo esta rama se destacan las instituciones de educación superior cubana. Entre ellas se encuentra el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría (ISPJAE), uno de los centros de enseñanza del país con mayor tradición en la especialización ingenieril. A continuación se presentan las veinte instituciones cubanas más productivas en la sección.

Tabla 42. Las veinticuatro instituciones cubanas más productivas en la sección Ciencias Técnicas

Instituciones cubanas	Número de documentos	Total de citas	h1	h2
Universidad de La Habana	119	458	9	4
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría	55	187	6	2
Universidad Central Marta Abreu de las Villas	45	85	4	2
Universidad de Oriente	40	63	4	1
Instituto de Cibernética, Matemática y Física	35	66	5	2

Centro de Química Farmacéutica	30	225	6	2
Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos	28	109	4	2
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	21	174	7	2
Centro de Investigaciones Metalúrgicas	20	56	4	2
Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez	16	24	3	2
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar	12	84	5	1
Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear	7	23	3	2
Universidad de Pinar del Río	7	47	2	1
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa	6	23	2	2
Instituto de Geofísica y Astronomía	5	5	1	1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de Camagüey	4	6	1	1
Centro Técnico de Desarrollo de Materiales de la Construcción	4	2	1	1
Consultores Ambientales de Inversiones Gamma S.A	4	52	4	2
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas	4	6	1	1
Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez	4	28	2	1
Centro de investigaciones de la microelectrónica	3	1	1	1
Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona	3	21	2	1
Universidad de Camagüey	3	3	1	1
Universidad de las Ciencias Informáticas	3	10	2	1

Leyenda

h1: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

h2: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

Como puede observarse, es la Universidad de la Habana (UH), no solo la institución más productiva sino también la que mayor número de citas e índices h en el nivel 1 y 2 posee.

La distribución por tipología documental de la producción y la participación de las mujeres y los hombres en ella, expresan que acta de congreso es la tipología documental menos frecuente en la cohorte *Al menos una mujer*. Mientras los hombres participan muy frecuentemente en todas (véase Tabla 43).

Tabla 43. Tipología documental y participación de la cohorte *Al menos una mujer y Al menos un hombre* en Ciencias Técnicas

Tipología Documental	Ndoc	%Ndoc del total de producción	Ndoc al menos una mujer	Ndoc al menos un hombre
Correction	2	0,43%	0%	100%
Editorial Material	6	0,15%	67%	83%
Journal Article	337	8,33%	54%	96%
Letter	5	0,12%	80%	100%
Meeting Abstract	10	0,25%	50%	100%
Proceedings Paper	97	2,40%	39%	96%
Review	6	0,15%	50%	100%

En esta sección no necesariamente existe correspondencia en los ranking de total de documentos, citas acumuladas, índice h1 e índice h2. Las instituciones con mayores índices h1 son UH, ISPJAE, Centro de Química Farmacéutica (CQF) y Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC) quiénes ocupan los 1, 2, 6 y 11 lugares respectivamente en el ranking de instituciones más productivas y los puestos 1, 3, 2 y 5 respectivamente en el ranking de instituciones con mayor número de citas acumuladas.

Los resultados obtenidos al calcular el índice h en el nivel 2, parecen indicar que existen muy pocos autores (1 a 2, generalmente y excepcionalmente 4 en la UH) que poseen índices h distintos de cero.

Al analizar la variable sexo de los autores firmantes, se obtiene que en el 52,67% aparece al menos la firma de una mujer. Los hombres, en tanto, participan en el 98,89% de los documentos.

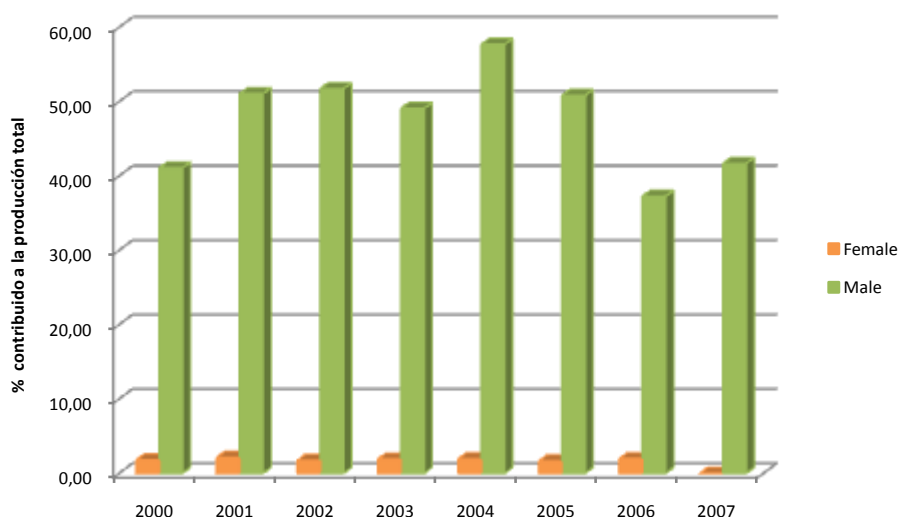
El total de documentos firmados solo por mujeres representa solo el 1,11% del total de la producción en este sector, mientras los documentos firmados exclusivamente por el sexo masculino constituyen aproximadamente el 47,33%.

La aparición de documentos firmados solo por mujeres es tan baja en los ocho años estudiados que no se consideró prudente el cálculo de las tasas

de variación para esta cohorte. Los porcentajes de contribución de la cohorte *Solo mujeres* no supera en ningún año el 2,5%.

Sin embargo, al calcular para la cohorte *Solo hombres* en sendos períodos de cuatro años se obtuvo que en el primer período la tasa de variación fue positiva (muestra un crecimiento de la producción en un 19,44%) y en el segundo negativa (decrecimiento en un 27,78%).

Ilustración 55. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Técnicas



La tasa de Diversidad de género del dominio durante todo el período en cuanto al segmento de publicaciones analizado es de 0,21. Es decir que la distancia hipotética entre la participación balanceada (desde lo cuantitativo) y la proporción de participación observada es igual a 0,29.

Este desbalance favorece la visibilidad de los hombres sobre las mujeres y para lograr paridad en este rubro es necesario que las mujeres aumenten en un 29% su presencia. El aumento de la presencia femenina en esta área de conocimiento se sugiere mediante la mayor integración de mujeres a la investigación y considerando la colaboración que conduzca a la publicación de contenidos de calidad en fuentes que favorezcan la visibilidad.

La evolución anual de este indicador revela que a pesar que la TDG posee una tasa de crecimiento de un 17% para todo el período, hay años donde la disparidad se acentúa. En los primeros cuatros años se observa un decrecimiento de un 11%, mientras el crecimiento del segundo período es de un 34%.

Tabla 44. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Técnicas

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
TDG	0,21	0,19	0,20	0,19	0,18	0,19	0,25	0,25
RMF	3,73	4,28	4,13	4,33	4,42	4,33	3,05	3,05

Otro indicador que expresa la cuantía de la disparidad entre géneros es la Ratio de firmas masculinas por femeninas (RMF). Cuando se calculó, para los ocho años de estudio, el número de firmas masculinas por cada firma de mujer se obtuvo que los hombres participaran 3,79 veces más que las mujeres como autoras en los trabajos.

Además, la relación entre número de firmas de mujeres por documentos y total de firmantes por documentos en aquellos donde aparecen ambos sexos representados indica que a medida que aumentan el número de autores disminuye el porcentaje de representatividad de las mujeres en los documentos. En aproximadamente el 74% de los documentos las mujeres son menos de la mitad de los autores en cada uno de ellos.

Tabla 45. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Técnicas

Naut	Ndoc	dónde el %Muj>=75		dónde el 75<%Muj>=50		dónde el 50<%Muj>=25		dónde el %Muj<25	
		Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc
[3-5[	148	8	5,41	35	23,65	76	51,35	29	19,59

[6-9]	60	1	1,67	9	15,00	22	36,67	28	46,67
[10-	5	0	0,00	1	20,00	3	60,00	1	20,00
	-	4,23%	-	21,13%	-	47,42%	-	27,23%	-

Al cruzar las variables sexo e idioma, el porcentaje de documentos publicados en inglés en las cohortes *Al menos un hombre*, *Al menos una mujer* y *Solo hombres* asciende a más del 90% en cada uno de ellos. En el caso de los documentos firmados *Solo mujeres* todos fueron firmados en inglés.

El índice de productividad indica que la proporción de documentos por autor es de 1,48 mientras la de autoras es de 0,49. Es decir que los hombres producen como media más del triple que lo que hacen las mujeres. Al comparar las medianas mediante la prueba Mann-Whitney Wilcoxon se obtuvo que es posible afirmar la existencia de diferencias significativas con un 95% nivel de confianza ($p=0,0113967$).

III.2.2. Autoría y Colaboración

El Índice de transitoriedad indica que el 75% de los autores transeúntes son hombres. Sin embargo, resulta significativo que aunque ellas constituyen menos del 25% de los autores transeúntes si se considera la frecuencia de aparición de cada autora entonces el resultado es que más del 78% de las autoras solo aparecen una vez durante los 8 años; mientras, para los hombres el resultado es del 71,22%.

El ranking de autores por número de documentos producidos señala a los siguientes como los diecisiete más productivos:

Tabla 46. Los diecisiete autores cubanos más productivos de la Sección Ciencias Técnicas

Nombre	Número de documentos	Autoría para la correspondencia
--------	----------------------	---------------------------------

		(Qrp)
Luis Garcia	11	-
Francisco Corvo	11	3
Ulises J Jauregui Haza	11	2
Ivonne Rodriguez Donis	10	1
Eduardo Valencia Morales	9	2
Gerardo Rodriguez Fuentes	9	1
Huberto Rodriguez Coppola	8	4
Augusto Gonzalez	8	5
Rafael Goytisoló	8	2
Aramis Rivera Denis	8	4
Edilso Reguera	7	4
Reynaldo Villalonga	7	7
Lorenzo Perdomo Gonzalez	7	1
Ernesto Villar Cocina	7	3
Joaquin Tutor Sanchez	6	-
Jorge Balmaseda Era	6	-
Carlos Martin	6	6

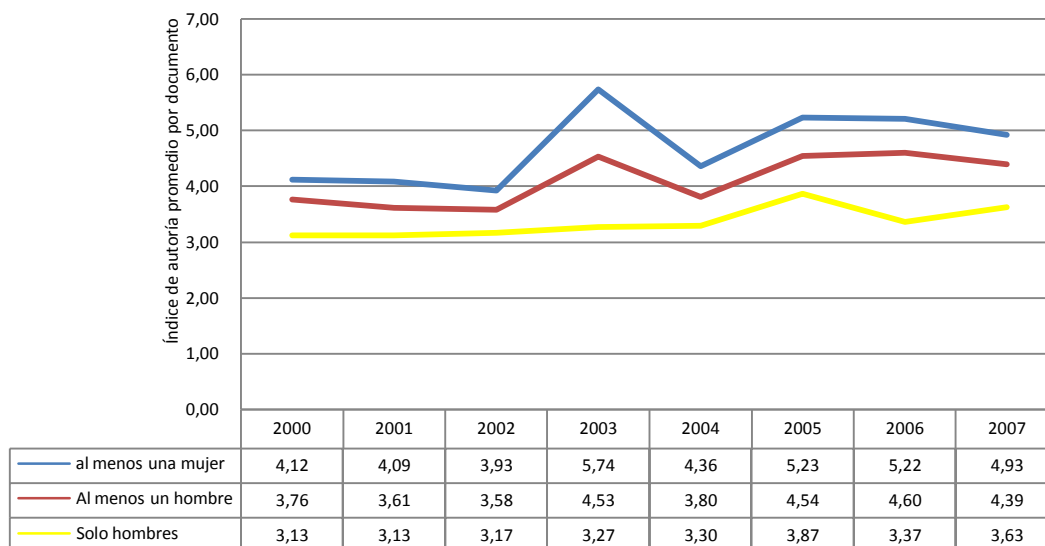
Leyenda:

Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

Nota*: la frecuencia en que se asume la responsabilidad para la correspondencia es calculada a partir de su declaración explícita, y ha sido calculada solo en función del conjunto de documentos que componen la sección. Es muy probable que un cálculo a partir de total de documentos del período sea superior al presentado en esta tabla.

El promedio del número de autores que se asocian para toda la sección es igual a 4,09. Los patrones de co-autoría estudiados para cada sexo indican que en las cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre* existe un aumento del número de documentos con un número de firmantes igual o superior a 4. En el caso de la cohorte *Solo mujeres*, como se pudo apreciar con anterioridad, los resultados no se consideran significativos (total de documentos igual a 7). La cohorte *Al menos una mujer* exhibe los valores más altos en cada año del período.

Ilustración 56. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre*, *Solo mujeres* y *Solo hombres* en la sección Ciencias Técnicas



Red de co-autoría

El análisis de la red total de asociación de autores dentro de la sección (n=1248) indica muy baja densidad global (promedio matricial=0,02 y desviación estándar=0,38). El coeficiente de clusterización relativo de todo el grafo es igual a 0,76.

Al podar la red a los autores con más de dos documentos durante el período se incluye en la representación gráfica el 9,48% de los autores firmantes en esta sección.

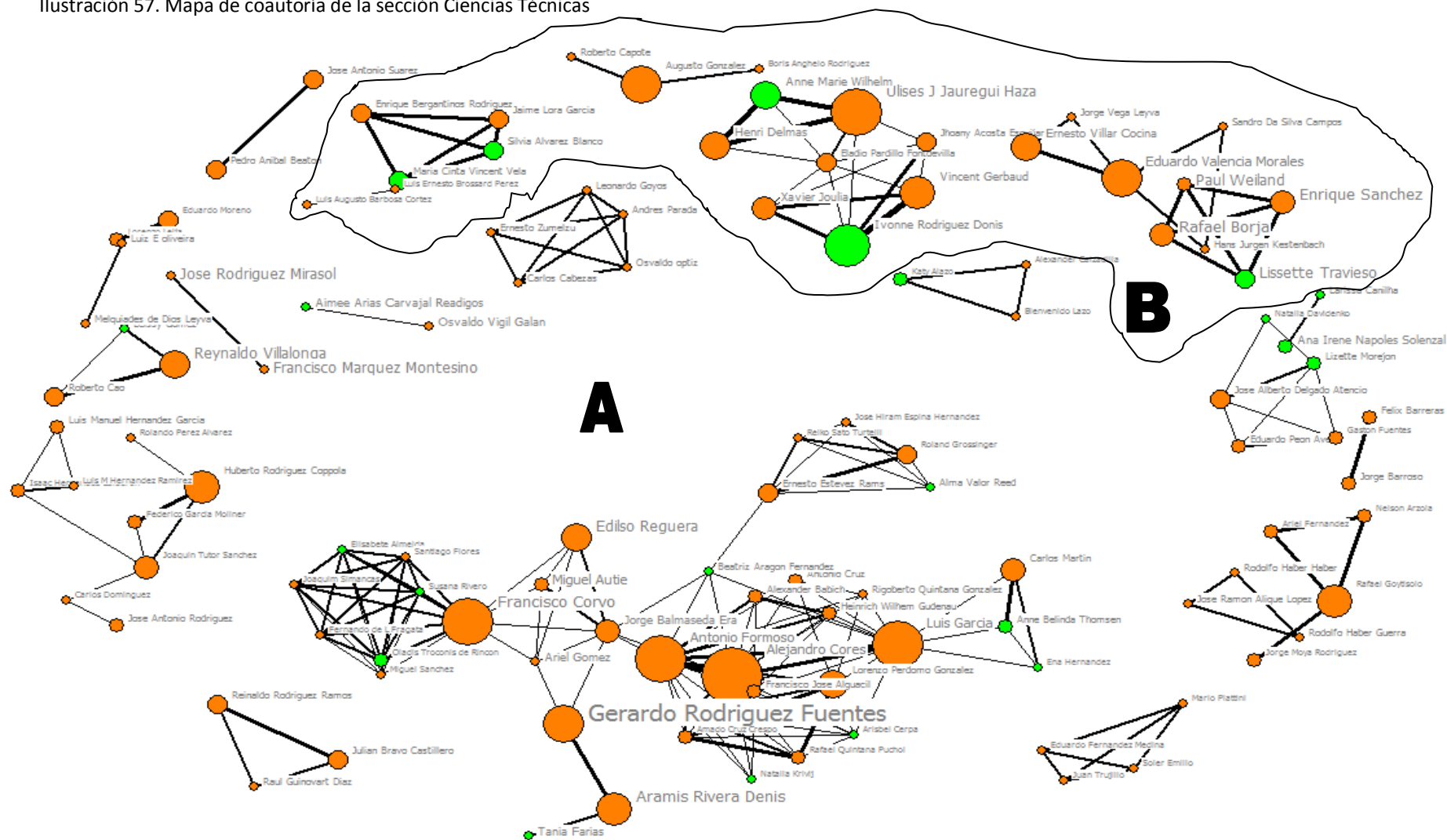
El siguiente grafo (véase ilustración 64) basado en la representación de la matriz permite por observación directa señalar que:

- Los nodos conectados generan agrupaciones que se yuxtaponen con muy poca frecuencia y apenas comparten miembros; este comportamiento genera la creación de 2 facciones en la red (identificados en la red por las letras A y B);

- la zona A está compuesta por varias agrupaciones, en esta los autores están dedicados a la investigación en Ciencia y Tecnología de los Materiales;
- existe una pequeña zona más pequeña (representada por la letra B) y más desconectada dedicado a la investigación sobre Ingeniería Química;
- tanto en la zona A como en la B las mujeres están menos representadas que los hombres;
- los hombres son mayoría abrumadora en las posiciones de actores puente; y
- el resto de las agrupaciones de autores que no se encuentran incluidas en la facciones A o B se dedican fundamentalmente a la investigación en automática, mecánica e ingeniería de software y bases de datos.

En el mapa se distinguen al menos tres grandes agrupaciones (más de 6 autores) que se han mantenido muy activos, publicando resultados de investigación con relativa estabilidad en la coautoría durante el período estudiado. La identificación de estas agrupaciones fue posible gracias a la triangulación de la información contenida en los campos de la base de datos relativos a la afiliación, los resultados obtenidos a partir del análisis de la red (Anexo 7) y otras informaciones extraídas de fuentes documentales como directorios, revistas, sitios web institucionales, entre otros.

Ilustración 57. Mapa de coautoría de la sección Ciencias Técnicas



Legenda: Color del nodo: naranja-hombres, verde-mujeres; Etiqueta: proporcional al total de citas recibidas; Tamaño del nodo: Número de documentos; Grosor del enlace: frecuencia de la co-autoría; Poda: autores con más de 2 documentos; Aislados: eliminados; Layout: Spring embedding.

Agrupación 1: Dentro de la zona A se destaca un gran grupo de nodos que representan fundamentalmente a autores afiliados a la Facultad de Física y al Instituto de Ciencias y Tecnologías de los Materiales. Precisamente a esta área se dedican los investigadores. Entre los autores de mayor intermediación, dentro del grupo de autores con más de 2 documentos, se encuentra Jorge Balmaseda Era; el cual durante este período obtuvo su grado de doctor en Ciencias Físicas al igual que la doctora en Ciencias Físicas Alma Valor Reed, ambos fueron supervisados por Edilso Reguera (Reguera, 2007). Sin embargo el coeficiente de clusterización para Balmaseda-Era es bajo mientras para Alma Valor es más alto. Esto indica que las relaciones entre los colaboradores de Balmaseda-Era son menos densas, mientras los colaboradores de Alma Valor han logrado establecer mayor cantidad de enlaces entre ellos.

Además de Alma Valor Reed se destacan en este grupo dos investigadoras cubanas que obtuvieron sendos premios de investigación otorgados por la Universidad de La Habana: Tania Farías y Beatriz Aragón (Grupo de trabajo coordinador, 2005).

Junto a Beatriz Aragón aparece uno de sus más frecuentes co-autores, el doctor Ernesto Estevez Rams en la actualidad director del Instituto de Ciencia y Tecnología de los Materiales y miembro del Colegio de Nanotecnología de la Universidad de La Habana (IMRE, 2008). Otro de los autores es Edilso Reguera, quién ya fue mencionado por su desempeño en la sección Ciencias Naturales y Exactas. También se destaca el doctor en Física Francisco Corvo dedicado al estudio de la corrosión de los metales. Los investigadores incluidos en estos grupos de investigación han obtenido diversos premios de la Academia de Ciencias durante los 8 años de estudios (Academia de Ciencias de Cuba, 2009).

Agrupación 2: También dentro de la zona A se destaca el grupo dedicado al estudio de semiconductores. Estos investigadores en los últimos años se han dedicado al estudio de los semiconductores asociados al campo de la nanotecnología. Entre ellos se puede mencionar al doctor en ciencias físicas e investigador titular Joaquín Tutor Sanchez, coordinador de la Red iberoamericana de estudio, fabricación y caracterización de nanoestructuras para la micro y optoelectrónica (Secretaría General Programa CYTED, 2008), y a los doctores en Física Isacc Calderón, Huberto Rodríguez Coppola (profesor auxiliar) y Rolando Pérez . Este último fue tutor de la tesis de doctorado de Rodríguez Coppola (Pérez-Álvarez, 2010). Los investigadores cubanos presentes en este grupo fundamentalmente trabajan en la Universidad de La Habana en el Instituto de Ciencias de los Materiales. Es de destacar la colaboración que mantienen los cubanos dentro de este grupo con el físico Federico García Moliner premio Príncipe de Asturias (González, 2008).

Grupo 3: Dentro de la zona B se destaca el grupo del Centro de Química Farmacéutica (CQF) dedicado al estudio de la ingenierización de los procesos de obtención de principios activos por vía sintética, fermentativa o a partir de productos naturales, así como el desarrollo de investigaciones básicas en Ingeniería Química. En este grupo se encuentran dos mujeres que son declaradas formalmente en el sitio Web institucional(CQF, 2009) como investigadoras principales del departamento donde se realizan las investigaciones que fundamentalmente se reflejan en sus publicaciones: Jhoany Acosta Esquijarrosa e Ivonne Rodríguez Donis. Jhoany Acosta Esquijarrosa, doctora en Ciencias Técnicas e investigadora auxiliar, como parte de un colectivo de autores en el 2004 obtuvo un premio de la Academia de Ciencias de Cuba por el desarrollo de un nuevo producto natural con propiedades antioxidante, anti-inflamatoria y analgésica, el VIMANG (Red Cubana de la Ciencia, 2004; CQF, 2007).

Mientras Ivonne Rodríguez Donis, también doctora en Ciencias Técnicas e investigadora auxiliar, en el año 2002 como autora principal obtuvo un premio otorgado la Academia de Ciencias de Cuba gracias a su propuesta de nuevas regularidades de la destilación azeotrópica discontinua para la separación de mezclas no ideales (Sindicato Nacional de Trabajadores de las Ciencias, 2003; CQF, 2007). También se destacan otros dos autores cubanos, Eladio Pardillo Fondevila y Ulises Jáuregui Haza. El doctor e investigador titular Eladio Pardillo Fondevila como autor principal también obtuvo premios de la Academia de Ciencias de Cuba en los años 2001, 2002 y 2003 como autor principal (BNCT, 2006b). En tanto Ulises Jáuregui Haza es vicedirector de investigaciones del CQF y doctor en Ciencias Técnicas (CQF, 2009).

Segregación horizontal

En términos de segregación horizontal dentro de la sección se puede expresar que el índice de disimilaridad relativa ($D_{\mu} = iDr$) es -0,20. En esta sección, el comportamiento en las bases de datos analizadas durante el 2000-2007 indica que existe una distribución muy desbalanceada, y es en gran medida favorable a la visibilidad de los hombres. Ese comportamiento del índice de disimilaridad reafirma los resultados que anunciaban la tasa de Diversidad de género (0,21) y la ratio de firmas de mujeres por hombres (3,79) en la sección.

No obstante estos resultados, en esta sección la meta no debe limitarse al mero hecho de aumentar cuantitativamente la participación de mujeres investigadoras en el proceso de publicación. Si bien es cierto que la integración dentro de la comunidad científica es un factor vital para el desarrollo de la carrera profesional de las mujeres investigadoras (Lind & Löther, 2006), también debe considerarse que el aumento de su participación debe estar acompañada de la elevación de la calidad y visibilidad de las investigaciones donde ellas participen.

También se requiere en este aspecto, una mayor profundización en la segregación horizontal que permita detectar en qué áreas de la sección resulta más urgente la incorporación de la mujer, cuál es el plazo en que sería posible y cuál es la relevancia económica, social y científica de las contribuciones derivadas de los equipos mixtos. Lo anterior será posible, solo en futuros estudios donde se cuente con datos socioeconómicos más detallados, se revise la estructura de la sección Ciencias Técnicas en el esquema cubano de clasificación de la ciencia (véase Anexo 1) y donde se analice un segmento de la producción científica cubana que comprenda un porcentaje mayor del total de la producción científica de esta sección.

Colaboración interinstitucional

La proporción de documentos con al menos una firma extranjera sin distinción de sexo donde aparece al menos una firma de autora cubana (IIS) es de 67,93%; mientras para los autores cubanos es un punto menor (66,51%).

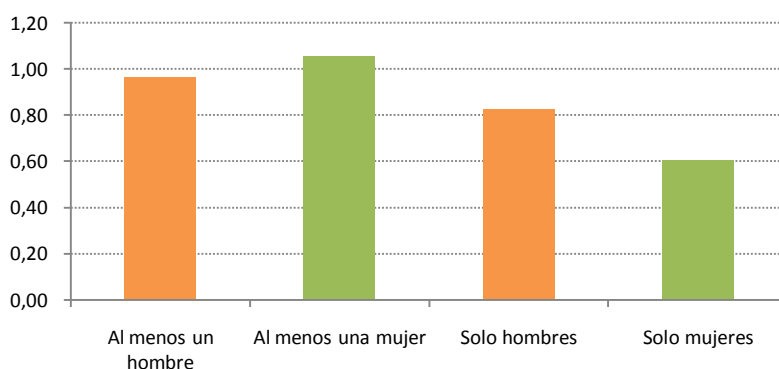
Del total de documentos en colaboración nacional exclusiva se puede observar co-autoría intergénero en más del 60%. En tanto en el subconjunto de documentos sin colaboración entre instituciones la co-autoría intergénero se encuentra sólo en más del 49,49%.

Al estudiar el indicador Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) se obtuvo que en la sección la producción de documentos con al menos un autor y una autora cubana supera al número de trabajos publicados con al menos una mujer cubana y un hombre extranjero y un hombre cubano y una mujer extranjera. No obstante se debe acotar que las féminas nacionales se asocian más a autores extranjeros (RAC=1,58) que los cubanos a sus colegas extranjeras femeninas (RAC=1,68).

III.2.3. Impacto

Los resultados mostrados en las siguientes tablas e ilustraciones indican que la cantidad de documentos firmados solo por mujeres no permite realizar análisis que resulten consistentes y/o potentes. Esta razón implica que sólo en esta sección se analicen las cohortes compuestas por documentos firmados por ambos sexos y aquellos firmados solo por hombres. Grosso modo puede precisarse que el promedio de los FI de los documentos donde firman ambos sexos es superior al de aquellos donde firman solo hombres. También se obtiene que la cohorte Al menos una mujer supera la mediana de los factores de impacto (FI) del resto de las cohortes, en esta comparación no se detectan diferencias significativas en los FI de los subconjuntos. Se sostiene esta hipótesis para un 95% de confianza (prueba Kruskal-Wallis).

Ilustración 58. Comparación de los FI de los documentos en la sección Ciencias Técnicas

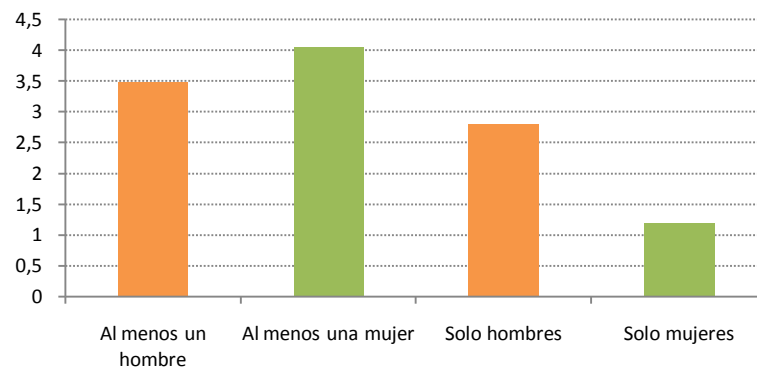


	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	Totales
Conteo	362	207	160	4	-
FI	0,96	1,06	0,83	0,61	0,96
Varianza	0,530125	0,628191	0,389026	1,07726	0,534349
Desviación estándar	0,728097	0,792585	0,62372	1,03791	0,730992
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	4,042	4,042	3,49	2,161	-
Std.skewness	8,19769	5,58335	5,09573	1,61473	11,5147
Std. Kurtosis	4,35827	1,78611	3,32467	1,60432	5,80916

Average Rank	369,3	390,488	335,481	204,125	-
Test statistic	8,50239				
P-Value	0,0366923				

Sin embargo, al estimar el impacto observado (número de citas, \bar{c}) se obtuvo que los documentos en co-autoría intergénero reciben como promedio un mayor número de citas que aquellos donde solo firman autores masculinos y al comparar sus medianas se obtuvo que sí existen diferencias significativas para $p < 0,05$. Además se pudo observar (nivel de confianza del 95%, pruebas Kruskal-Wallis) que no existen diferencias significativas entre las cohortes *Al menos un Hombre* y *Al menos una mujer*. La mediana significativamente diferente del resto es *Solo hombres* (esta última con el peor desempeño). En este caso particular no se estimó la cohorte *Solo mujeres* por el reducido número de documentos que no permite realizar inferencias válidas.

Ilustración 59. Comparación de los Promedios de Citación de los documentos en la sección Ciencias Técnicas



	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	totales
Conteo	445	237	213	5	-
\bar{c}	3,48315	4,04641	2,80282	1,2	3,45778
Varianza	57,2097	81,1122	28,9138	4,7	56,6089
Desviación estándar	7,56371	9,00623	5,37715	2,16795	7,52389
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	110	110	36	5	-

Stnd.skewness	66,683	49,7084	19,8827	1,85453	95,0659
Stnd. Kurtosis	401,014	264,827	40,7229	1,89475	572,164
Average Rank	451,736	487,095	409,782	340,5	-
Test statistic	11,6963				
P-Value	0,00849914				

La observación individualizada del impacto de los autores de esta rama indica que las mujeres poseen como media un índice h menor que los hombres. En la lista ordenada de autores por el valor del índice h se puede observar que del total de autores que poseen 3 o más documentos, con 3 o más citas en cada uno (véase tabla 40) solo hay 4 mujeres.

Tabla 47. Autores cubanos con índice h mayor que 3 incluidos en la sección Ciencias Técnicas

Orden	Nombre completo	Índice h	Índice
			b10%
1.	Gerardo Rodriguez Fuentes	6	2
2.	Aramis Rivera Denis	6	1
3.	Ulises J Jauregui Haza	5	1
4.	Luis Garcia	4	-
5.	Lissette Travieso	4	1
6.	Reynaldo Villalonga	4	1
7.	Francisco Corvo	4	3
8.	Edilso Reguera	4	3
9.	Jorge Balmaseda Era	4	2
10.	Eduardo Valencia Morales	4	-
11.	Francisco Marquez Montesino	3	1
12.	Ernesto Villar Cocina	3	-
13.	Ana Irene Napoles Solenzal	3	-
14.	Enrique Sanchez	3	2
15.	Roberto Cao	3	-
16.	Tania Farias	3	-
17.	Rodolfo Haber Guerra	3	-
18.	Eduardo Peon Aves	3	-

19.	Carlos Martin	3	2
20.	Aimee Arias Carvajal Readigos	3	1
21.	Miguel Autie	3	2
22.	Ariel Gomez	3	-

Leyenda:

Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

El cálculo del índice *b*, propuesto por Bornmann, Mutz and Daniel (2007), indica que existen 157 autores de esta sección que al menos una vez han logrado ubicar al menos uno de sus artículos en el top-10 de los más citados en su dominio a nivel internacional. De ellos el 25,47% son mujeres.

La primera posición en el ranking por índice *b* la ocupan Francisco Corvo y Edilso Reguera, luego aparecen Leslie Reguera junto a Aliuska Morales Helguera; ellas son las únicas féminas cubanas que poseen un índice *b*=2 y un índice *h*=2.

Capítulo III.3. Sección de Ciencias Médicas

III.3.1. Generales

La sección Ciencias Médicas está representada por tres ramas: Ciencias Médicas, de la Salud y Estomatológicas. A su vez los documentos de esta sección se clasifican en 50 categorías temáticas ISI (véase anexo 2). El 75% de ellas pertenecen a la rama Ciencias Médicas, el 25% a las Ciencias de la Salud y el resto a las Ciencias Estomatológicas. La rama Enfermería que también pertenece a la sección no posee registro alguno durante el período.

Tabla 48. Composición por ramas de la Sección Ciencias Médicas

RAMA	Número de SC	% del total de categorías temáticas
Ciencias de la Salud	12	23,08
Ciencias Estomatológicas	1	1,92
Ciencias de la Enfermería	-	-

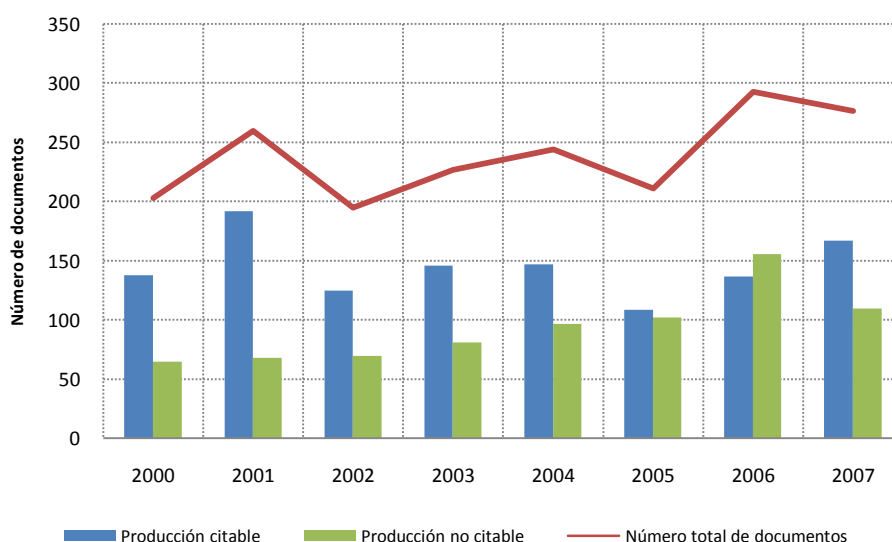
Ciencias Médicas	39	75,00
Total	50	-

Leyenda

Número de SC: número de categorías temáticas del Journal Citation Report incluidas en cada rama del Codificador Cubano de la Ciencia presentado en el Anexo 2

La producción acumulada en los años estudiados es de 1910 documentos, lo que la sitúa como la segunda sección más productiva del país. Durante todo el período se observa un comportamiento irregular de la producción de documentos en esta sección en el 2002 se produce la menor cantidad de documentos; los años 2006 y 2007 son los más productivos. Generalmente la producción primaria es mayor que la no primaria, solo en el año 2006 hay un discreto aumento de la producción no primaria sobre la primaria.

Ilustración 60. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Médicas



Como mediana cada año el volumen de producción primaria es aproximadamente 145 (desviación estándar igual a 25,37). Mientras la mediana de la producción no primaria representa aproximadamente la mitad de la primaria. En los años 2000, 2001 y 2002 (para la no primaria) y 2005 (para la primaria) la producción se encuentra por debajo de los respectivos umbrales. Este importante significar que el año 2006 se observa un aumento de la participación de cubanos en las reuniones y congresos científicos que registra el WoS, esto se traduce en un mayor número de

documentos dentro de la producción no primaria que incluso sobrepasa la producción primaria.

Tabla 49. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Médicas

Year	Producción acumulada	Producción primaria	Producción no primaria	Número total de documentos
2000	203	138	65	203
2001	463	192	68	260
2002	658	125	70	195
2003	885	146	81	227
2004	1129	147	97	244
2005	1340	109	102	211
2006	1633	137	156	293
2007	1910	167	110	277
Totales	-	1161	749	1910
Mediana	-	142	89	235,5
Desviación estándar	-	25,37	30,32	35,83
Coefficiente de asimetría	-	0,67	1,31	0,30

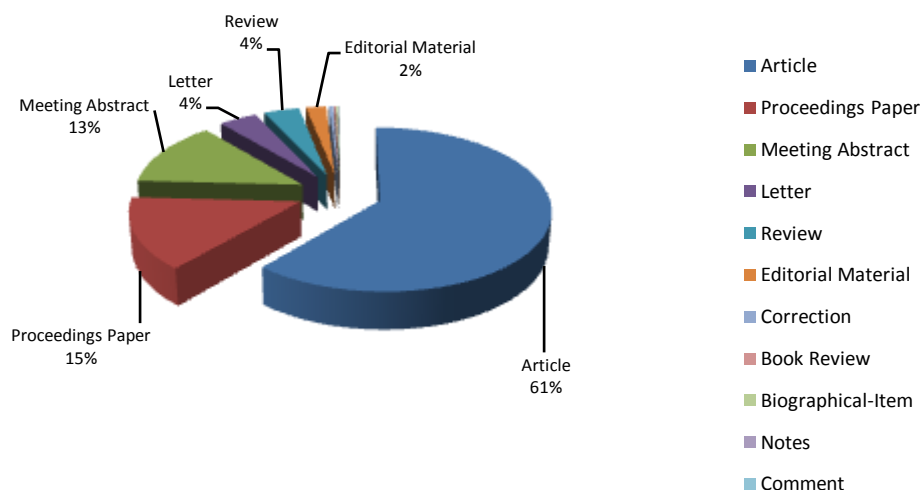
Las ramas Ciencias Médicas, de la Salud y Ciencias Estomatológicas aportan el 91,47%, 15,08% y 0,37% al total de la producción de la sección.

Tabla 50. Evolución anual de la producción por ramas dentro de la sección Ciencias Médicas

RAMA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Ciencias de la Salud	24	19	25	47	45	29	43	56	288
Ciencias Estomatológicas	2	2	1	0	0	0	1	1	7
Ciencias Médicas	182	248	183	207	214	191	273	249	1747

Las tipologías documentales más frecuentes dentro de la producción no primaria son los *proceedings papers* y los *meeting abstracts*. Los idiomas empleados para la comunicación fueron el inglés, español, francés y portugués. De estos el inglés está presente en el 77,28% y el español en el 22,07%.

Ilustración 61. Distribución de los tipos documentales en la sección Ciencias Médicas



En la producción de documentos clasificados bajo la sección Ciencias Médicas participan tanto instituciones del Sistema Nacional de Salud (SNS) como otras que pertenecen a otros sectores. A continuación se presentan las veinticinco instituciones cubanas más productivas en la sección. Entre ellas puede observarse que se encuentran mayoritariamente instituciones del SNS que constituyen centros nacionales de referencia/institutos de investigación y unidades de atención secundaria.

Tabla 51. Las veinticinco instituciones cubanas más productivas en la sección Ciencias Médicas

Instituciones cubanas	Número de documentos	Total de citas	h1	h2
Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí	226	1402	15	5
Centro Internacional de Restauración Neurológica	163	536	10	4
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	159	1117	14	4
Universidad de La Habana	144	924	13	5

Centro de Inmunología Molecular	111	827	13	6
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía	100	130	6	2
Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras	90	448	9	5
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	82	650	11	5
Instituto Finlay	81	454	10	3
Centro de Neurociencias de Cuba	79	952	13	5
Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas	59	286	10	5
Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana	58	188	8	3
Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología	52	537	9	3
Ministerio de Salud Pública	36	153	6	3
Hospital Militar Universitarios J. Carlos Finlay	35	110	5	3
Hospital Clínico Quirúrgico Manuel Ascunce Doménech	34	31	2	2
Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular	32	370	5	2
Instituto Nacional de Endocrinología	29	189	7	3
Hosp Prov Clin Quirurg Saturnino Lora	26	32	3	1
Centro de Química Farmacéutica	25	241	7	2
Hospital General Universitario Julio Trigo	25	158	4	2
Hospital Pediátrico Docente Juan Manuel Márquez	24	154	5	1
Hospital Universitario General Calixto García	24	33	3	1
Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología	24	71	5	2
Hospital Clínico Quirúrgico Dr. Gustavo Aldereguía Lima	23	65	4	2

Leyenda

h1: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

h2: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

El Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK) es la institución más productiva y la que mayor número de citas posee. En cuanto al índice h en el nivel 1 aparecen tres instituciones con igual valor: Universidad de La Habana, Centro de Inmunología Molecular (CIM), y Centro de Neurociencias de Cuba. El cálculo del índice h en el nivel 2 permite diferenciar el comportamiento del CIM, esta posee un mayor número de autores en su núcleo h que las otras dos.

La distribución por tipología documental de la producción y la participación de las mujeres y los hombres en ella, expresan que el material editorial es la tipología documental menos frecuente en la cohorte *Al menos una mujer*, en este caso por los bajos valores no se consideran relevantes los resultados en la tipología corrección. Mientras los hombres participan muy frecuentemente en todas (véase Tabla 52).

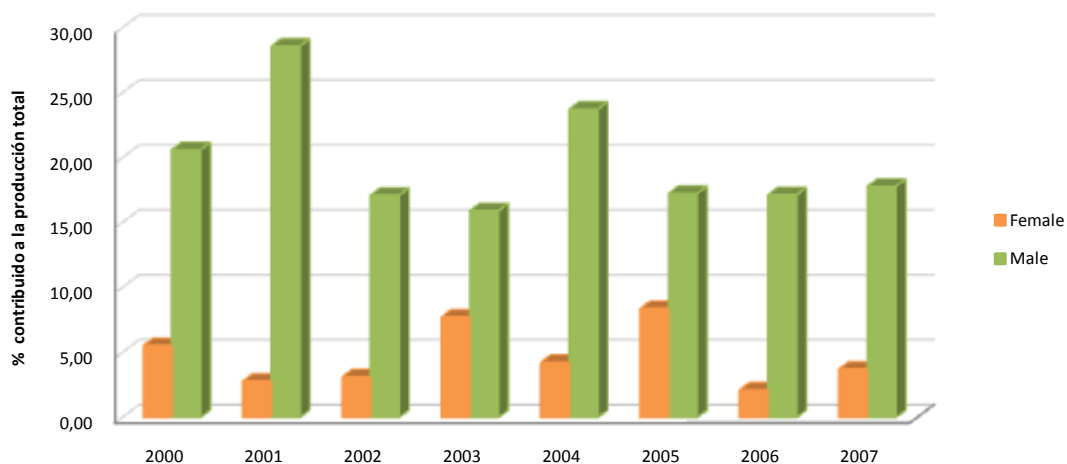
Tabla 52. Tipología documental y participación de la cohorte *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre* en Ciencias Médicas

Tipología Documental	Ndoc	%Ndoc del total de producción	Ndoc al menos una mujer	Ndoc al menos un hombre
Biographical-Item	1	0,05%	100%	0%
Book Review	1	0,05%	0%	100%
Comment	1	0,05%	0%	100%
Correction	5	0,26%	40%	100%
Editorial Material	65	3,40%	60%	89%
Journal Article	1243	65,08%	82%	93%
Letter	68	3,56%	71%	96%
Meeting Abstract	209	10,94%	77%	90%
Notes	1	13.35%	70%	95%
Proceedings Paper	255	3.19%	66%	95%

Al introducir la variable sexo en el análisis de la producción de la sección Ciencias Médicas, se obtiene que las mujeres participan en el 80,15% de los documentos; mientras los hombres lo hacen en el 95,48%.

Las mujeres sin colaboración masculina aportan al total de la producción en este sector el 4,52%. Por otra parte, la producción de documentos firmados exclusivamente por el sexo masculino constituye el 19,85%. Las tasas de variación tanto del 2000-2003 como del 2004-2007 para la cohorte *Solo hombres* indican que ha experimentado un decrecimiento de 22,78% y de 25,08% respectivamente. Mientras para el conjunto *Solo mujeres* existe un aumento en el primer período de aproximadamente el 40%, en tanto en los últimos cuatro años decrece en un 12,59%.

Ilustración 62. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Médicas



La tasa de Diversidad de género del dominio durante todo el período en cuanto al segmento de publicaciones analizado es de 0,42. Es decir que la distancia hipotética entre la participación balanceada (desde lo cuantitativo) y la proporción de participación observada es igual a 0,08. Este desbalance favorece la visibilidad de los hombres sobre las mujeres y para lograr paridad en este rubro es necesario que las mujeres aumenten en un 8% su presencia. La estrategia debe ser incorporar más mujeres a los procesos de investigación y publicación. En esta sección, los decisores pueden materializar la anterior sugerencia en un plazo más corto que en el de otras secciones por dos razones fundamentales: 1) el desbalance es menos pronunciado que en otras áreas (Véase Discusión de resultados: Parte III, página 329) y 2) las mujeres constituyen mayoría en la fuerza de trabajo y personal investigador del Sistema de Salud Cubano (ONE, 2009a).

La evolución anual de este indicador revela que hay un aumento de la diversidad en el conjunto de firmas en los últimos cuatro años del período.

Tabla 53. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Médicas

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
------	------	------	------	------	------	------	------

TDG	0,40	0,35	0,40	0,40	0,41	0,42	0,45	0,43
RMF	1,49	1,88	1,49	1,47	1,43	1,41	1,24	1,34

Otro indicador que expresa la cuantía de la disparidad entre géneros es la Ratio de firmas masculinas por femeninas (RMF). Cuando se calculó, para los ocho años de estudio, el número de firmas masculinas por cada firma de mujer se obtuvo que los hombres participan 1,39 veces más que las mujeres como autores en los trabajos; es decir que por cada 4 firmas femeninas existen 5 masculinas.

Además, la relación entre número de firmas de mujeres por documentos y total de firmantes por documentos, en aquellos donde aparecen ambos sexos representados, indica que a medida que aumentan el número de autores disminuye el porcentaje de representatividad de las mujeres en los documentos. En aproximadamente el 53% de los documentos las mujeres son menos de la mitad de los autores en cada uno de ellos.

Tabla 54. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Médicas

Naut	Ndoc	dónde el %Muj>=75		dónde el 75<%Muj>=50		dónde el 50<%Muj>=25		dónde el %Muj<25	
		Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc
[3-5]	503	56	11,13	163	32,41	227	45,13	57	11,33
[6-9]	577	60	10,40	239	41,42	206	35,70	72	12,48
[10-]	271	15	5,54	100	36,90	134	49,45	22	8,12
	-	9,70%	-	37,16%	-	41,97%	-	11,18%	-

Al combinar parámetros como sexo e idioma entonces se obtiene que tanto en el conjunto de documentos firmados al menos por un hombre como en aquellos firmados por una mujer el inglés es la lengua de publicación de más del 78% de los trabajos. A esta conclusión puede arribarse al calcular el porcentaje de documentos en cada idioma firmados por cada sexo sobre la cantidad total de documentos firmados por ese mismo sexo.

También un examen más detallado de la asociación de estas variables muestra que en el conjunto de documentos con la firma de al menos una mujer, el inglés abarca el 81,12% de su totalidad siendo mayor que para los hombres (78,84%).

Sin embargo cuando el criterio se restringe a documentos firmados exclusivamente por un sexo el porcentaje de documentos en inglés disminuye para ambos sexos. Entonces, en los documentos firmados solo por mujeres y en aquellos firmados solo por hombres el inglés abarca más del 65% de cada producción (el 66,67% y el 67,89% respectivamente).

El índice de productividad indica que la proporción de documentos por autor es de 1,85 mientras la de autoras es de 1,58. Es decir que los hombres producen un 14,6% más que las mujeres. Sin embargo, al comparar las medianas mediante la prueba Mann-Whitney Wilcoxon se obtuvo que es posible afirmar que no existen diferencias significativas con un 95% nivel de confianza ($p=0,133358$).

III.3.2. Autoría y Colaboración

Al calcular el Índice de transitoriedad se obtiene que el 42,52% de los autores transeúntes está compuesto por mujeres. Aunque ellas constituyen menos de la mitad de los autores transeúntes si se considera la frecuencia de aparición de cada autora entonces el resultado es que el 64,35% de las autoras solo aparecen una vez durante los 8 años. Para los hombres el resultado es inferior, el 61,91% aparecen una única vez entre los años 2000 y 2007.

Entre los 25 autores más productivos de esta sección se encuentran:

Tabla 55. Los 25 autores cubanos más productivos de la rama Ciencias Médicas

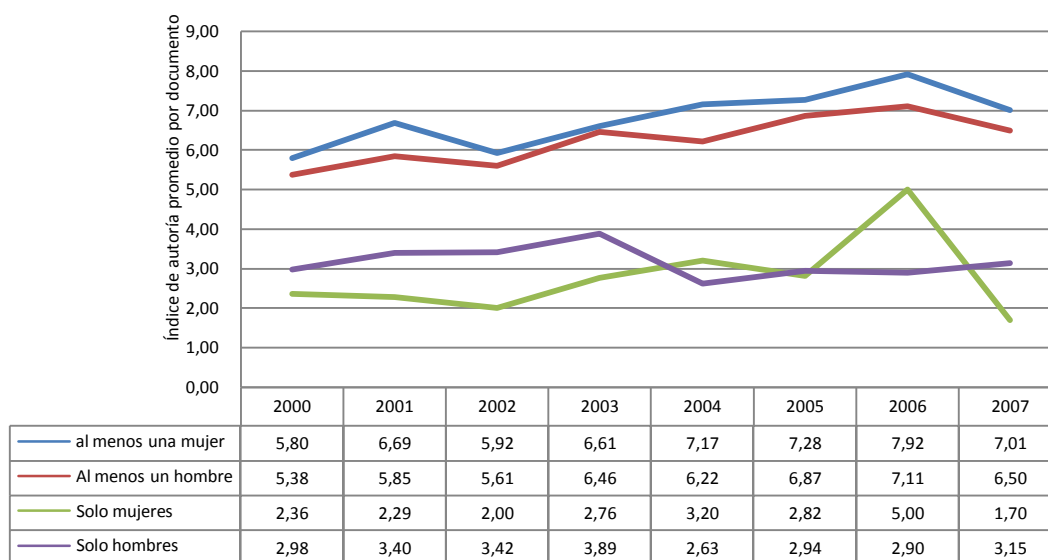
Nombre	Número de documentos	Autoría para la correspondencia (Qrp)
Maria G Guzman	67	23
Rolando Perez	51	4
Rosa Mas Ferreiro	43	20
Alberto Juan Dorta Contreras	34	15
Gerardo Guillen	33	-
Agustin Lage	33	3
Mayling Alvarez	32	2
Gustavo Kouri	29	2
Tania Crombet	27	6
Gerardo Lopez Flores	25	2
Jorge A Bergado Rosado	25	8
Luis Enrique Fernandez	24	1
Ana Maria Vazquez	23	8
Sergio Diego Vega Basulto	22	9
Susana Vazquez	22	5
Pedro A Valdes Sosa	22	3
Luis Velazquez Perez	22	1
Jorge Berlanga Acosta	22	3
Oliver Perez	22	5
William Almaguer Melian	21	-
Pedro Lopez Saura	21	3
Gustavo Sierra	20	1
Alina Gonzalez Quevedo	20	-
Calixto Machado Curbelo	20	14
Angel Casaco	19	8
Rafael Gamez	19	4
Lazaro Gomez Fernandez	19	1
Elena Noris Garcia	18	1
Ana Beatriz Perez	18	1

Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

Nota*: la frecuencia en que se asume la responsabilidad para la correspondencia es calculada a partir de su declaración explícita, y ha sido calculada solo en función del conjunto de documentos que componen la rama. Es muy probable que un cálculo a partir de total de documentos del período sea superior al presentado en esta tabla.

El promedio del número de autores que se asocian para toda la sección es de 6,13. Los patrones de co-autoría estudiados para cada sexo indican que las mujeres tienden a publicar en grupos mayores que los hombres. Cuando los firmantes de los artículos pertenecen exclusivamente a un solo sexo el índice de productividad oscila fundamentalmente entre 2 y 3 autores aproximadamente. El año 2006 se destaca al ocurrir en ese año un aumento en los índice de coautoría para las cohortes *Al menos un hombre*, *Al menos una mujer* y *Solo mujeres*.

Ilustración 63. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre*, *Solo mujeres* y *Solo hombres* en la sección Ciencias Médicas



Red de co-autoría

El análisis de la red total de asociación de autores dentro de la sección (n=5642) indica muy baja densidad matricial es de 0,04 (desviación estándar igual a 0,19). También esta red exhibe bajos valores de centralización (14,23%), indicativo que la red está lejos de adoptar la configuración de estrella. El coeficiente de clusterización relativo de todo el grafo es igual a 0,95.

La red fue podada a partir del criterio: autores con 8 o más documentos firmados durante el período. El mapa de co-autoría (véase ilustración 71) muestra la asociación de los autores que cumplen este criterio. Luego de la poda en la nueva red se incluye el 3,33% de los autores firmantes en esta sección.

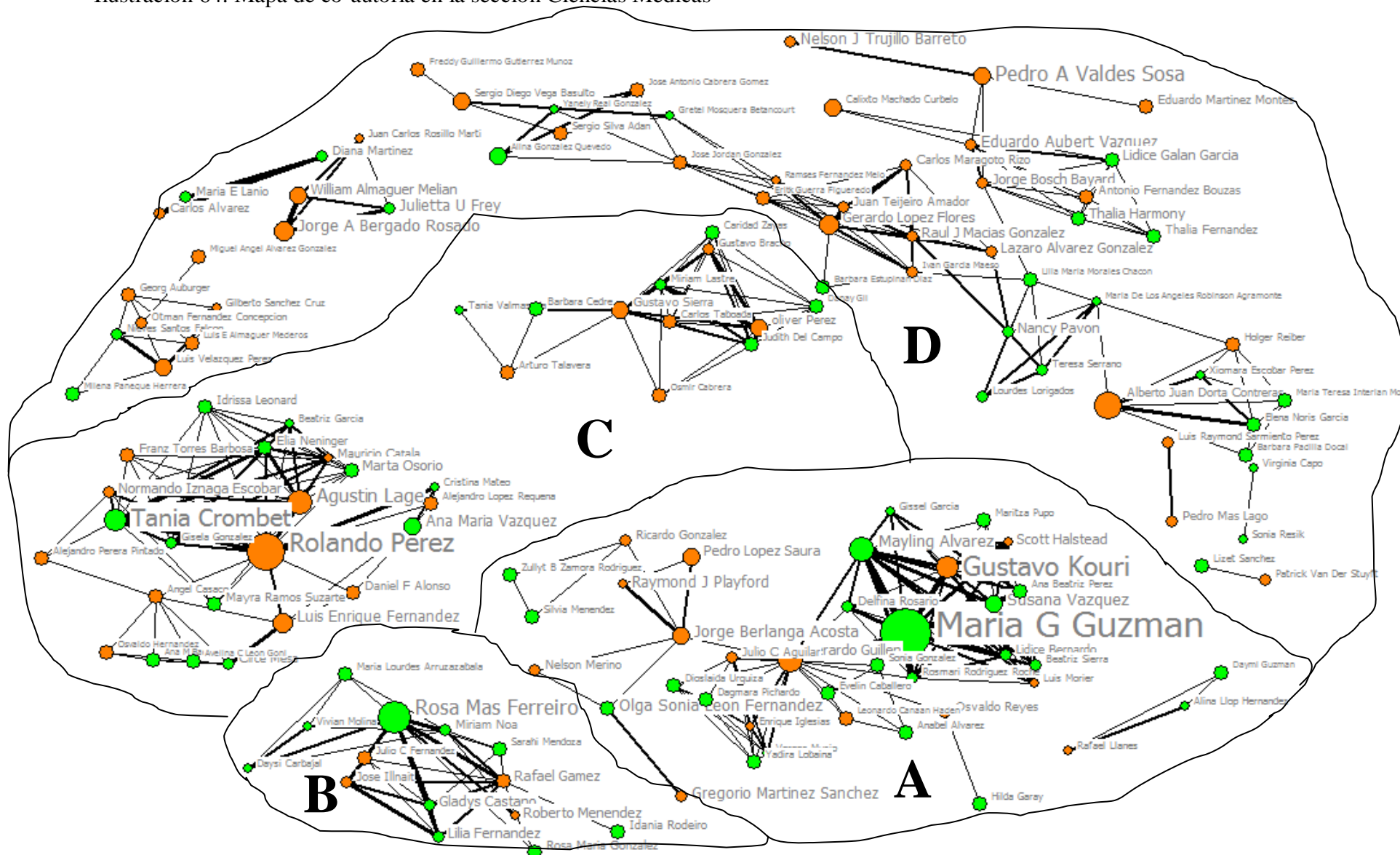
El siguiente grafo (véase ilustración 71) basado en la representación de la matriz permite por observación directa señalar que:

- es posible observar 4 facciones en la red (identificados en la red por las letras A, B, C y D);
- en la parte superior derecha se encuentra la mayor y más densa zona de la red identificada por la letra D, la cual representa fundamentalmente a los autores que publican con mayor frecuencia en las especialidades asociadas a las Neurociencias, Neurología Clínica, Neuroimageonología, Neurocirugía y otras dedicadas al estudio del cerebro;
- la segunda zona en magnitud es la representada por la letra C, representando los autores vinculados a la Inmunología y su relación con otras áreas como la Oncología, Enfermedades infecciosas y Medicina de investigación y experimental. En esta zona se observa en sus extremos dos grandes grupos;
- la zona A está dedicada a la Virología y Medicina Tropical y la B, a la Toxicología y la Medicina de investigación y experimental;

- no se observa desbalance agudo, en la red completa, entre el número de autores de un sexo y otro; sin embargo un análisis por zona indica mayor número de mujeres en las facciones A y B;
- mientras en la C son los hombres los mayoritarios, las mujeres poseen con mayor frecuencia altos grados de intermediación (es decir ocupan posiciones de actores puente en mayor número que los hombres).

En el mapa se distinguen al menos cuatro agrupaciones de autores que se han mantenido muy activos y cuya membresía se ha mantenido estable durante el período estudiado. La identificación de estas agrupaciones fue posible gracias a la triangulación de la información contenida en los campos de la base de datos relativos a la afiliación, los resultados obtenidos a partir del análisis bibliométricos y de la red de coautoría (véase anexo 8) y otras informaciones extraídas de fuentes documentales como directorios, revistas, sitios web institucionales, entre otros.

Ilustración 64. Mapa de co-autoría en la sección Ciencias Médicas



Leyenda: Color del nodo: naranja-hombres, verde-mujeres; Etiqueta: proporcional al total de citas recibidas; Tamaño del nodo: Número de documentos; Grosor del enlace: frecuencia de la co-autoría; Poda: autores con 8 o más documentos; Aislados: eliminados; Layout: Spring embedding.

Agrupación 1: ubicado en la zona A, aborda temáticas relacionadas al Dengue. A partir del análisis de indicadores como frecuencia de aparición como autor/a para la correspondencia, productividad y medidas como grado de centralidad e intermediación podría considerarse que María Guadalupe Guzmán actúa como núcleo de ese grupo de investigadores. Un mayor examen y recopilación de información sobre la autora y las personas con las cuales mantiene relaciones más fuertes permite ofrecer mayores argumentos sobre el particular. Al indagar sobre los miembros de este grupo se pudo constatar que estos se encuentran afiliados mayoritariamente a una misma institución, el Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK) y al centro de colaboración de la Organización panamericana de salud -Organización mundial de salud (OPS-OMS) para la investigación del Dengue y su vector de transmisión (Martínez-Cambray, 2010). En esta institución la doctora cubana María Guadalupe Guzmán es jefa del departamento de Virología en el Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK) y Gustavo Kourí²⁷ es el director de este reconocido centro de investigación. El resto de los autores generalmente pertenecen al departamento de virología y como grupo de trabajo han obtenido además el premio anual nacional de salud 2009 (Marqués, 2009). En este grupo un gran número de autores son mujeres.

Agrupación 2: localizado en la zona B, trata aspectos como los estudios toxicológicos preclínicos, especial énfasis se le ha concedido al desarrollo y uso terapéutico del Policosanol. Considerando los mismos parámetros que en el grupo anterior podría considerarse como núcleo a Rosa Más Ferreriro. Al indagar sobre esta investigadora se supo que es doctora en Ciencias Farmacéuticas y labora en el Centro de productos naturales del Centro nacional de investigaciones científicas (CNIC).

²⁷ En una entrevista realizada (Alonso & Avedaño, 2005) el propio investigador declara que ya no está en el laboratorio, pero revisa los artículos que van a salir publicados y asesora a los autores.

En este centro la doctora Rosa Más Ferreriro ocupa el cargo de máxima responsabilidad (CNIC, 2009). Otro nodo que sobresale por su productividad, posición de la firma y fortaleza de las relaciones que establece con la doctora Rosa Más es el que representa a la doctora Gladys Castaño²⁸. Esta última labora en el Centro de investigaciones médico-quirúrgicas (CIMEQ), ostentando la máxima categoría académica (profesora consultante)(BNCT, 2006c). El resto del grupo generalmente se conforma a partir de miembros que laboran en el Centro Nacional de investigaciones científicas. También en este grupo se observa un gran número de mujeres investigadoras.

Agrupación 3: se focaliza en la investigación de temáticas asociadas a la Oncología, específicamente los anticuerpos monoclonales terapéuticos y las vacunas terapéuticas del cáncer. Se ubica en la zona C del mapa. De acuerdo al análisis no parece estar centrado el núcleo en una sola persona. La autoría para la correspondencia, la primera y última posiciones de firma, así como la productividad poseen una dinámica particular que podría develar a este conjunto de investigadores como un grupo con un mayor número de autores que asumen responsabilidades compartidas en la proyección de las investigaciones. Estos autores/as son: Tania Crombret, Agustín Lage y Rolando Pérez.

A partir de información recopilada de diversas fuentes se pudo comprobar que este grupo responde a una estructura formalizada dentro de la institución Centro de Inmunología Molecular (CIM): el doctor Agustín Lage Dávila es actualmente el director del CIM, el doctor Rolando Pérez Rodríguez²⁹ es el director del área de investigación y desarrollo y la doctora

²⁸ Posee más de 50 años de experiencia. Es graduada en 1956 de Farmacia en la Universidad de la Habana y en 1990 obtiene el grado de doctor en Ciencias médicas. Es profesora consultante en el CIMEQ y le posee la orden Carlos J Finlay.

²⁹ Licenciado en Física en 1974 y doctorado en Ciencias Biológicas en 1982. Es co-autor en 11 patentes concedidas en Cuba y muchas otras en el extranjero. Es el científico cubano que más patentes tiene concedidas en nuestro país, como ya se presentó en la Sección Ciencias Naturales y Exactas.

Tania Crombet³⁰ es la jefa de la Dirección de Investigaciones Clínicas (Orta-Rivera, 2008).

Agrupación 4: Al contrario de los grupos anteriores que responden a una estructura institucional, este grupo se caracteriza porque sus integrantes pertenecen a distintas organizaciones como el Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN), Centro de Neurociencias de Cuba (CNC), Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN), entre otros. Se sitúa en la zona D y se especializan los autores localizados en este grupo en investigaciones biomédicas vinculadas al estudio del cerebro. A diferencia de otros grupos en esta zona se observan varios subgrupos, generalmente conformado por miembros afiliados institucionalmente a una misma institución. La participación de hombres y mujeres varía de un subgrupo a otro. Así se observa que en el subgrupo conformado por los autores del CIREN los hombres constituyen mayoría; las mujeres no poseen posiciones estructurales significativas. Por otra parte en el subgrupo representado por CNC las mujeres están ampliamente representadas y con altos grados de intermediación.

A partir de lo que puede observarse globalmente en este mapa, la contribución femenina en estos grupos de investigación parece ser fuerte. Las posiciones estructurales que ocupan en esta red, así como los valores que toman los indicadores bibliométricos medidos sugieren esta idea. No obstante este panorama podría sugerir la idea que sólo unas pocas mujeres son quienes marcan hitos en las relaciones de género en esta sección.

³⁰ Es doctora en Ciencias Médicas y una de las autoras principales del anticuerpo monoclonal Nimotuzumab o CIMAHER, para el tratamiento de tumores avanzados de cabeza, cuello y cerebro. Dos veces Premio de la Academia de Ciencias de Cuba y premio Julio Kieffer, de la Asociación Latinoamericana de Biología y Medicina Nuclear. En el 2008 recibió el premio internacional en Biología de las Academias de Ciencias y la del Mundo en Desarrollo.

Segregación horizontal

Para contribuir al esclarecimiento de esta cuestión y ante la ausencia de información sistematizada a nivel individual que permita elaborar comentarios sobre la segregación vertical, se apunta hacia la segregación horizontal a partir del cálculo del índice de disimilaridad (en este caso, como ya se había anunciado sólo se considerará una rama, Ciencias Médicas). Para esta sección entonces, el índice de disimilaridad ($D_{\mu=Di}$) es -0,05. Este valor indica que, a pesar de favorecer la visibilidad masculina, está próxima a adquirir el carácter de balanceada.

Nuevamente, como en secciones anteriores se observa correspondencia entre este indicador de disimilaridad y los valores de Tasa de Diversidad de género (0,40) y Ratio de firmas masculinas por femeninas (2,5). La interpretación de estos tres valores de manera integrada indica que a pesar de la identificación de algunas autoras prominentes en el análisis de la red de coautoría estas no fueron por sí solas las que elevaron los porcentajes de la contribución femenina en el área. En esta área hubo un alto número (comparado con las secciones anteriores) de investigadoras que participaron en la actividad de publicación de resultados de investigación en corriente principal. Esto puede resultar favorable para las Ciencias Médicas en Cuba si se considera lo que algunos estudios (Dalhoff, 2005; Lind & Löther, 2006) sentencian: mientras más mujeres se involucren en la actividad de investigación médica mejores resultados se obtendrán. Estos autores sustentan su afirmación pues ellos consideran que la inserción de la mujer a las investigaciones médicas ha generado cambios en el diseño de esta clase de investigaciones al garantizar que se reconozca la diversidad de necesidades que existen en los diferentes grupos de la población.

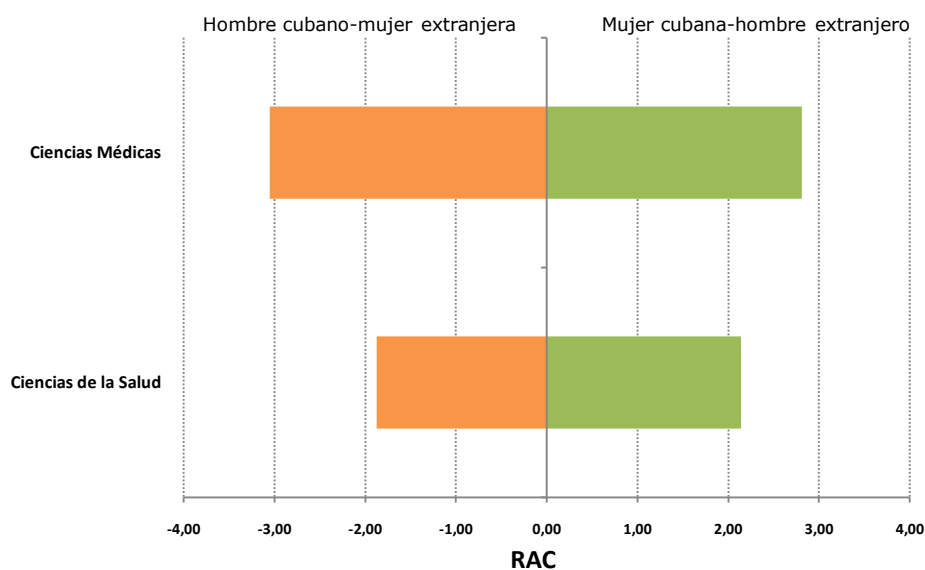
Colaboración interinstitucional

La proporción de documentos con al menos una firma extranjera donde aparece al menos una firma de autora cubana es de 42,28%, mientras la proporción de los documentos firmados por autores cubanos con co-autores extranjeros es de 41,75%. Las mujeres superan aproximadamente en 0,5 puntos a los hombres en este rubro.

Del total de documentos en colaboración nacional exclusiva se puede observar co-autoría intergénero en el 90,14%. En los documentos sin colaboración entre instituciones también la co-autoría intergénero se encuentra en más del 70% de este subconjunto.

Al estudiar el indicador Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) se obtuvo que en la sección la producción de documentos con al menos un autor y una autora cubana supera al número de trabajos publicados con al menos una mujer cubana y un hombre extranjero y un hombre cubano y una mujer extranjera. No obstante es importante señalar que en las ramas de esta sección las autoras cubanas se asocian a sus colegas hombres extranjeros (RAC=2,71) en muy similar proporción que sus conterráneos nacionales a autoras extranjeras (RAC=2,86).

Ilustración 65. Comportamiento de la Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) de acuerdo a las ramas de la sección Ciencias Médicas



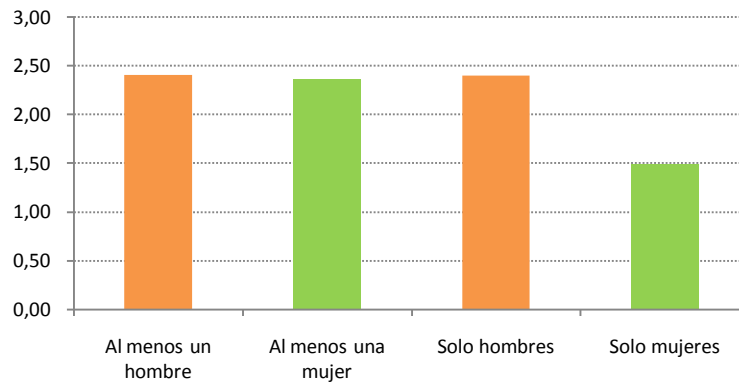
No obstante, se debe acotar que en la rama Ciencias Médicas de esta sección las mujeres cubanas se asocian más a sus colegas extranjeros que sus conterráneos nacionales a autoras extranjeras. En la rama Ciencias de la Salud ocurre lo contrario.

III.3.3. Impacto

Los resultados mostrados en las siguientes tablas e ilustraciones indican que (nivel de confianza del 95%, prueba Kruskal-Wallis):

- Entre las medianas de los FI de las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre* y *Solo hombres* no se observan diferencias significativas,
- sí existen diferencias significativas en los FI de las cohortes *Solo mujeres* y *Solo hombres*,
- sí existen diferencias significativas en los FI de los documentos donde firman ambos sexos y aquellos donde firman solo mujeres y
- la cohorte *Solo mujeres* posee como mediana del factor de impacto un valor inferior al del resto de las cohortes.

Ilustración 66. Comparación de los promedios de FI de los documentos en la sección Ciencias Médicas

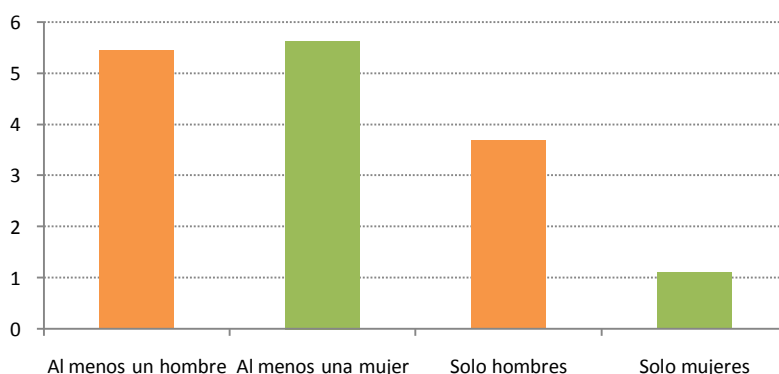


	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	totales
Conteo	1641	1369	344	72	-
FI	2,41	2,36	2,40	1,49	2,37
Varianza	11,8195	9,73852	20,6621	13,6188	11,9181
Desviación estándar	3,43795	3,12066	4,54556	3,69036	3,45226
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	52,589	52,589	52,589	30,927	-
Std.skewness	119,102	103,117	52,2087	25,5258	171,214
Std. Kurtosis	656,803	572,094	235,016	102,182	926,481
Average Rank	1739,06	1757,73	1537,49	1131,06	-
Test statistic	39,6975				
P-Value	1,24E-08				

Sin embargo, al estimar el impacto observado (número de citas, \bar{c}), se obtuvo las siguientes diferencias significativas (nivel de confianza del 95%, prueba Kruskal-Wallis):

- los documentos en co-autoría intergénero reciben un mayor número de citas que aquellos donde solo firman autores de un solo sexo,
- los documentos solo firmados por hombres reciben más citas que las que reciben los trabajos firmados solo por mujeres,
- la mediana significativamente diferente del resto es la correspondiente a la cohorte *Solo mujeres* y
- a pesar de la cohorte *Al menos una mujer* parece atraer más citas por documento, no es significativa la diferencia de su comportamiento en este rubro respecto a la cohorte *Solo hombres*.

Ilustración 67. Comparación de los promedios de citación de los documentos en la sección Ciencias Médicas



	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	Totales
Conteo	1775	1490	369	84	-
\bar{c}	5,44225	5,63356	3,68564	1,11905	5,24691
Varianza	271,408	305,236	75,9987	7,33505	260,202
Desviación estándar	16,4745	17,471	8,71773	2,70833	16,1308
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	303	303	104	18	-
Std.skewness	186,958	167,991	47,4893	14,5669	275,859
Std. Kurtosis	1361,68	1164,68	210,322	35,4281	2051,13
Average Rank	1887,87	1889,62	1749,97	1260,08	-
Test statistic	35,0285				
P-Value	1,20E-07				

La observación individualizada del impacto de los autores de esta rama indica que se encuentran mayoritariamente mujeres en las posiciones del 1 a la 5 en el ranking de autores que poseen 7 o más documentos, con 7 o más citas en cada uno (véase tabla 48). De estas autoras que se encuentran ubicadas entre estas cinco posiciones ya habían sido destacadas Rosa Más Ferreiro y María Guadalupe Guzmán al abordar los indicadores asociados a la autoría y colaboración.

Considerando que este es el índice h de cada autor/a acumulado durante el período analizado, a partir de la información profesional recopilada sobre ellos y combinando con los datos que provee el Essential Science Indicator (2009a) para el período, podría establecerse cuáles podrían ser los autores sobresalientes de esta sección. En este caso resulta útil el cálculo del índice b propuesto por Bornmann, Mutz and Daniel (2007).

Tabla 56. Autores cubanos con índice h mayor que 7 incluidos en la rama Ciencias Médicas

Orden	Nombre completo	Índice h	Índice b10%
1.	María G Guzmán	13	6
2.	Rolando Perez	12	4
3.	Rosa Mas Ferreiro	11	1
4.	Olga Sonia Leon Fernandez	10	2
5.	Agustin Lage	10	4
6.	Pedro A Valdes Sosa	10	5
7.	Gustavo Kouri	10	5
8.	Eduardo Candelario Jalil	10	2
9.	Tania Crombet	9	5
10.	Susana Vazquez	9	2
11.	Mayling Alvarez	9	3
12.	Jorge A Bergado Rosado	9	1
13.	Ana María Vazquez	8	-
14.	Jorge Berlanga Acosta	8	1
15.	William Almaguer Melian	8	-
16.	Luis Enrique Fernandez	7	-
17.	Rafael Gamez	7	-
18.	Gregorio Martinez Sanchez	7	2
19.	Pedro Lopez Saura	7	-
20.	Gerardo Guillen	7	1
21.	Gladys Castano	7	-
22.	Eduardo Aubert Vazquez	7	2
23.	Delfina Rosario	7	1
24.	Lidice Galan Garcia	7	1

Leyenda: Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

El cálculo del índice b, indica que existen 345 autores de esta rama que al menos una vez han logrado ubicar al menos uno de sus artículos en el top-10 de los más citados en su dominio a nivel internacional. De ellos el 33,91% son mujeres.

Capítulo III.4. Sección de Ciencias Agropecuarias

III.4.1. Generales

La sección Ciencias Agropecuarias está representada por cuatro ramas. A su vez, esta sección comprende documentos clasificados en 13 categorías temáticas ISI (véase anexo 2). Más del 50% de ellas pertenecen a la rama Ciencias Agrícolas, el 15,38% a las Ciencias Veterinarias, el 23,08% restante a las Ciencias Técnicas Agropecuarias y el 7,69% a las Ciencias Forestales.

Tabla 57. Composición por ramas de la Sección Ciencias Agropecuarias

RAMA	Número de SC	% del total de categorías temáticas
Ciencias Agrícolas	7	50
Ciencias Forestales	1	12,5
Ciencias Técnicas Agropecuarias	3	6,25
Ciencias Veterinarias	2	31,25
Total	13	-

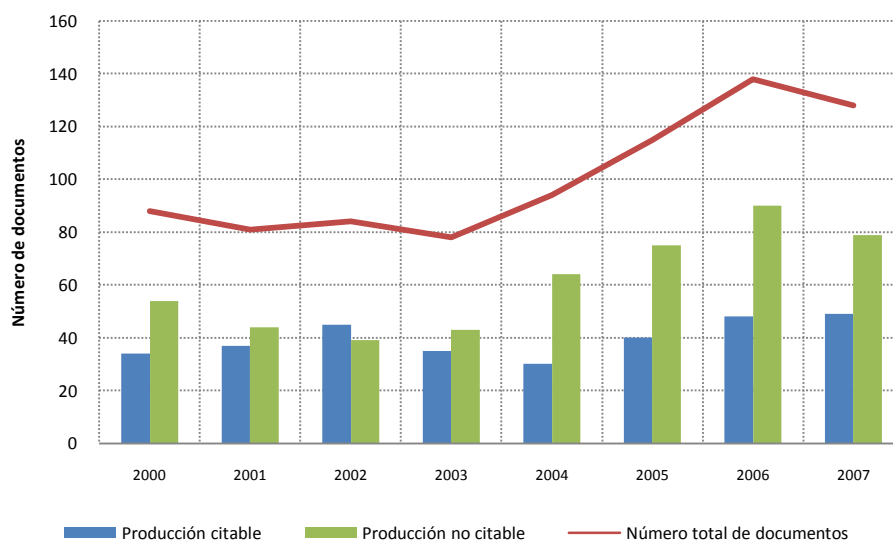
Leyenda

Número de SC: número de categorías temáticas del Journal Citation Report incluidas en cada rama del Codificador Cubano de la Ciencia presentado en el Anexo 2

La producción acumulada en los años estudiados es de 806, esto la sitúa en el ranking nacional de productividad de secciones en la tercera posición. Durante todo el período se observa un comportamiento marcado en los tres primeros años por una línea que expresa casi constante el volumen de producción por año, pero alrededor del año 2004 hasta el final se observa un aumento significativo. Sin dudas el año más productivo fue el 2006, lo cual coincide con que este año fuese el año de más alta producción no primaria. Al año siguiente el decrecimiento de la producción no primaria trajo consigo un descenso de la producción total en el año 2007. Como

puede observarse (Ilustración 68) en esta sección los mayores ritmos de crecimiento los experimenta la producción no primaria.

Ilustración 68. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Agropecuarias



En todo el período la tasa de crecimiento fue de aproximadamente un 31% y el patrón indica que en los ocho años estudiados la producción primaria es menor que la no primaria; como media cada año el volumen de producción primaria es aproximadamente 40 (desviación estándar igual a 6,96). Mientras la mediana de producción no primaria es 1,53 veces mayor (desviación estándar igual a 18,96) que la primaria.

Tabla 58. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Agropecuarias

Year	Producción acumulada	Producción primaria	Producción no primaria	Número total de documentos
2000	88	34	54	88
2001	169	37	44	81
2002	253	45	39	84
2003	331	35	43	78
2004	425	30	64	94

2005	540	40	75	115
2006	678	48	90	138
2007	806	49	79	128
Totales	-	318	488	806
Mediana	-	39,75	61	100,75
Desviación estándar	-	6,96	18,96	23,08
Coefficiente de asimetría	-	0,14	0,31	0,75

Dentro de la sección las ramas Ciencias Agrícolas y Veterinarias son las que más presencia poseen en la sección, más del 70%. Ambas poseen tal comportamiento pues las categorías temáticas ISI que se incluyen en cada una aparecen asignadas simultáneamente a la revista más productiva de la sección: *Cuban Journal of Agricultural Science*.

Tabla 59. Evolución anual de la producción por ramas dentro de la sección Ciencias Agropecuarias

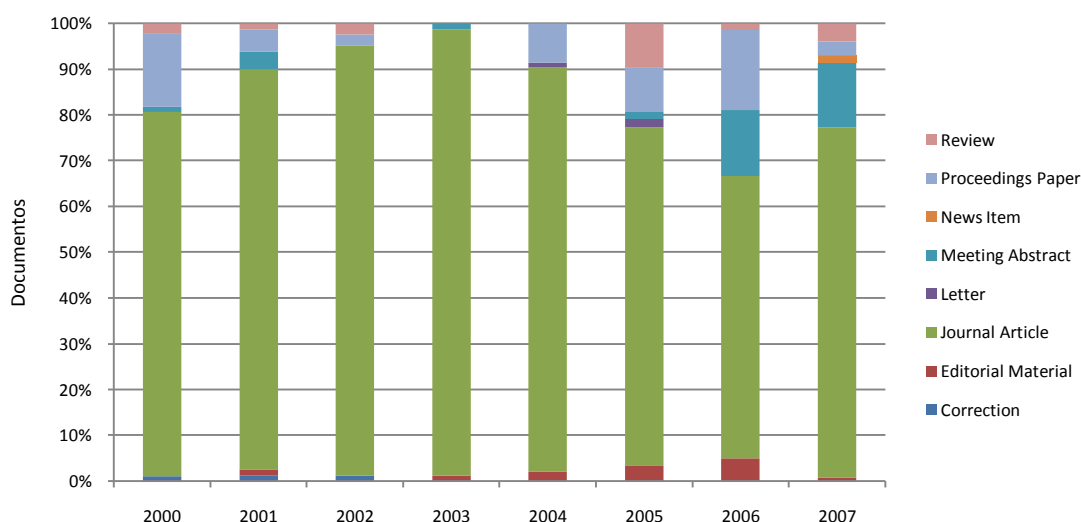
RAMA									% del Ndoc de la sección	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	
Ciencias Agrícolas	62	58	74	63	71	89	72	102	591	73,33
Ciencias Forestales						2	2	1	5	0,62
Ciencias Técnicas Agropecuarias	20	13	8	11	17	20	17	21	127	15,76
Ciencias Veterinarias	61	61	64	60	70	85	109	90	600	74,44
Totales	143	132	146	134	158	196	200	214	-	-

Leyenda

Ndoc: Número de documentos

Las tipologías documentales más frecuentes dentro de la producción son los artículos. Los idiomas empleados para la comunicación fueron el inglés, español, francés, portugués y alemán. De ellos, solamente el inglés abarca el 97,15%.

Ilustración 69. Distribución de los tipos documentales en la sección Ciencias Agropecuarias



En la producción de documentos clasificados bajo esta rama se destacan las instituciones cubanas de educación superior e investigación especializadas. Entre ellas se encuentra el Instituto de Ciencia Animal (ICA), la Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) y otros centros del complejo agroindustrial del este. A continuación se presentan las veinte instituciones cubanas más productivas en la sección.

Tabla 60. Las veinte instituciones cubanas más productivas en la sección Ciencias Agropecuarias

Instituciones cubanas	Número de documentos	Total de citas	h1	h2
Instituto de Ciencia Animal	428	302	4	3
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	54	284	9	3
Universidad de La Habana	45	142	7	2
Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez	38	69	4	2
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria	33	63	5	2
Instituto Finlay	29	55	4	2

Universidad Central Marta Abreu de las Villas	20	41	2	2
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas	17	36	3	1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	16	101	5	2
Instituto de Investigación Agropecuaria Jorge Dimitrov	12	7	2	2
Instituto de Investigaciones Porcinas	12	2	1	1
Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí	12	105	4	2
Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar	12	27	3	2
Universidad de Ciego de Ávila	12	7	2	2
Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey	11	2	1	1
Universidad de Granma	10	30	3	2
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar	9	35	3	2
Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia	9	76	4	2
Centro Universitario de Guantánamo	8	6	1	1
Instituto de Ecología y Sistemática	8	17	3	1

Leyenda

h1: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

h2: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

De acuerdo a los resultados obtenidos es el ICA la institución más productiva y la que mayor número de citas recibe; pero no es la que tiene mayor índice h en el nivel 1.

La distribución por tipología documental de la producción y la participación de las mujeres y los hombres en ella, expresan que la revisión es la tipología documental menos frecuente en la cohorte *Al menos una mujer*, en este caso por los bajos valores no se consideran relevantes los resultados en la tipología corrección. Mientras los hombres participan muy frecuentemente en todas (véase Tabla 61).

Tabla 61. Tipología documental y participación de la cohorte *Al menos una mujer y Al menos un hombre* en Ciencias Agropecuarias

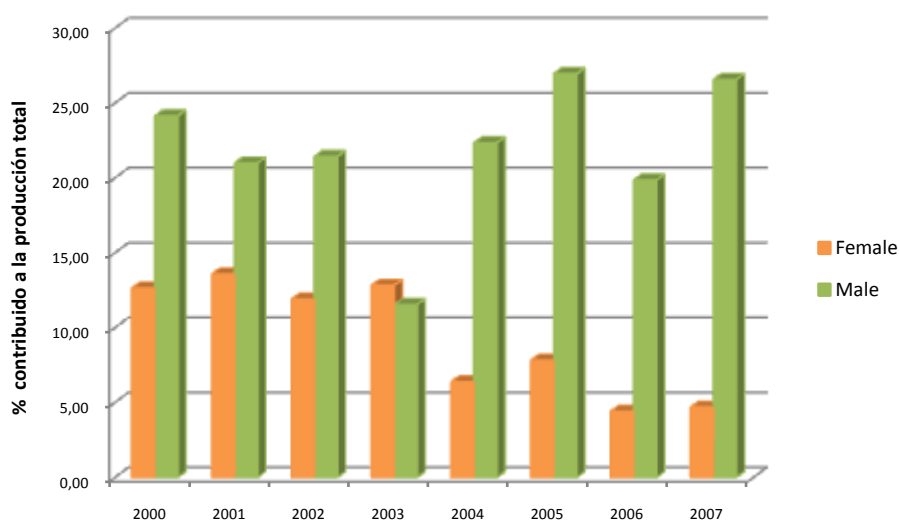
Tipología Documental	Ndoc	%Ndoc del total de producción	Ndoc al menos una mujer	Ndoc al menos un hombre
Correction	3	0,37%	33%	100%
Editorial Material	16	1,99%	88%	94%
Journal Article	647	80,27%	78%	92%
Letter	3	0,37%	67%	67%
Meeting Abstract	45	5,58%	73%	87%
News Item	2	0,25%	100%	100%
Proceedings Paper	67	8,31%	84%	93%
Review	23	2,85%	57%	78%

Al analizar la variable sexo de los autores firmantes, se obtiene que en el 77,83% aparece al menos la firma de una mujer. Los hombres, en tanto, participan en el 91,41% de los documentos.

El total de documentos firmados solo por mujeres representa el 8,59% del total de la producción en este sector, mientras los documentos firmados exclusivamente por el sexo masculino constituyen más del 22,17%.

Las tasas de variación, calculadas en sendos períodos de cuatro años, mostraron que hay un descenso en los volúmenes de producción de la cohorte *Solo mujeres*. Sin embargo para la cohorte *Solo hombres* se observa un aumento. En cada período el comportamiento de las cohortes es inversamente proporcional, mientras en los primeros cuatro años de estudios la producción *Solo mujeres* se mantiene relativamente estable con un discreto incremento de un 1,38%, el número de documentos firmados solo por hombres decrecía en un 59%. Pero al finalizar el segundo período, el comportamiento en esos cuatro años muestra que mientras las féminas sin colaboración masculina produjeron un 36,17% menos que en el año 2004. Por su parte, los hombres suscribieron en el año 2007 sin firmas femeninas un 15,89% más que en el 2004.

Ilustración 70. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Agropecuarias



La tasa de Diversidad de género del dominio durante todo el período en cuanto al segmento de publicaciones analizado es de 0,43. Es decir que la distancia hipotética entre la participación balanceada (desde lo cuantitativo) y la proporción de participación observada es igual a 0,07. Este desbalance favorece la visibilidad de los hombres sobre las mujeres y para lograr paridad en este rubro es necesario que las mujeres aumenten en un 7% su presencia. En el caso de esta sección, es significativo el esfuerzo que realizan las mujeres en la producción. Ellas constituyen minoría en el egreso y la matrícula como se afirmó en el apartado 1.1 del Capítulo II (página 123) y sin embargo, sus niveles de incorporación a la investigación y producción científica es más alta que en otras área feminizadas. La mayor incorporación de mujeres a las actividades de publicación debe acompañarse de acciones que estimulen que un mayor número de mujeres estudien carreras afines a la sección y de una estrategia que contribuya a la mejora de la visibilidad del trabajo científico que se realizan tanto por hombres como mujeres. Además, dada las características del área esa estrategia debe orientarse hacia las fuentes internacionales y hacia el aumento de la calidad de la única revista cubana especializada en el área que se encuentra indizada en el Web of Science (véase Ilustración 44 en la página 195).

La evolución anual de este indicador revela que la TDG posee una tasa de decrecimiento de un 9,8% para todo el período. En los ocho años observados el año donde la disparidad se acentúa es precisamente el 2007. En los primeros cuatro años se observa un crecimiento de un 21%, que condujo al balance de la participación. Sin embargo este favorable comportamiento en el segundo período desaparece al revertir la situación a una disparidad mayor en el 2007 que en primer año analizado.

Tabla 62. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Agropecuarias

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
TDG	0,41	0,44	0,45	0,50	0,42	0,43	0,45	0,37
RMF	1,43	1,30	1,24	1,01	1,37	1,32	1,22	1,71

Otro indicador que expresa la cuantía de la disparidad entre géneros es la Ratio de firmas masculinas por femeninas (RMF). Cuando se calculó, para los ocho años de estudio, el número de firmas masculinas por cada firma de mujer se obtuvo que los hombres participaban como promedio 1,33 veces más que las mujeres como autores en los trabajos.

No obstante, la relación entre número de firmas de mujeres por documentos y total de firmantes por documentos en aquellos donde aparecen ambos sexos representados indica que a pesar de variar el número de firmantes por documentos ellas son responsables de la mitad o más de la mitad de las firmas. En aproximadamente el 55% de los documentos las mujeres aportan la mitad o más de las firmas en cada uno de ellos.

Tabla 63. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Agropecuarias

dónde el %Muj>=75	dónde el 75<%Muj>=50	dónde el 50<%Muj>=25	dónde el %Muj<25
-------------------	----------------------	----------------------	------------------

Naut	Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc
[3-5]	315	36	11,43	136	43,17	120	38,10	23	7,30
[6-9]	170	17	10,00	76	44,71	53	31,18	24	14,12
[10-	33	1	3,03	17	51,52	11	33,33	4	12,12
	-	10,42%	-	44,21%	-	35,52%	-	9,85%	-

El análisis conjunto de las variables sexo e idioma indica que en el agregado de documentos firmados al menos por un hombre como en aquellos firmados por una mujer el inglés es la lengua de publicación preferida en el 97,14% y 97,60% de los casos respectivamente.

Al profundizar en las relaciones entre estas variables, en las cohortes de documentos firmados exclusivamente por un sexo en ambos casos se mantiene por encima del 95%, la representatividad del inglés. En los casos de documentos firmados solo por mujeres este idioma es preferido en un porcentaje (97,10%) dos puntos superiores al de *Solo hombres* (95,51%).

El Índice de productividad (entendido como el número de documentos sobre el número de autores de igual sexo) indica que la proporción de documentos por autor es de 1,31 mientras la de autoras es de 0,87. Al comparar las medianas de estos dos conjuntos de datos mediante la prueba Mann-Whitney Wilcoxon se obtuvo que es posible afirmar que no existen diferencias significativas con un 95% nivel de confianza ($p=0,205$).

III.4.2. Autoría y Colaboración

El Índice de transitoriedad indica que el 38,42% de los autores transeúntes está compuesto por mujeres. No obstante, si se considera la frecuencia de aparición de cada autora entonces el resultado es que el 66,33% de las autoras solo aparecen una vez mientras el 70,27% de los hombres solo han firmado una vez durante todo el período.

Entre los autores más productivos se encuentran:

Tabla 64. Los 26 autores más productivos de la Sección Ciencias Agropecuarias

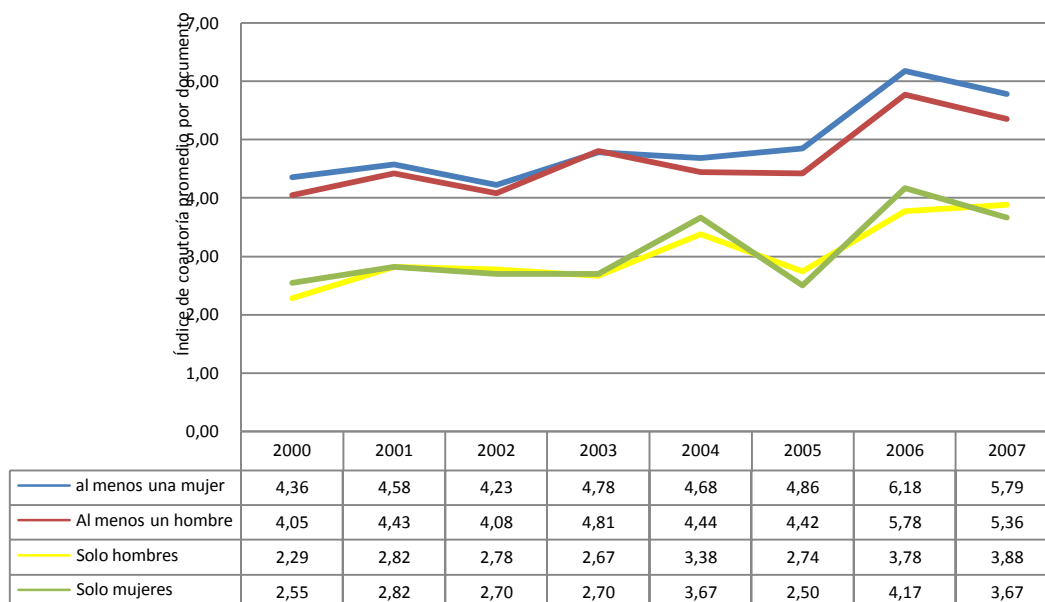
Nombre completo	Número de documentos	Autoría para la correspondencia (Qrp)
Verena Torres	47	4
Arabel Elias Iglesias	42	6
Tomas E Ruiz Vazquez	42	8
Gustavo J Crespo Lopez	31	12
Juana Galindo	29	11
Cesar R Padilla Corrales	29	13
Gustavo J Febles Perez	29	5
Bertha Chongo	28	0
Manuel Valdivie Navarro	26	13
Orestes La O Leon	25	11
S Fraga	21	0
María Felicia Diaz	21	14
Ana I Aldama	20	0
Lourdes Savon	20	6
Yoandra Marrero	20	8
Rolando Boucourt	20	3
Denia C Delgado	18	8
María E Gonzalez	18	0
Oraida Dieppa	17	0
Marta Mora	17	0
Jatnel Alonso Lazo	17	14
Aida Noda	17	0
Oliver Perez	17	2
Acela Gonzalez	17	0
Idalmis Rodriguez	16	11
F Curbelo	16	0

Leyenda: Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

Nota: la frecuencia en que se asume la responsabilidad para la correspondencia es calculada a partir de su declaración explícita, y ha sido calculada solo en función del conjunto de documentos que componen la sección. Es muy probable que un cálculo a partir de total de documentos del período sea superior al presentado en esta tabla.*

El promedio del número de autores que se asocian para toda la sección es igual a 4,63. Los patrones de co-autoría estudiados para cada sexo indican que existen comportamientos muy similares entre los duetos de cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre* y *Solo mujeres* y *Solo hombres*. En los últimos dos años se aprecia que en el conjunto de documentos donde participan ambos sexos el promedio de co-autores se comporta por encima de la media de la sección.

Ilustración 71. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre*, *Solo mujeres* y *Solo hombres* en la sección Ciencias Agropecuarias



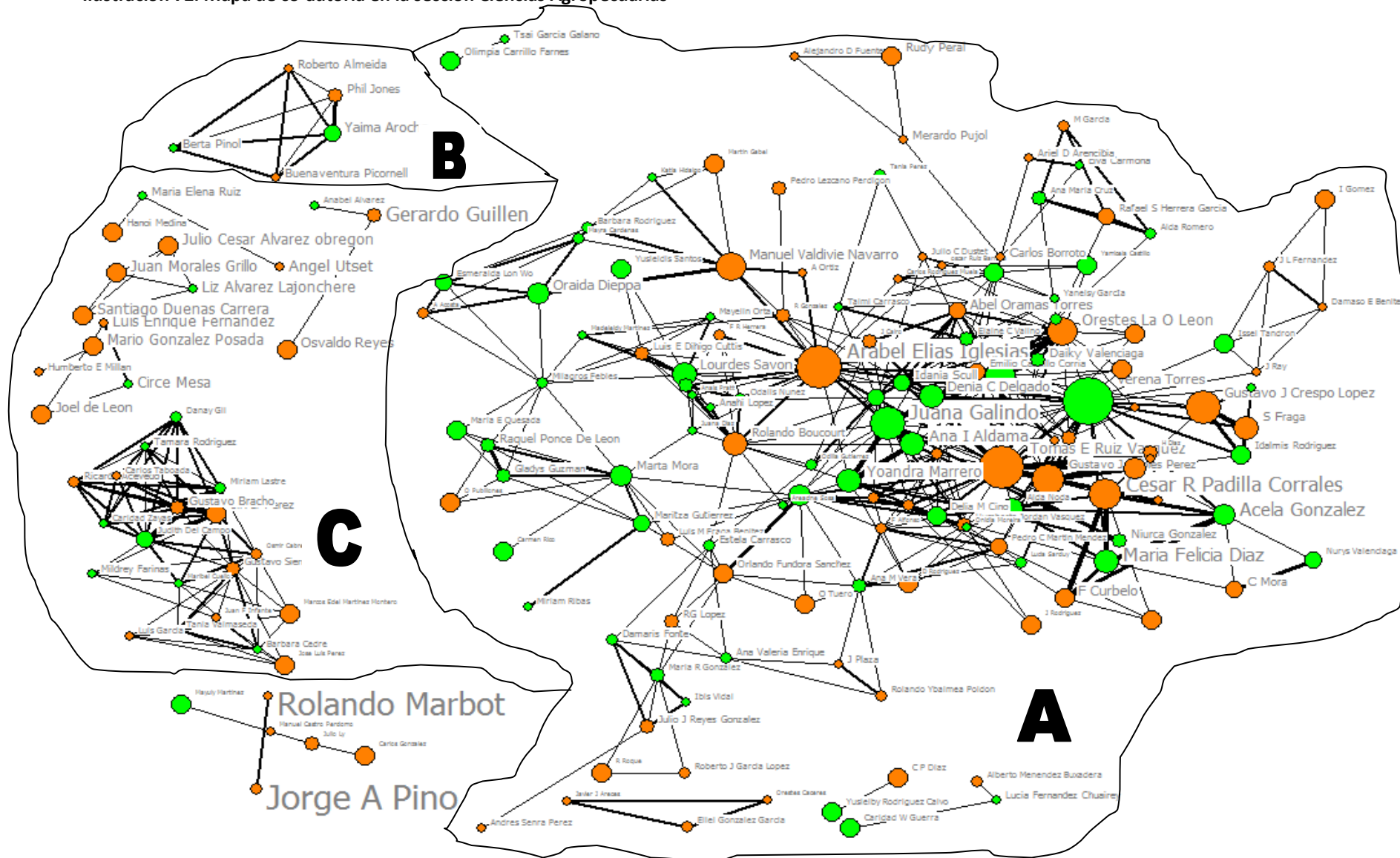
Red de coautoría

El análisis de la red total de asociación de autores dentro de la sección (n=1744) indica muy baja densidad global (promedio matricial= 0,01 y desviación estándar= 0,12). El coeficiente de clusterización relativo de todo el grafo es igual a 0,87.

Al podar la red a los autores con 5 o más documentos durante el período se obtiene la red presentada en la ilustración 78. En esta nueva matriz se representa el 11,26% de los autores, pues son sólo ellos quienes cumplen con los criterios de inclusión. Apoyándose en la representación de la matriz podada por observación directa es posible señalar que:

- Se detectan 3 facciones en la red (identificados en la red por las letras A, B y C);
- en la derecha se encuentra la mayor y más densa zona de la red identificada por la letra A, la cual representa fundamentalmente a los autores que publican con mayor frecuencia en las especialidades asociadas a lo pecuario como lo es el caso de la mejora genética del ganado para aumentar la producción de leche, o la alimentación del ganado;
- en la parte superior izquierda se encuentra la zona B dedicada a la investigación en biotecnología vegetal, como el caso de desarrollo de bioproductos agrícolas, entre otros.
- la otra zona representada por la C comprende los autores vinculados a la ciencia animal mediante la investigación y ensayos preclínicos de nuevas vacunas en animales. Estas vacunas a veces son desarrolladas para animales y humanos. Los autores de este grupo esencialmente pertenecen al Instituto Finlay y se encuentra totalmente desconectado del anterior;
- se observa una fuerte presencia femenina en la red completa, entre el número de autores de un sexo y otro; sin embargo un análisis por zona indica las mujeres en las facciones C no ocupan posiciones estructurales significativas, mientras en la A aparece una mujer como la de mayor grado de intermediación.

Ilustración 72. Mapa de co-autoría en la sección Ciencias Agropecuarias



Legenda: Color del nodo: naranja-hombres, verde-mujeres; Etiqueta: proporcional al total de citas recibidas; Tamaño del nodo: Número de documentos; Grosor del enlace: frecuencia de la co-autoría; Poda: autores con 5 o más documento; Aislados: eliminados; Layout: Spring embedding.

En el mapa se distinguen al menos tres grandes agrupaciones de nodos. La identificación de estos grupos fue posible gracias a la triangulación de la información contenida en los campos de la base de datos relativos a la afiliación, los resultados obtenidos a partir del análisis de la red (Anexo 9) y otras informaciones extraídas de fuentes documentales como directorios, revistas, sitios web institucionales, entre otros.

Agrupación 1: está mayoritariamente compuesto por investigadores del Instituto de Ciencia Animal (ICA), se ubica en la zona A. En este grupo además se encuentran especialistas de otras instituciones como Carlos Borroto Nodarse, con el más alto grado de intermediación. Este investigador es Doctor en Ciencias Agrícolas e investigador titular. Este especialista es vicedirector del CIGB de La Habana (CIGB, 2009a). Su posición en la red es comprensible y esperada al conocer que es el presidente del Programa Nacional de Ciencia y Técnica "Biotecnología Agropecuaria". Este programa cuenta con investigadores de diversas instituciones nacionales entre las que se encuentran del (Borroto, et al., 2007):

- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)
 - GEPROP
- Ministerio de Industria Azucarera (MINAZ)
 - INICA
 - ICIDCA
- Ministerio de la Agricultura (MINAG)
 - INISAV
 - INIFAT
 - IIFT
 - LABIOFAM
 - Instituto de investigaciones Porcinas
 - Instituto de investigaciones Avícola
 - Centro de investigación de mejoramiento animal (CIMA)
- Ministerio de educación Superior (MES)
 - Centro de Bioplasmas de Ciego de Ávila
 - Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)
 - CENSA
 - ICA

- Instituto superior politécnico Julio Antonio Mella.

Otros investigadores destacados no solo por altos niveles de intermediación sino por su productividad son los doctores Verena Torres, Juana Galindo y Arabel Elías Iglesias. La doctora Verena Torres en la actualidad desarrolla el Programa Ramal de Ciencia y Técnica del MES: Modelación estadístico-matemática para la caracterización poblacional y la mejora genética en el ganado vacuno en colaboración con la Universidad Agraria de La Habana (UNAH) (ICA & Grupo de Biomatemáticas, 2009). Mientras Arabel Elías Iglesias, en 1989 ya había obtenido su primer premio de la Academia de Ciencias de Cuba, pertenece al mencionado proyecto de Biotecnología Agropecuaria y es el director del ICA (BNCT, 2006a; RESALAN, 2010). En tanto Juana Galindo también investigadora del ICA se encuentra vinculada también al mismo proyecto que su director.

Agrupación 2: en este grupo localizado en la zona B, aunque no hay autores con altos grados de intermediación, se destaca la presencia de una mujer, Yaima Arocha. Doctora en Ciencias Agrícola e investigadora del CENSA obtuvo en el 2005 un premio de la Academia de Ciencias de Cuba. A los frutos de esta investigación tributaron el ya mencionado CENSA, entidad ejecutora principal, los institutos de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT) y Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), y el Complejo Agroindustrial Osvaldo Sánchez del municipio de Güines (Taset Aguilar, 2005). Existe solapamiento entre este grupo y el siguiente por el autor Eulogio Pimentel. Este grupo dedicado a la biotecnología vegetal cuenta con autores del CIGB de Camagüey, en este caso su subdirector Eulogio Pimentel. En el 2006 este investigador junto a un equipo de trabajo creó un bioproducto para el control de los nematodos parásitos de plantas, el HeberNem (Milanés León, 2005). Las investigaciones sobre los llamados bioproductos son líneas fundamentales de los más importantes centros que en el país se dedican a la ciencia agrícola.

Agrupación 3: localizado en la zona C, se compone de autores dedicados al estudio de animales involucrados en pruebas preclínicas de vacunas, que pueden ser para humanos y/o animales. Los investigadores de esta agrupación proceden del Instituto Finlay, del CIGB de La Habana o el Centro de Inmunología Molecular. Entre estos autores se pueden mencionar a los doctores Oliver Pérez, Circe Mesa o Liz Alvarez Lajonchere. Las enfermedades objeto de estudio son diversas entre ellas se encuentra el cáncer, la leptospirosis o la hepatitis C (Instituto Finlay, 2009). Durante el período objeto de estudio Circe Mesa ha sido reconocida por la Academia de Ciencias en más de una ocasión (Academia de Ciencias de Cuba, 2007a).

Segregación horizontal

En términos de segregación horizontal dentro de la sección se puede expresar que el índice de disimilaridad relativo (D_{μ}) es -0,03. Al considerar los resultados para esta sección de la tasa de Diversidad de género (0,43) y la ratio de firmas de mujeres por hombres (1,33) y la masculinización de la matrícula y egreso de las carreras universitarias de esta sección se puede clasificar que esta es una sección peculiar.

En esta sección, el comportamiento en las bases de datos analizadas durante el 2000-2007 indica que existe una distribución que está muy tendiente al equilibrio, ligeramente hay más hombres como autores que mujeres.

El valor del indicador Índice de Disimilaridad por rama (IDr) no supera en ninguna de las cuatro ramas el 0,06, aunque se sugiere cierta precaución en la interpretación de los resultados en la rama Ciencias Forestales debido al bajo número de documentos incluidos. No obstante, los resultados indican que en esta área no son unas pocas mujeres las que participaron con altos valores de producción; contrario a lo esperado a partir de los datos socioeconómicos de matrícula (véase en la página 123 Capítulo II.1.1) en la

actividad de publicación hubo un porcentaje de mujeres investigadoras en esta área muy similar al de los hombres investigadores.

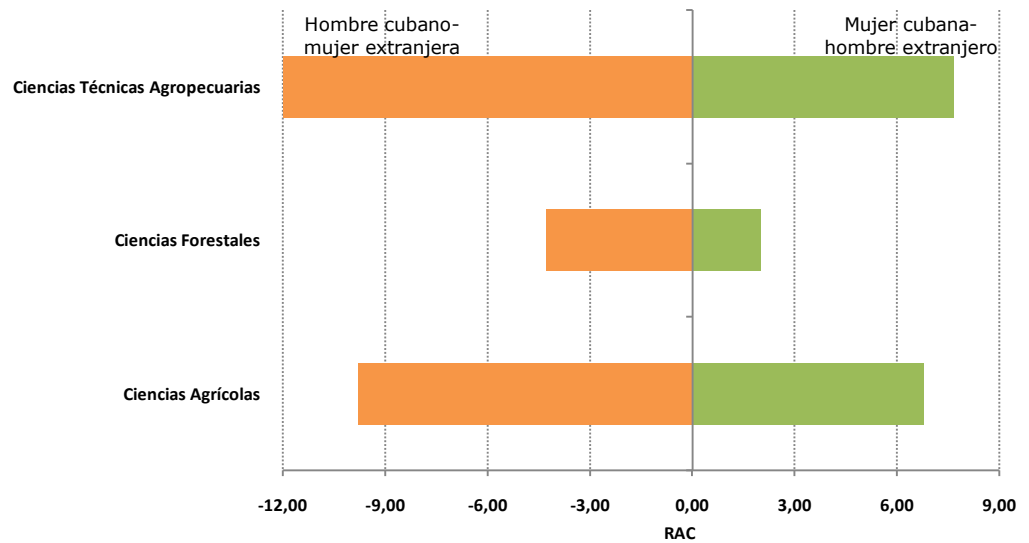
Colaboración interinstitucional

La proporción de documentos con al menos una firma extranjera donde aparece al menos una firma de autora cubana es de 12,16%, mientras la proporción de los documentos firmados por autores cubanos con co-autores extranjeros es de 12,61%. En este rubro el comportamiento es similar.

Del total de documentos en colaboración nacional exclusiva se puede observar co-autoría intergénero en el 75,79%. En los documentos sin colaboración entre instituciones también la co-autoría intergénero se encuentra en más del 68,93% de este subconjunto.

Al estudiar el indicador Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) se obtuvo que en la sección la producción de documentos con al menos un autor y una autora cubana supera más de 6 veces al número de trabajos publicados con al menos una mujer cubana y un hombre extranjero y un hombre cubano y una mujer extranjera. No obstante, se debe acotar que en las ramas de esta sección las autoras cubanas se asocian más a sus colegas hombres extranjeros (RAC=5,56) que sus conterráneos nacionales a autoras extranjeras (RAC=9,21).

Ilustración 73. Comportamiento de la Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) de acuerdo a las ramas de la sección Ciencias Agropecuarias



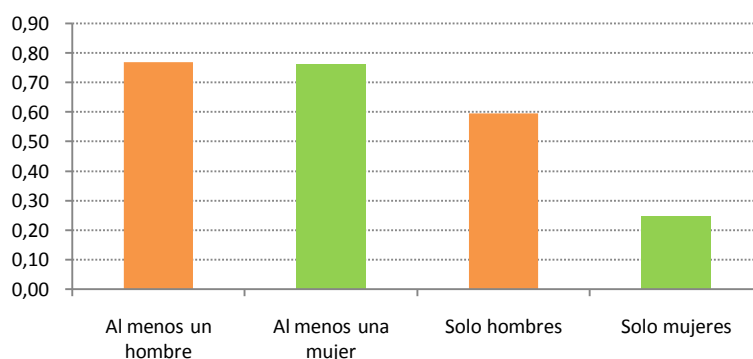
nota*: el signo del RAC no es significativo

III.4.3. Impacto

Los resultados mostrados en las siguientes tablas e ilustraciones indican que existen diferencias significativas en los FI de los documentos firmados por ambos sexos, *Solo por hombres* y *Solo mujeres* (nivel de confianza de 95%, prueba Kruskal-Wallis). En general puede precisarse que:

- los FI de los documentos donde firman ambos sexos es superior al de aquellos donde firman solo hombres,
- el FI de la cohorte *Solo mujeres* es menor al de *Solo hombres*
- la distancia del FI de los documentos donde firman ambos sexos al de aquellos donde firman solo mujeres es mayor que a la que se encuentra la de los trabajos suscritos solo por hombres
- no existen diferencias entre las medianas de los FI de las cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre*.

Ilustración 74. Comparación de los FIP de los documentos en la sección Ciencias Agropecuarias



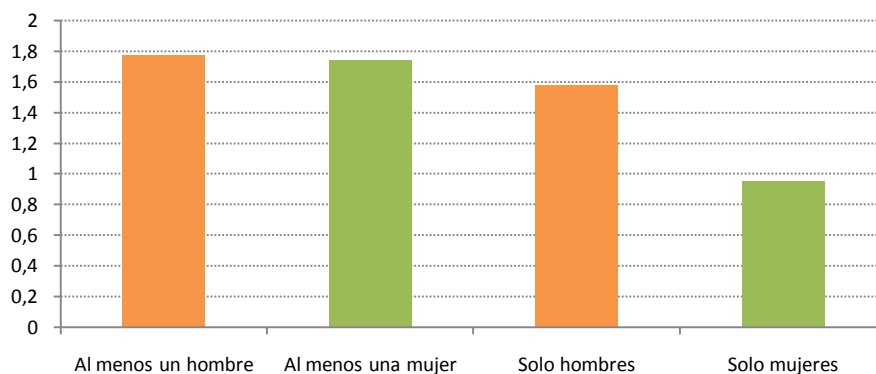
	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	totales
Conteo	696	593	169	65	-
FI	0,771	0,762	0,596	0,248	0,726
Varianza	1,00935	1,03266	0,707214	0,243022	0,963903
Desviación estándar	1,00466	1,0162	0,84096	0,492973	0,981786
Mínimo	0,000	0,000	0,000	0,000	-
Máximo	3,377	3,377	3,377	3,159	-
Std.skewness	14,602	13,865	9,050	15,076	23,309
Std. Kurtosis	2,419	2,557	4,934	37,337	6,135
Average Rank	782,591	775,597	712,213	546,923	-
Test statistic	19,883				
P-Value	0,000				

Al estimar el impacto observado (citas recibidas), se obtuvo que:

- los documentos en co-autoría intergénero reciben como promedio un mayor número de citas que aquellos donde solo firman autores de un solo sexo , y
- los documentos solo firmados por hombres reciben como promedio 2 citas más que las que reciben los trabajos firmados solo por mujeres.
- la mediana significativamente diferente del resto es la correspondiente a la cohorte *Solo mujeres*

- aunque el promedio de Citación de la cohorte *Al menos un hombre* es el más alto se constata que no hay diferencias significativas entre esta cohorte y las cohortes *Al menos una mujer* y *Solo hombre* al aplicar la prueba Kruskal-Wallis (nivel de confianza del 95%).

Ilustración 75. Comparación de los promedios de citación de los documentos en la sección Ciencias Agropecuarias



	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	Totales
Conteo	736	626	177	67	-
\bar{c}	1,77853	1,74601	1,58192	0,955224	1,70984
Varianza	16,6924	15,4122	15,7901	1,58887	15,4709
Desviación estándar	4,08563	3,92584	3,97368	1,26051	3,93331
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	45	45	33	5	-
Std.skewness	51,733	49,74	26,0501	3,72874	79,1333
Std. Kurtosis	168,99	176,656	77,9104	0,389378	269,333
Average Rank	803,504	813,931	766,607	803,455	-
Test statistic	1,774				
P-Value	0,620607				

El cálculo del índice h en esta sección y el posterior ordenamiento jerárquico de los autores indica que los que se encuentran en los primeros puestos ($h \geq 3$) son fundamentalmente investigadores del complejo agroindustrial del este de la capital cubana.

Tabla 65. Autores cubanos con índice h mayor que 7 incluidos en la rama Ciencias Agropecuarias

Orden	Nombre completo	Índice h	Índice b10%
1.	Rolando Marbot	5	1
2.	Jorge A Pino	5	4
3.	Acela Gonzalez	4	3
4.	María Felicia Diaz	4	
5.	Cesar R Padilla Corrales	4	2
6.	Rolando Boucourt	3	4
7.	Raul Cruz	3	2
8.	Ana I Aldama	3	2
9.	Juan Andres Bisset Lazcano	3	3
10.	María M Rodriguez	3	1
11.	Bertha Chongo	3	
12.	María Elena Ruiz	3	
13.	Arabel Elias Iglesias	3	1
14.	Angel Utset	3	1
15.	Gerardo Guillen	3	1
16.	Orestes La O Leon	3	1
17.	Orlando Borrás Hidalgo	3	2
18.	Tomas E Ruiz Vazquez	3	0
19.	Carlos A Duarte	3	0
20.	Juana Galindo	3	2
21.	Gustavo J Febles Perez	3	1
22.	Armando Acosta Dominguez	3	
23.	Liz Alvarez Lajonchere	3	
24.	Mario Gonzalez Posada	3	
25.	Pedro Rodriguez	3	
26.	Zoraya Rodriguez	3	
27.	Luis Enrique Fernandez	3	
28.	Niurca Gonzalez	3	
29.	Abel oramas Torres	3	
30.	Manuel Valdivie Navarro	3	

31. Yoandra Marrero	3
32. Jose de la Fuente	3
33. Denia C Delgado	3
34. Carmen Valenzuela Silva	3

Leyenda:

Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

El cálculo del índice b, propuesto por Bornmann, Mutz and Daniel(2007), indica que existen solo 98 autores de esta sección que al menos una vez han logrado ubicar al menos uno de sus artículos en el top-10 de los más citados en su dominio a nivel internacional. De ellos el 40,82% son mujeres. Los autores con mayor índice b son Jorge Pino, Rolando Boucourt y Juan Andres Bisset Lazcano

Capítulo III.5. Sección de Ciencias Sociales y Humanísticas

III.5.1. Generales

La sección Ciencias Sociales y Humanísticas está representada por nueve ramas. A su vez, en esta sección los documentos pueden subdividirse en 37 categorías temáticas ISI (véase anexo 2) donde más del 45% de ellas pertenecen a las ramas Ciencias Psicológicas y Sociológicas. El par Ciencias Filosóficas e Históricas comparten iguales porcentajes (8,11%) al igual que las Ciencias Literarias y sobre Arte. El 10,81% restante se divide entre las otras 3 ramas.

Tabla 66. Composición por ramas de la Sección Ciencias Sociales y Humanísticas

RAMA	Número de SC	% del total de categorías temáticas
Ciencia Política	1	5,41
Ciencias de la Información	1	2,70
Ciencias Filosóficas	3	5,41
Ciencias Históricas	3	10,81
Ciencias Lingüísticas	2	5,41
Ciencias Literarias	4	10,81

Ciencias Psicológicas	8	27,03
Ciencias sobre Arte	4	8,11
Ciencias Sociológicas	9	24,32
Ciencias Económicas	3	Menos del 1%
Ciencias de la Educación	2	Menos del 1%
Total	39	-

Leyenda

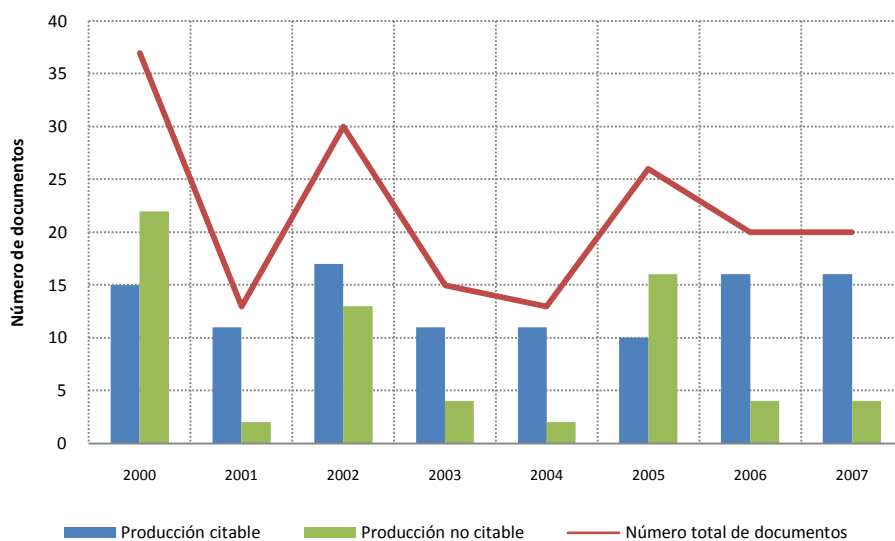
Número de SC: número de categorías temáticas del Journal Citation Report incluidas en cada rama del Codificador Cubano de la Ciencia presentado en el Anexo 2

Mientras, la sección Ciencias Económicas está representada por 1 rama y tres categorías temáticas. Y por otra parte, la sección Ciencias Pedagógicas está representada por 1 ramas con 2 categorías temáticas.

Por esta razón y debido al bajo número de documentos se decidió modificar la clasificación de la CNGC (solo a los efectos de este estudio) e incorporar a las ramas propias de las secciones Ciencias Económicas (17 trabajos) y Pedagógicas (9 trabajos) a la sección Ciencias Sociales y Humanísticas. Así como se muestra en la tabla anterior y se explica en el acápite dedicado a la a los niveles de agregación temática empleados en este trabajo se considerará en adelante la composición de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas.

La producción acumulada en los años estudiados es de 174, lo que la caracteriza como la sección más sub-representada en la denominada corriente principal. Durante todo el período se observa un comportamiento con una tendencia marcada al decrecimiento. Es precisamente el 2000 (inicio del período) el año más productivo en esta sección.

Ilustración 76. Evolución de la producción total, primaria y no primaria en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas



La producción que mayores cambios experimenta en cuanto a volumen de producción es la producción no primaria, mientras la primaria se mantiene relativamente estable en aproximadamente $13,38 \pm 2,88$. Debido al alto valor que adquiere el coeficiente de asimetría se considera que la mediana es más adecuada como medida de tendencia central de la distribución que la media; así puede expresarse que la producción no primaria anual oscila alrededor de 4.

Tabla 67. Evolución anual de la producción acumulada, la primaria, la no primaria y el número de documentos durante el período en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas

Year	Producción acumulada	Producción primaria	Producción no primaria	Número total de documentos
2000	37	15	22	37
2001	50	11	2	13
2002	80	17	13	30
2003	95	11	4	15
2004	108	11	2	13
2005	134	10	16	26
2006	154	16	4	20
2007	174	16	4	20

Totales	-	107	67	174
Mediana	-	13	4	20
Media		13,38	8,38	21,75
Desviación estándar	-	2,88	7,60	8,65
Coefficiente de asimetría	-	0,08	1,00	0,74

Dentro de la sección las ramas Ciencias Sociológicas, Psicológicas e Históricas son las que más presencia poseen en la sección, aportando al total de la producción el 24,71%, 20,69% y 18,97 % respectivamente.

Tabla 68. Evolución anual de la producción por ramas dentro de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas

RAMA									% del	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	Ndoc de la sección
Ciencia Política	3		3	2	1	3	4	3	19	10,92
Ciencias de la Educación	6	1	1	2	2	4	1		17	9,77
Ciencias de la Información	1	1				1	3	2	8	4,60
Ciencias Económicas		2	1			1	4	1	9	5,17
Ciencias Filosóficas				2	1		1	2	6	3,45
Ciencias Históricas	9	3	2	5	3	6	2	5	35	18,97
Ciencias Lingüísticas			1		1				2	1,15
Ciencias Literarias	3	2	17		1			1	24	13,79
Ciencias Psicológicas	9	3	6	2	4	5	3	4	36	20,69
Ciencias sobre Arte				1	1		2		4	2,30

Ciencias Sociológicas	10	1	4	4	9	6	9	43	24,71
------------------------------	----	---	---	---	---	---	---	----	-------

Leyenda

Ndoc: Número de documentos

Los idiomas empleados para la comunicación fueron exclusivamente el inglés (83,91%) y el español (16,09%).

En la producción de documentos clasificados bajo esta sección participaron instituciones de diversos perfiles y tipología. Entre ellas se encontraban tanto instituciones dedicadas exclusivamente a la investigación biomédica, como a la docencia universitaria o la cultura.

Tabla 69. Las instituciones cubanas con dos o más documentos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas

Instituciones cubanas	Número de documentos	Total de citas	h1	h2
Universidad de La Habana	53	77	5	1
Centro de Neurociencias de Cuba	14	147	5	3
Universidad de Oriente	10	7	2	1
Casa de las Américas	10	0	0	0
Universidad Central Marta Abreu de las Villas	7	18	2	1
Centro Internacional de Restauración Neurológica	7	24	2	2
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría	6	5	1	1
Academia de Ciencias de Cuba	4	0	0	0
Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez	4	0	0	0
Centro Memoria Popular Latinoamericana	3	1	1	1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	3	10	2	2
Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana	2	0	0	0
Instituto de literatura y lingüística	2	0	0	0

Instituto Superior de Relaciones Internacionales Raúl Roa García	2	0	0	0
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Delegación Provincial CITMA	2	5	1	1
Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras	2	5	2	1
Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre	2	10	1	1
Instituto de Investigaciones del Transporte	2	0	0	0
Ministerio de Educación Superior	2	0	0	0
Museo nacional de historia de la ciencias	2	5	2	2
Biblioteca Nacional José Martí	2	0	0	0

Leyenda

h1: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

h2: Valor del índice h nivel 1, calculado de acuerdo a la propuesta de Prathap (2006)

Como puede observarse, nuevamente es la Universidad de la Habana (UH), no solo la institución más productiva sino también la de mayor número de citas e índices h en el nivel 1.

Los resultados obtenidos al calcular el índice h tanto en el nivel 1 como en el 2, indican que existen muy pocos autores y muy pocos documentos que poseen índices h distintos de cero en esta sección.

La distribución por tipología documental de la producción y la participación de las mujeres y los hombres en ella, expresan que las revisiones y las actas de congresos son las tipologías documentales menos frecuente en la cohorte *Al menos una mujer*, en este caso por los bajos valores no se consideran relevantes los resultados en la tipología Material Editorial. Mientras los hombres participan muy frecuentemente en todas (véase Tabla 70).

Tabla 70. Tipología documental y participación de la cohorte *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre* en Ciencias Sociales y Humanísticas

Tipología Documental	Ndoc	%Ndoc del total de producción	Ndoc al menos una mujer	Ndoc al menos un hombre
----------------------	------	-------------------------------	-------------------------	-------------------------

Biographical-Item	2	0,29%	50%	50%
Book Review	14	0,33%	57%	43%
Editorial Material	6	0,10%	17%	100%
Journal Article	104	0,34%	59%	80%
Letter	3	0,38%	67%	100%
Meeting Abstract	6	0,48%	83%	83%
Poetry	5	0,57%	100%	0%
Proceedings Paper	33	0,28%	48%	76%
Review	1	0,57%	100%	100%

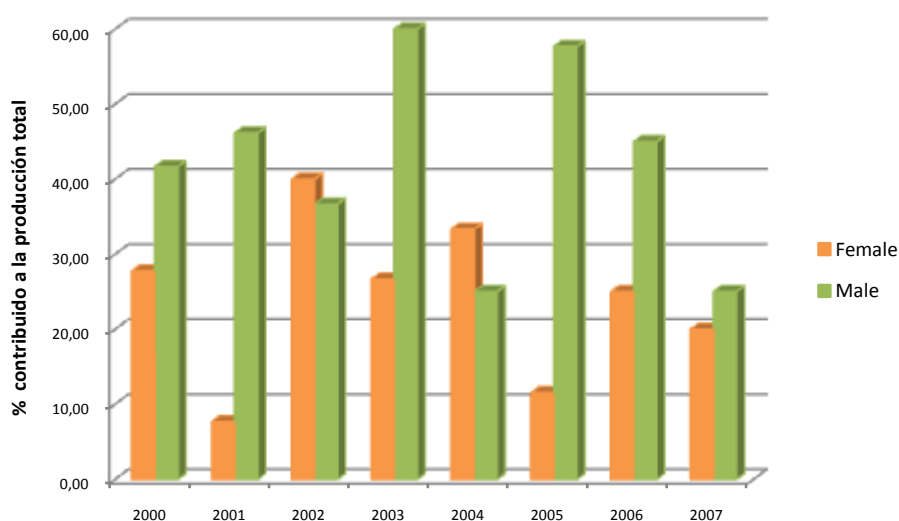
Respecto al sexo de los firmantes en la sección puede precisarse que en el 57,56% de los documentos aparece la firma de una mujer; mientras las de los hombres están en el 75%.

Las mujeres sin colaboración masculina aportan al total de la producción en este sector solo el 25%, en tanto los documentos firmados exclusivamente por el sexo masculino constituyen el 42,44%.

Las tasas de variación, calculadas en dos períodos de cuatro años, permiten observar que los volúmenes de producción de la cohorte *Solo mujeres* decrecen en ambos. En el segundo período es más pronunciado el descenso (-66,67%) que en el primero (-4,17%).

Por otra parte mientras los primeros cuatro años exhiben un incremento de la producción de un 30,56% para la cohorte *Solo hombres*, durante los siguientes cuatro años del segundo período ellos mantuvieron un comportamiento relativamente estable.

Ilustración 77. Evolución de la producción anual de documentos firmados solo por hombres y solo por mujeres en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas



La tasa de Diversidad de género del dominio durante todo el período en cuanto al segmento de publicaciones analizado es de 0,39. Es decir que la distancia hipotética entre la participación balanceada (desde lo cuantitativo) y la proporción de participación observada es igual a 0,11. Este desbalance favorece la visibilidad de los hombres sobre las mujeres y para lograr paridad en este rubro es necesario que las mujeres aumenten en un 11% su presencia. En esta sección, en primera instancia se requiere desarrollar aún más las redes de colaboración que permitan potenciar la productividad, visibilidad e impacto del trabajo investigativo tanto de hombres como de mujeres, haciendo que ellas se integren más a los colectivos de autores.

Sin dejar de reconocer que la tradición en esta sección es la autoría simple (Hemlin & Gustafsson, 1996; Leeuwen, 2006; Noris & Oppenheim, 2008), se requiere tomar en cuenta que un investigador orientado hacia el trabajo en equipo tiende a producir considerablemente más publicaciones que aquel que trabaja sin colaboración (Archambault, et al., 2006; Nederhof, 2006; Gossart & Ozman, 2009).

La evolución anual de este indicador revela que la TDG posee una tasa de crecimiento de un 2,7% para todo el período. En los ocho años observados la disparidad se acentúa precisamente en el 2002, donde se favorece la visibilidad de la mujer sobre la del hombre, y en el 2006, donde el desbalance de la participación favorece más a los hombres.

Tabla 71. Evolución anual de la Tasa de diversidad de género (TDG) y la ratio firmas de hombres por mujeres (RMF) en la rama Ciencias Sociales y Humanísticas

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
TDG	0,37	0,40	0,55	0,38	0,40	0,34	0,27	0,38
RMF	1,68	1,50	0,82	1,67	1,47	1,96	2,71	1,62

Otro indicador que expresa la cuantía de la disparidad entre géneros es la Ratio de firmas masculinas por femeninas (RMF). Cuando se calculó, para los ocho años de estudio, el número de firmas masculinas por cada firma de mujer se obtuvo que los hombres participaron como promedio 1,59 veces más que las mujeres como autores en los trabajos.

Al observar la relación entre número de firmas de mujeres por documentos y total de firmantes por documentos en aquellos donde aparecen ambos sexos representados se prefirió ser cautos debido al pequeño número de publicaciones. Solo se podría aventurar a expresar que las mujeres representan menos de la mitad en el 51% de los documentos donde el número de autores fuese igual o superior a tres y menor que seis.

Tabla 72. Relación entre número de autores y porcentaje de representatividad de las mujeres por documentos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas

Naut	Ndoc	dónde el %Muj>=75		dónde el 75<%Muj>=50		dónde el 50<%Muj>=25		dónde el %Muj<25	
		Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc	Ndoc	%Ndoc
[3-5]	29	3	10,34	9	31,03	15	51,72	2	6,90
[6-9]	16	0	0,00	10	62,50	4	25,00	2	12,50
[10-]	6	1	16,67	2	33,33	3	50,00	0	0,00
	-	7,84%	-	41,18%	-	43,14%	-	7,84%	-

El cruzamiento de las variables sexo e idioma, en esta sección, indica que el inglés es el idioma en que más publican los autores. Tanto en las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre* y *Solo hombres* este idioma está presente en más del 80% de documentos de cada conjunto. Únicamente en el grupo de documentos firmados solo por mujeres se encuentra por debajo del 80%, llegando a abarcar solo el 72,09%. Es en este último caso donde el español supera más del 25% de representatividad.

El índice de productividad indica que la proporción de documentos por autor es de 1,51 mientras la de autoras es de 0,85. Sin embargo, al comparar las medianas mediante la prueba Mann-Whitney Wilcoxon se obtuvo que no existían diferencias significativas con un 95% de nivel de confianza.

III.5.2. Autoría y Colaboración

El 36,03% de los autores transeúntes son mujeres. No obstante, si se considera la frecuencia de aparición de cada autor/a y se tiene en cuenta su sexo entonces el resultado es que existe un comportamiento similar entre ambos sexos, pues el 87% de los/as autores/as solo aparecen una vez durante todo el período.

Entre los autores con tres o más documentos en esta sección se encuentran:

Tabla 73. Los autores cubanos con tres o más documentos en la Sección Ciencias Sociales y Humanísticas

Nombre completo	Número de documentos	Autoría para la correspondencia (Qrp)
Lourdes Diaz Comas	7	-
Lidice Galan Garcia	7	-
Nancy Morejon	7	7
Thalia Fernandez	6	-
Mitchell Joseph Valdes Sosa	5	1
María del Carmen Barcia Zequeira	5	5
Eduardo Aubert Vazquez	5	-
Pedro Pernias Peco	3	-
Leonel Iriarte Navarro	3	2
Iluminada Cedeno	3	-
Jorge Bernal	3	1
Pedro A Valdes Sosa	3	-
Ma Luisa Bringas	3	-
Daniel Moron Martin	3	-
Mario Rodriguez	3	-
Reinaldo Funes	3	1
Jorge Bosch Bayard	3	-

Leyenda:

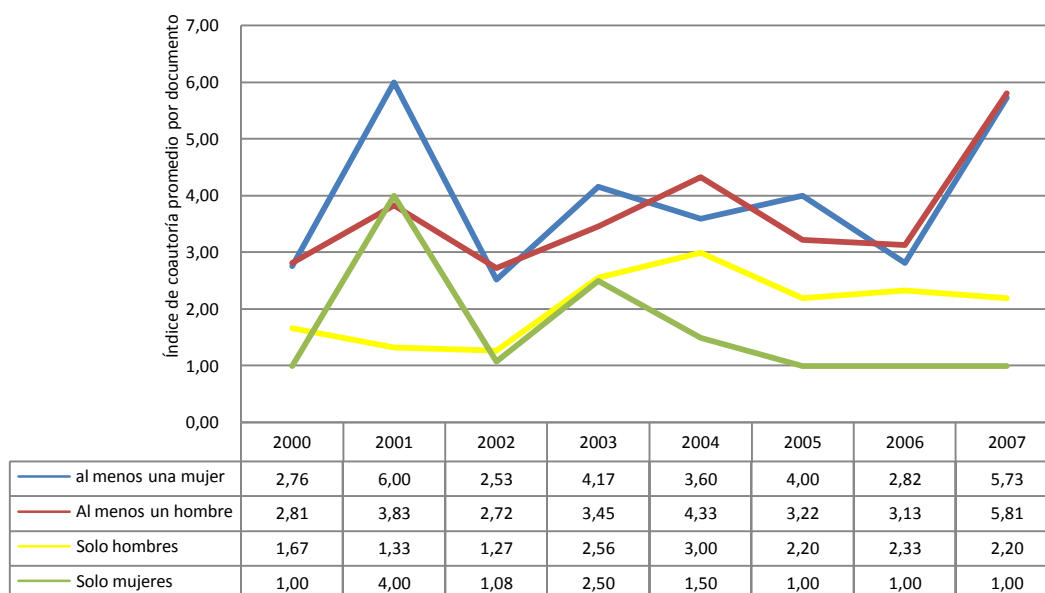
Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

Nota: la frecuencia en que se asume la responsabilidad para la correspondencia es calculada a partir de su declaración explícita, y ha sido calculada solo en función del conjunto de documentos que componen la sección. Es muy probable que un cálculo a partir de total de documentos del período sea superior al presentado en esta tabla.*

El promedio del número de autores que se asocian para toda la sección es igual a 2,97. Los patrones de co-autoría estudiados para cada sexo indican que los comportamientos del 2002-2007 eran muy similares entre los duetos de cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre*. Mientras, el índice de co-autoría para la cohorte *Solo mujeres* decrece en igual lapso (2002-2007) para solo hombre se mantiene relativamente estable.

El año en que más pronunciadas diferencias se observan entre las cuatro cohortes estudiadas es el 2002. Ese año se distingue por un alto número de publicaciones asociadas a la Psicología cognitiva donde participaron autores provenientes de especialidades médicas como la Neurología. De manera general como puede apreciarse en este mismo trabajo los autores de la sección Ciencias Médicas tienden a publicar entre 5 y 6 autores por documento como promedio.

Ilustración 78. Evolución del índice de co-autoría para las cohortes *Al menos una mujer*, *Al menos un hombre*, *Solo mujeres* y *Solo hombres* en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas



Red de coautoría

El análisis de la red total de asociación de autores dentro de la sección (n=414) indica muy baja densidad global (promedio matricial= 0,014 y desviación estándar= 0,13). El coeficiente de clusterización relativo de todo el grafo es igual a 0,17.

Al podar la red a los autores con 2 o más documentos durante el período se obtiene la red presentada en la ilustración 85. Apoyándose en esta representación por observación directa es posible señalar que:

- Se detectan 2 facciones en la red (identificados en la red por las letras A y B).
- En la parte centro- izquierda se encuentra la mayor y más densa zona de la red identificada por la letra A, la cual representa fundamentalmente a los autores que publican con mayor frecuencia en las fuentes especializadas en Psicología asociadas a las investigaciones en Neurociencias e Investigaciones sobre el cerebro (Psicología cognitiva). Esta facción posee un gran conjunto de nodos conectados.
- El resto de las agrupaciones pequeñas de nodos y los nodos aislados componen la facción B. Esta facción podría decirse que está conformada por investigadores con una orientación hacia las ciencias sociales multidisciplinarias.
- No se observa una fuerte presencia femenina en la red completa; sin embargo un análisis por zonas indica que las mujeres en la facción A ocupan posiciones estructurales significativas (expresados en sus altos grados de intermediación y centralidad). Además, en la facción A se ubican tres de las autoras con mayor número de documentos publicados. Mientras en la facción B, solo dos mujeres se destacan por su productividad más no por sus medidas de posición en la red.

En el mapa se distingue un solo gran subconjunto de nodos bien denso, tres agrupaciones con 3 o más autores, al menos 5 duetos y varios autores aislados. La identificación de las características de estas agrupaciones fue posible gracias a la triangulación de la información contenida en los campos de la base de datos relativos a la afiliación, los resultados obtenidos a partir del análisis de la red (Anexo 10) y otras informaciones extraídas de fuentes documentales como directorios, revistas, sitios web institucionales, entre otros. Entre las peculiaridades de los grupos en cada facción se encuentran que:

Agrupación 1: está mayoritariamente compuesta por investigadores del Instituto de Ciencias Neurociencias de Cuba (CNC) y se ubica en la zona A. Los miembros de esta agrupación poseen por lo general altos coeficientes de clusterización lo que indica que sus vecinos se encuentran bien conectados. En esta agrupación además se encuentran dos de las autoras más productivas de toda la sección: Lourdes Díaz Comas y Lídice Galán. Ambas están afiliadas al Centro de Neurociencias de Cuba y además poseen altos grados de intermediación. La doctora Lídice Galán graduada en Ciencias Matemáticas se ha especializado en el campo de la estadística aplicada a las investigaciones en las Neurociencias (Centro de Neurociencias de Cuba, 2010).

Otros investigadores destacados por su productividad son los doctores Pedro Valdés-Sosa, Mitchell Valdés-Sosa, Eduardo Aubert Vázquez y Jorge Bosch Bayard. El doctor Pedro Valdés-Sosa es el vice-director del Centro de Neurociencias de Cuba y además coordinador cubano del Proyecto latinoamericano de mapeo del cerebro. Además es el tutor de la investigación doctoral de la doctora Thalia Harmony (Valdes-Sosa, 2010). Mientras el doctor Mitchell Valdés Sosa es neurofisiólogo, investigador titular y director del Centro de Neurociencias de Cuba (Valdes-Sosa, 2009). En tanto, Eduardo Aubert Vázquez es investigador titular y Líder del grupo de Servicios Neuroinformáticos de la misma institución. Por otra parte el doctor Jorge Bosch Bayard es especialista en Tecnologías de la Información para la Salud e investigador titular del mismo grupo que lidera el doctor Bosch (Morales-Chacón, et al., 2009). Estos cuatro investigadores de acuerdo a la información recopilada han sido acreedores de premios y reconocimientos nacionales e internacionales en su área de investigación.

En este conjunto existen muchos autores con altos coeficientes de clusterización, estos valores podrían ser indicativos de que es un grupo maduro que ha logrado armonizar intereses de investigación y (Véase Anexo 10).

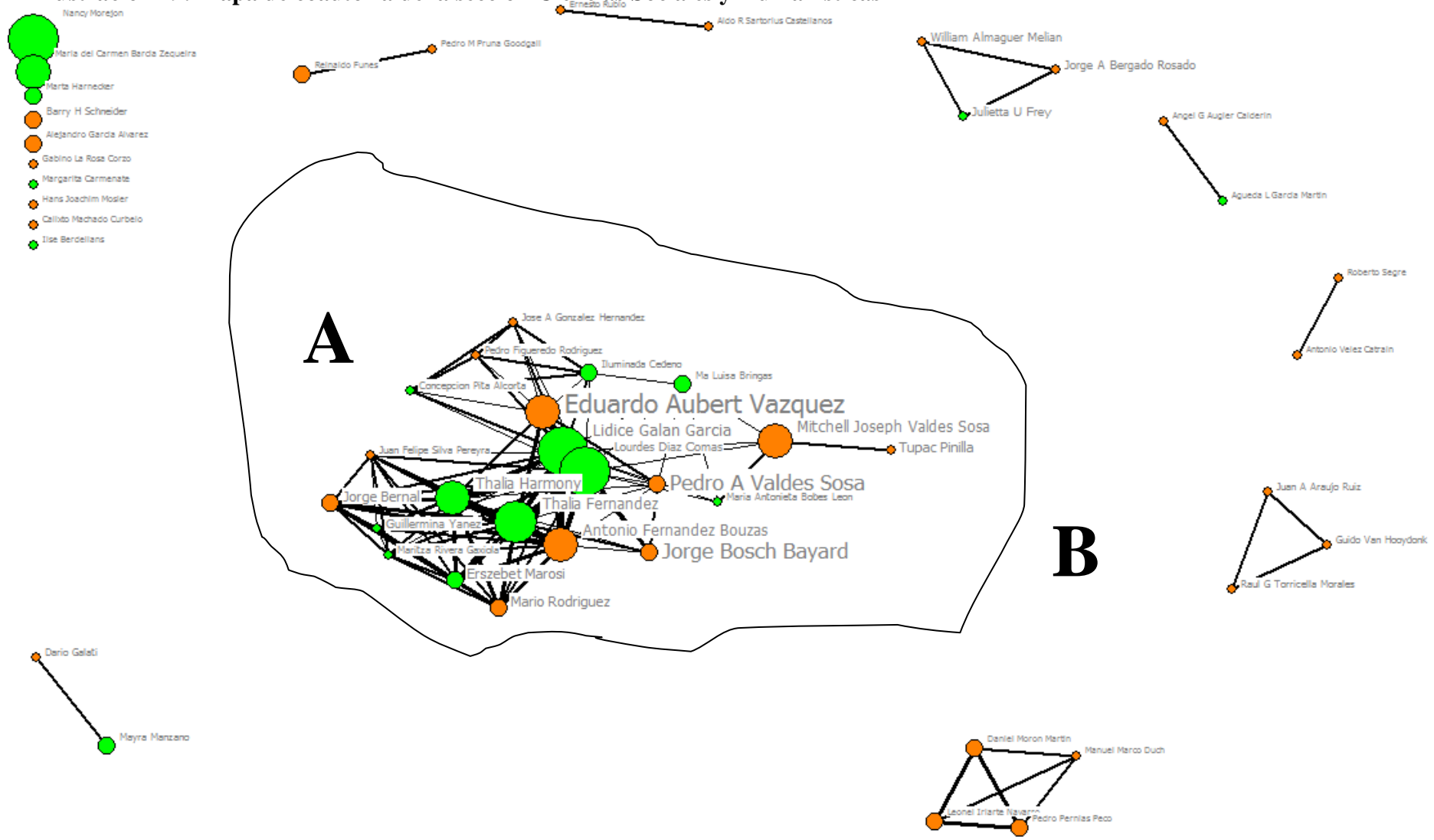
Otros comentarios: en la zona B aunque no hay autores con altos grados de intermediación se destaca la presencia de una mujer, Nancy Morejón. La escritora Nancy Morejón es una de las voces más relevantes de la actual poesía cubana. Además de poeta es ensayista, traductora y narradora, y su intensa actividad cultural ha quedado demostrada como asesora de la Casa de las Américas de Cuba, miembro de la Academia Cubana de la Lengua y preside la asociación de escritores de la UNEAC (Unión de Escritores y Artistas de Cuba).

Entre 1986 y 1993 fue directora del Centro de Estudios del Caribe de Casa de las Américas, labor que reasumió en 2000. Desde 1991 es Miembro de la Academia de Ciencias de Cuba. Nancy Morejón ha recibido varios premios dentro y fuera de Cuba. Entre ellos El Premio Nacional de Literatura (1991), Premio de la Crítica (1997, 2000), Premio Escritora Galega Universal del 2008 (Bermúdez, 2009).

Una pequeña agrupación es la compuesta por Pedro Pernías Peco y colaboradores. Esta agrupación ubicada en el extremo inferior derecho se dedica a la investigación sobre Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación (Pernías-Peco, 2009).

La otra pequeña agrupación, ubicada en la misma zona B, está orientada hacia la investigación en Ciencias de la Información. Particularmente se interesan por la Bibliometría e Informetría. Esta agrupación está conformada por autores de diversas instituciones.

Ilustración 79. Mapa de coautoría de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas



Leyenda: Color del nodo: naranja-hombres, verde-mujeres; Etiqueta: proporcional al total de citas recibidas; Tamaño del nodo: Número de documentos; Grosor del enlace: frecuencia de la co-autoría; Poda: autores con más de 1 documento; Layout: Spring embedding.

Segregación horizontal

Debido a los bajos valores de producción en varias de las áreas temáticas de esta sección se considera oportuno no calcular en términos de segregación horizontal el índice de disimilaridad relativo ($D\mu$). También por la misma razón y considerando la poca utilidad que resultaría su análisis se consideró no calcular el índice de disimilaridad en las ramas (D_i). Acá la sugerencia es aumentar la participación de ambos autores, tanto hombres como mujer, en todas las ramas.

Colaboración interinstitucional

La proporción de documentos con al menos una firma extranjera donde aparece al menos una firma de autora cubana es de 46,51%, mientras la proporción de los documentos firmados por autores cubanos con co-autores extranjeros es de 36,30%. En este rubro el comportamiento de las mujeres es superior en 10 puntos aproximadamente.

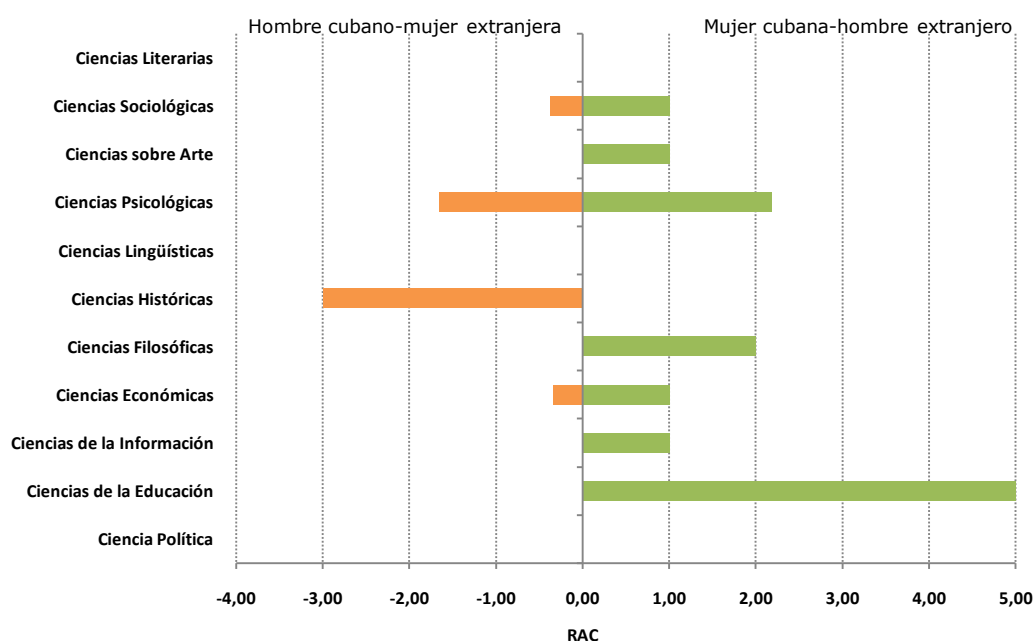
Del total de documentos en colaboración nacional exclusiva se puede observar co-autoría intergénero en el 70,59%. Sin embargo, en los documentos sin colaboración entre instituciones la co-autoría intergénero disminuye dramáticamente a un 21,61%.

Al estudiar el indicador Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) se decidió que es muy arriesgado presentar por cada una de las ramas sus valores debido a las pequeñas cantidades de documentos que cumplen con los criterios establecidos para la estratificación de los documentos y el cálculo del RAC. No obstante, llama la atención la rama Ciencias Psicológicas. Esta rama es la que mayor número de documentos posee que cumplen lo siguiente:

- al menos un hombre y una mujer cubana (31),
- al menos un hombre cubano y una mujer extranjero (29), y
- al menos una mujer cubana y un hombre extranjero (22).

En esta rama la producción de documentos con al menos un autor y una autora cubana supera aproximadamente 2 veces al número de trabajos publicados con al menos una mujer cubana y un hombre extranjero y un hombre cubano y una mujer extranjera. No obstante, se debe acotar que en la sección los autores cubanos se asocian más a sus colegas extranjeras (RAC=1,66) que las autoras cubanas a autores extranjeros (2,18).

Ilustración 80. Comportamiento de la Ratio de afinidad intergénero por afiliación (RAC) de acuerdo a las ramas de la sección Ciencias Sociales y Humanísticas



nota: el signo del RAC no es significativo*

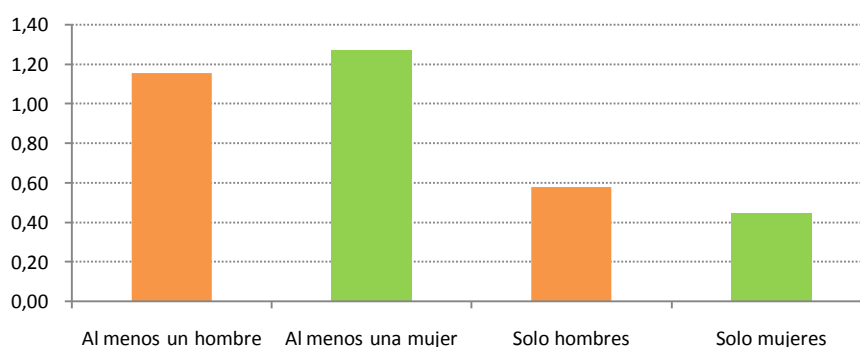
III.5.3. Impacto

Los resultados mostrados en las siguientes tablas e ilustraciones indican que (nivel de confianza de 95%, al aplicar la prueba Kruskal-Wallis):

- sí existen diferencias significativas en cuanto a FI en los documentos donde firman ambos sexos y aquellos donde firman autores de un solo sexo,

- la cohorte *Al menos una mujer* supera la mediana de los factores de impacto (FI) del resto de las cohortes, sin embargo no son significativas las diferencias con la cohorte *Al menos un hombre* y
- la cohorte *Solo mujeres* es la de más bajo factor de impacto.

Ilustración 81. Comparación de los promedios de los FI de los documentos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas



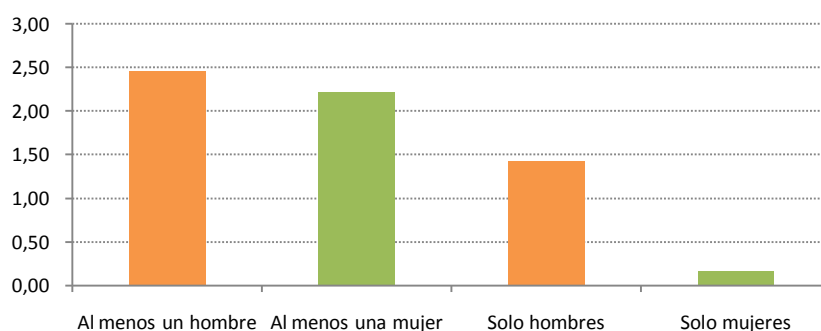
	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	totales
Conteo	81	64	34	17	-
FI	1,16	1,27	0,58	0,45	1,03
Varianza	1,17	1,38	0,24	0,27	1,08
Desviación estándar	1,08	1,17	0,49	0,52	1,04
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	6,10	6,10	2,05	2,06	-
Std.skewness	6,68	5,10	3,22	3,73	11,01
Std. Kurtosis	8,77	5,73	1,99	4,50	14,94
Average Rank	106,51	111,05	74,88	60,32	-
Test statistic	18,35				
P-Value	0,00				

Al estimar el impacto observado (citas recibidas), se obtuvo que (nivel de confianza del 95%, al aplicar la prueba Kruskal-Wallis):

- los documentos en co-autoría intergénero reciben un mayor número de citas que aquellos donde solo firman autores de un solo sexo , y

- los documentos solo firmados por hombres reciben más citas que las que reciben los trabajos firmados solo por mujeres.
- no existen diferencias significativas entre las cohortes *Al menos una mujer* y *Solo hombres*, pero estos sí son significativamente diferentes de la cohortes *Al menos un hombre* (mejor desempeño) y *Solo mujeres* (peor desempeño).

Ilustración 82. Comparación de los Promedios de Citación de los documentos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas



	<i>Al menos un hombre</i>	<i>Al menos una mujer</i>	<i>Solo hombres</i>	<i>Solo mujeres</i>	totales
Conteo	130	100	73	43	-
\bar{c}	2,45	2,22	1,42	0,16	1,88
Varianza	53,01	63,04	10,41	0,23	40,68
Desviación estándar	7,28	7,94	3,23	0,48	6,38
Mínimo	0	0	0	0	-
Máximo	71	71	17	2	-
Stnd.skewness	32,69	28,86	10,68	8,23	60,70
Stnd. Kurtosis	144,04	118,97	17,17	11,88	303,48
Average Rank	186,15	173,81	173,08	135,24	-
Test statistic	12,28				
P-Value	0,01				

El cálculo del índice h en esta sección y posterior ordenamiento jerárquico de los autores indica que los que se encuentran en los primeros puestos ($h \geq 3$) son especialistas de las ramas asociadas a la Neurociencias e investigaciones del cerebro que publican en revistas cuyo perfil incluye la Psicología.

Del resto de los autores con índice h igual 2, solo aparecen dos autores de la rama Ciencias de la Información, ambos especializados en Estudios bibliométricos e informétricos (Juan A. Araujo Ruiz y Raúl G. Torricella Morales); 1 de la Antropología (Margarita Carmenate) y 1 de la Psicología social (Mayra Manzano).

Tabla 74. Autores cubanos con índice h igual o mayor que 1 incluidos en la sección Ciencias Sociales y Humanísticas

Orden	Nombre completo	Índice h	Índice b10%
1.	Lidice Galan Garcia	4	
2.	Mario Rodriguez	3	
3.	Lourdes Diaz Comas	3	
4.	Eduardo Aubert Vazquez	3	1
5.	Mitchell Joseph Valdes Sosa	3	1
6.	Jorge Bernal	3	
7.	Juan A Araujo Ruiz	2	
8.	William Almaguer Melian	2	2
9.	Raul G Torricella Morales	2	
10.	Margarita Carmenate	2	
11.	Jorge A Bergado Rosado	2	2
12.	Mayra Manzano	2	
13.	Guillermina Yanez	2	
14.	Fernando Martirena	1	
15.	Felix Carbonell	1	
16.	Geonel Rodriguez Gattorno	1	
17.	Grisel Ayuso Mesa	1	

18.	Gabino La Rosa Corzo	1	
19.	Gustavo T GonzalezMora	1	
20.	Federico Garcia Moliner	1	
21.	Hector Rodriguez	1	
22.	Hirschel Valiente Rouco	1	
23.	Ibis Alvarez Valdivia	1	
24.	Ileana Quinonez	1	
25.	Iluminada Cedeno	1	
26.	Iraida Wong	1	
27.	Irene Niubo Jorge	1	
28.	Ivan Santana	1	
29.	Jhoanna Perez	1	
30.	Hector Leon	1	
31.	Aurora Pons Porrata	1	
32.	Aldo R Sartorius Castellanos	1	
33.	Alejandro Garcia Alvarez	1	
34.	Alfonso Reyes	1	
35.	Andres Olivera	1	
36.	Angel Cruz Hernandez	1	
37.	Angel Rabdel Ruiz Salvador	1	
38.	Antonio J Martinez Fuentes	1	
39.	Antonio Martinez Fuentes	1	
40.	Antonio Mesa	1	
41.	Ariadna Cobo	1	1
42.	Ernesto Rubio	1	
43.	Armando Pinero	1	
44.	Esteban Lopez Milan	1	
45.	Calixto Machado Curbelo	1	
46.	Carlos Narciso Bouza Herrera	1	1
47.	Carlos Trallero Herrero	1	
48.	Concepcion Pita Alcorta	1	
49.	David Garcia Barreto	1	
50.	Digno Silot Moreno	1	
51.	Emilia María Toledo	1	

52.	Ernesto Marin Moares	1	
53.	Ernesto Marin Moraes	1	
54.	Jorge Bosch Bayard	1	1
55.	Armando Alvare	1	1
56.	Jose Marin Antuna	1	
57.	Omar Guzman Miranda	1	
58.	Osvaldo Delgado Vasallo	1	
59.	Pedro A Valdes Sosa	1	1
60.	Pedro Figueredo Rodriguez	1	
61.	Pedro Mas Lago	1	
62.	Pedro Monreal	1	
63.	Raisa Moreno	1	
64.	Raul Riera	1	
65.	Miriam Concepcion Rojas	1	
66.	Ricardo P Beausoleil	1	1
67.	Miguel Roca	1	
68.	Roberto Valcarcel Rojas	1	
69.	Rolando Perez Alvarez	1	
70.	Sergio Andres Perez Barrero	1	
71.	Tamara Caballero Rodriguez	1	
72.	Valia Rodriguez Rodriguez	1	
73.	Vilma Moreno	1	
74.	Yeneissy Rojas Reyes	1	1
75.	Yorkys Santana GonzaLez	1	
76.	Yurai Nunez	1	
77.	Ricardo Arencibia Jorge	1	
78.	Luis Hernandez	1	
79.	Jorge Hernandez Martinez	1	
80.	Jose A Gonzalez Hernandez	1	
81.	Alain Delgado	1	
82.	Jose Ruiz Shulcloper	1	
83.	Yuri Echevarria	1	
84.	Juan Carlos Rosillo Marti	1	1
85.	Juan Jardines	1	

86.	Juan Lopez	1
87.	Juan Silva	1
88.	Nara Araujo	1
89.	Lourdes S Dominguez Gonzalez	1
90.	Jorge Calvera	1
91.	Ma Elena Diaz	1
92.	Ma Luisa Bringas	1
93.	María Antonieta Bobes Leon	1
94.	María del Pilar Soterias del Toro	1
95.	María E Hernandez Diaz Huici	1
96.	Mario F Garcia Sanchez	1
97.	Marta Acosta Sabates	1
98.	Maykel Lopez	1
99.	Mayra Hernandez Iglesias	1
100.	Kenia Lorenzo Chavez	1

Leyenda:

Color blanco: Hombre; Color verde: Mujer

Respecto al índice b se puede decir que existen muy pocos autores, solo dos, que han atraído citas iguales o superiores al de los artículos ubicados en el top 10. Ellos son investigadores con mayor presencia en las ramas asociadas a la Neurociencias e investigaciones del cerebro, similar a lo que ocurre en el índice h.

Discusión de resultados: Parte III

La presencia de las mujeres cubanas en los estudios universitarios no es homogénea, estas se distribuyen asimétricamente en las diferentes áreas de conocimiento, mostrando que las mujeres siguen optando mayoritariamente por carreras tradicionalmente femeninas.

Tal como afirma Fernández (2008) "la marca de género se visualiza hoy nítidamente en la división sexual del trabajo científico y en la dicotomización entre lo que es ciencia y lo que no: ciencias exactas, fuertes o duras y ciencias sociales o blandas junto a una segregación horizontal que tiene como tendencia, hombres en ciencias exactas, duras e ingenierías y mujeres en ciencias sociales, pedagógicas, enfermería, etc. profesiones o ciencias predominantemente asociadas al cuidado, al servicio, a lo humano, al contacto con los demás." Sin embargo, es necesario recordar que cada dominio de análisis tiene sus peculiaridades.

Esta segregación horizontal en la formación universitaria posee su correlato en las actividades de publicación de resultados de investigación. Como ha resultado en otros trabajos de estudio de género (Long, et al., 1993; Kolpin & Singell, 1996; Prpić, 1996; León & Velho, 1997; Levin & Stephan, 1998; Xie & Shauman, 1998; Gupta, et al., 1999; Lewison, 2001; Webster, 2001; Prpić, 2002; Leta & Lewison, 2003; Moya-Anegón, Chinchilla-Rodríguez, Vargas-Quesada, et al., 2007; SCIMAGO, 2008) las mujeres firman en gran parte de los documentos en las Biomedicinas y aparece con menor frecuencia en aquellos vinculados a las Ciencias Naturales y Exactas así como en las Ciencias Técnicas (véase Tabla 76, Ilustración 86, Ilustración 87 y Ilustración 88).

Ellas superan la media nacional de participación femenina del 69% a nivel de sección solo en Ciencias Médicas y Agropecuarias; a un nivel más bajo de agregación temática lo hacen en ramas como por ejemplo: Ciencias Agrícolas, Biológicas, de las Salud, Farmacéuticas (muy próxima a la equidad), Técnicas Agropecuarias y Veterinarias. Solo en algunas ramas de las Ciencias Sociales y Humanísticas como Psicología, ellas han logrado superar a los hombres en términos de frecuencia.

Sin embargo a pesar de no superar el 50% en algunas ramas de las Ciencias Exactas como Física y Matemáticas, puede advertirse que las mujeres con el paso del tiempo han aumentado su presencia en varias áreas, incluidas las mencionadas.

Las medias de las tasas de variación interanual de 16 de las 27 ramas son positivas (véase Gráfico 93). En Matemáticas, Ciencia de los alimentos, Salud, Física, Biología, Médicas, Química, Técnicas, Veterinarias y Geociencias así como en las Ciencias Agrícolas se experimentan crecimientos positivos en los dos cuatrienios (2000-2003 y 2004-2007).

Interesante es significar el aumento de la participación femenina en las Ciencias Matemáticas y de los Alimentos, las cuales incrementaron en más del 100% en cada cuatrienio y ostentan las mayores tasas de crecimiento para todo el período (por encima del 30%). Sin embargo otras ramas de las Ciencias Naturales y Exactas han tenido muy bajos ritmos de crecimiento, en tal caso es posible mencionar las Ciencias Físicas y Químicas, con una tasa de variación media igual a 1% y 2% respectivamente.

Por otra parte en las Técnicas, donde las mujeres participan en menos del 50% de los documentos, aparejado al aumento de las féminas en la composición de su matrícula se observa un aumento del 91% de su participación en el último cuatrienio.

En las ramas que pertenecen a las Ciencias Agropecuarias merece destacar el esfuerzo que realizan las cubanas vinculadas a estas áreas. Las cifras de matrícula y egreso indican que las mujeres se encuentra sub-representadas en el universo estudiantil del Sistema de educación superior cubano, sin embargo las profesionales han logrado desarrollar estrategias para superar las desventaja inicial y en el período analizado constituyendo más del 40% de los autores cubanos y participando en más del 75% de la producción. Las mujeres de esta área son tan activas que mostraron que durante el período analizado no existen diferencias significativas desde el punto de vista estadístico entre sus niveles de producción y el de sus colegas hombres.

En las Ciencias Sociales y Humanísticas, en términos globales puede precisarse que aunque está feminizada desde hace varias décadas (de acuerdo a cifras de matrícula y egreso oficiales) en la publicación de sus resultados en el WoS no queda evidenciado. Ellas en la sección solo participan en el 57,56%, lo cual no satisface el valor esperado si se considera que ellas constituyen aproximadamente el 68% de las egresadas desde hace más de 15 años.

La desagregación a nivel de ramas en esta sección no posibilita la realización de inferencias válidas en tanto ellas poseen muy pocos documentos publicados en el período. Lo que sí es posible afirmar es que en Ciencias Políticas, Sociología y Ciencias de la Educación, donde existen más de 15 publicaciones, las mujeres solo participan en menos del 35% mientras los hombres lo hacen en más del 70%. Solo en las Ciencias Históricas se observa la equidad participativa y en las Literarias y Psicológicas la supremacía de la mujer. Sin embargo estos últimos resultados deben manejarse con reservas en tanto la cantidad de publicaciones en esas áreas es muy pequeña.

La contribución realizada solo por mujeres supera la media nacional (4,54%) en las ramas Ciencias de los Alimentos, Política, Agrícola, Veterinarias, Biológicas, de la Salud, Farmacéuticas, Históricas, Literarias, Médicas, Sociológicas y Psicológicas. Esta última mencionada se destaca aún más pues es donde único se supera a la contribución hecha solo por hombres. Por otra parte en ramas como Físicas y Matemáticas los documentos firmados solo por mujeres sin contribución masculina solo producen menos del 3% mientras los documentos firmados solo por hombres sin colaboración femenina aportan más del 65% a la producción. Junto a Físicas y Matemáticas se encuentran por debajo de la media nacional la producción de la cohorte *Solo mujeres* en las ramas Ciencias Químicas, Geociencias y Técnicas.

Respecto al índice de co-autoría por sección se obtiene que mientras en las secciones Ciencias Naturales y Exactas, Técnicas, Médicas y Sociales las mujeres tienden a publicar en grupos mayores que los hombres cuando cuenta con participación masculina, en la sección Ciencias Agropecuarias son similares los valores de este índice para hombres y mujeres. En esta última no se aprecian diferencias entre los duetos *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre* y *Solo mujeres* y *Solo hombres*.

La proporción de la frecuencia de ocurrencia de firmas de mujeres respecto al número total de firmas por dominio,-entendida como la Tasa de Diversidad de Género (TDG)-, la ratio de firmas masculinas por femeninas (RMF) y los porcentajes de representatividad de las autoras por documentos ratifican que las secciones Ciencias Médicas y las Agropecuarias son las más próximas al lograr el equilibrio en la participación.

La proximidad hacia el balance en la participación no solo se logra en estas secciones desde la frecuencia de documentos donde se encuentra al menos una mujer sino en términos del número de mujeres involucradas en la investigación por documento, número de contribuciones que cada una realiza (las diferencias son menores entre los índices de autorías de hombres y mujeres) y frecuencia de la presencia femenina entre los autores más productivos.

En relación a la relevancia de la contribución femenina,- inferida a partir de la posición de la firma -, el análisis muestra que las mujeres poseen una participación más cardinal para las investigaciones reflejadas en los documentos de las áreas:

- Ciencias Biológicas, Farmacéuticas, Médicas, Literarias, Psicológicas e Históricas (las féminas superan el 50% en la primera posición en ellas) y
- Ciencias Agrícolas, de la Salud, Farmacéuticas, Literarias y Veterinarias (las mujeres constituyen más del 40% en la última y no primera posición de firma en ellas).

Si además se considera la designación de la responsabilidad para la correspondencia se revela la importancia de la contribución femenina en áreas como Ciencias Históricas y Literarias donde ellas superan a su contraparte masculina asumiendo esta responsabilidad en más del 56% de los documentos de estas ramas. Lo cual ratifica la cardinalidad del rol que desempeñan las mujeres en estas áreas. En el resto de las ramas (véase tabla 67) sólo en Ciencias Agrícolas, Veterinarias y Psicológicas las mujeres superan el 40% en el campo reprint address; mientras en las Biológicas, de la Salud, Farmacéuticas, Médicas, Meteorológicas y Geociencias constituyen del 30 al 38% de los responsables para la correspondencia (véase también tabla 67).

En cuanto al Índice de internacionalización por sexo (IIS) es posible afirmar que en las secciones las diferencias no superan los 1,5 puntos generalmente a favor de las féminas, excepto en Ciencias Agropecuarias y Sociales y Humanísticas donde las mujeres están 0,45 y 0,67 puntos por debajo respectivamente.

En cuanto al ratio de afinidad intergénero en la colaboración internacional puede expresarse que en las secciones Ciencias Naturales y Exactas, Técnicas, Médicas y Agropecuarias como promedio las mujeres cubanas colaboran más con hombres extranjeros que sus conterráneos nacionales con autoras extranjeras. Ocurre precisamente lo contrario en la sección Ciencias Sociales y Humanística, donde las mujeres se caracterizan por ser menos colaboradoras (alto porcentaje de documentos en autoría simple) y se observa una disminución del índice de co-autoría en la cohorte *Solo mujeres* durante todo el período.

El comportamiento de la colaboración internacional por género y ramas indica que la participación de las mujeres en la producción científica cubana ve potenciado su volumen en más de un 10% por las autoras extranjeras en 14 de las 27 ramas.

Es mucho menor el aumento que experimenta la participación de la mujer en las Ciencias Matemáticas (5,50%) y las Ciencias Médicas lo que indica que el crecimiento experimentado en las tasas de variación de la cohorte *Al menos una mujer* en estas ramas se debe más al aumento del esfuerzo de las cubanas que a la incorporación de extranjeras. Sin embargo esta situación no ocurre por igual en todas las ramas de las Ciencias Naturales y Exactas caracterizadas por una baja participación de las mujeres en su producción (menos del 40%). En el caso de las Ciencias Físicas y Químicas la variación que introducen en el volumen de la producción es superior al 13%, al interpretar este dato es importante observar que las autoras extranjeras en las Físicas representan el 47,83% de todas las autoras y el 18,15% de todos los autores/as en la rama mientras las que publican en las Ciencias Químicas representan el 36,22% y 20,64% respectivamente en su área.

En la colaboración nacional exclusiva la co-autoría intergénero es mucho más alta en las Ciencias Médicas (90,14%) que en el resto de las secciones aunque en todas supera el 60%. En esta misma sección se ubica el valor más alto de co-autoría intergénero en los documentos sin colaboración interinstitucional.

Por otra parte en las Ciencias Sociales y Humanísticas y Ciencias Técnicas en los documentos sin colaboración institucional es baja la co-autoría intergénero. En la primera sección los documentos sin colaboración institucional y sin co-autoría intergénero no superan el 25% mientras en la segunda son menos del 50%.

A pesar que otros estudios (Long, 1992; Palomba, 2001; Goel, 2002; Nakhaie, 2002; Rothausen-Vange, et al., 2005; Symonds, et al., 2006; Abramo, D'Angelo, & Caprasecca, 2007; Ferreira, et al., 2008; Prozesky, 2008) muestran que los factores de impacto son superiores para hombres que para mujeres en el segmento de la producción científica cubana analizada se detecta que (prueba Kruskal-Wallis, nivel de confianza del 95%):

- en secciones como Ciencias Naturales y Exactas, Técnicas y Sociales y Humanísticas la cohorte *Al menos una mujer* supera la mediana de los factores de impacto (FI) del resto de las cohortes;
- en la sección Ciencias Médicas la cohorte *Solo mujeres* posee como mediana del factor de impacto promedio un valor inferior al del resto de las cohortes. Entre las medianas de los FI del resto de las cohortes no se observan diferencias significativas.
- en la sección Ciencias Agropecuarias no existen diferencias entre las medianas de los FI las cohortes *Al menos una mujer* y *Al menos un hombre*.

Si a esto se añaden algunas consideraciones sobre el comportamiento de los factores de impacto de las cohortes *Solo mujeres* y *Solo hombres*, se llega a la consideración que la ausencia de la co-autoría intergénero en todas las secciones afecta más a las mujeres que a los hombres. Lo anterior es posible afirmarlo al observar que en todas las secciones las medianas de los FI de cada cohorte *Solo mujeres* son inferiores significativamente que las del resto de las cohortes (nivel de confianza del 95%).

También relacionado al impacto, pero esta vez vinculado a las citas recibidas, se muestra que para un nivel de confianza del 95% las pruebas Kruskal-Wallis (para comparar las medianas debido a la no-normalidad de la distribución) determinan la existencia de diferencias significativas entre las medianas de las cohortes de cada sección. El promedio de rangos de cada cohorte posibilita detectar a nivel de sección para $p < 0,05$ que en:

- Ciencias Naturales y Exactas, Médicas y Agropecuarias aunque el mejor desempeño se encuentra en la cohorte *Al menos una mujer* (promedio de rangos), la mediana significativamente diferente del resto es la correspondiente a la cohorte *Solo mujeres*.
- Ciencias Técnicas no existen diferencias significativas entre las cohortes *Al menos un hombre* y *Al menos una mujer*, la mediana significativamente diferente del resto es la correspondiente a *Solo hombres* (esta última con el peor desempeño). En este caso particular no se estimó la cohorte *Solo mujeres* por el reducido número de documentos que no permite realizar inferencias válidas.

- Ciencias Sociales y Humanística no existen diferencias significativas entre las cohortes *Al menos una mujer* y *Solo hombres*, pero estos sí son significativamente diferentes de la cohortes *Al menos un hombre* (mejor desempeño) y *Solo mujeres* (peor desempeño).

Por otra parte y vinculado a los índices b y h, puede precisarse que en las secciones Ciencias Médicas y Agropecuarias es donde mayor cantidad de mujeres se destacan al poseer iguales o superiores valores en estos indicadores que los generales de sus respectivas áreas de publicación. En las Ciencias Médicas y Agropecuarias ellas se encuentran en mayor número entre los autores con mayores índices h de sus secciones; también en estas secciones se encuentran los porcentajes más altos de mujeres (el 33,91% y 40,82% respectivamente) dentro del conjunto de autores que han logrado, al menos para un documento, cantidades de citas iguales o superiores al de los artículos ubicados en el top 10.

De manera general, a partir de la tabla 68 de correlaciones puede advertirse con un nivel de confianza del 95% que:

- al aumentar el porcentaje de participación de mujeres en la producción total de las ramas aumenta el porcentaje de documentos de la producción primaria;
- el aumento del número autoras en las rama se encuentra positivamente correlacionado con un aumento del número de documentos donde hay participación femenina y una reducción del porcentaje de documentos contribuidos por la cohorte *Solo hombres*;
- el aumento de la participación de las mujeres en la producción ocurre junto al aumento de la presencia femenina en el campo *reprint address*; sin embargo,
- en el conjunto de documentos con al menos la firma de un hombre disminuye la probabilidad de encontrar a las mujeres como autoras para la correspondencia y en la primera y no última posición de firma;
- en las ramas a medida que aumenta el porcentaje contribuido por la cohorte solo hombre disminuye el promedio de citación por documentos y el factor de impacto promedio;

- el factor de impacto promedio de las ramas disminuye a medida que aumenta el porcentaje de documentos contribuidos por la cohorte *Solo mujeres* a la producción total, a pesar de no contribuir significativamente a la disminución del promedio de citas por documentos sí afecta considerablemente el porcentaje de documentos citados. Mientras, *Solo hombres* aumenta su participación disminuye significativamente el factor de impacto promedio y el promedio de citas por documentos pero no el porcentaje de documentos citados.
- Al aumentar la participación de autoras extranjeras aumenta el factor de impacto promedio, el promedio de citas por documentos y el porcentaje de documentos citados de las ramas.

De un área temática a otra (sea a nivel ramal o de sección) varían las diferencias (en unos se observan más o menos equidad que en otros), cabría preguntarse si realmente es el género el desencadenante de esas diferencias. Para cumplir con este propósito se procede a examinar las interrelaciones entre las variables objeto de estudio, a través de la técnica *log linear*.

Se realizaron dos pruebas una para detectar el o los factores (variables diseño) que inciden determinantemente en las dos variable respuestas que interesan producción e impacto. La selección de estas dos variables respuesta se ajusta al modelo diferencial descrito por Sonnert y Holton (1996) y que implícitamente parece ser manejado en los fenómenos descritos por Zuckerman & Cole (1984) como el puzzle de la productividad y el enigma del impacto.

A) Los modelos probados en el análisis donde la variable respuesta es producción son obtenidos a partir del cruce de las variables:

- Área temática: factor 1 con cinco niveles, cada uno de estos representan las secciones temáticas en que se ha dividido este estudio. Los niveles a saber son Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias Técnicas, Ciencias Médicas, Ciencias Agropecuarias y Ciencias Sociales y Humanísticas.
- Sexo: factor 2 con dos niveles, uno para el femenino y otro para el masculino.
- Producción: factor 3 con tres niveles que se identifican con tres clases de autores de acuerdo a su producción durante el período. Estas clases son transeúntes (1 solo documento durante el período), semipermanentes (entre 2 y 8 documentos) y permanentes (9 o más documentos en todo el período).
- Patrón de asociatividad en la coautoría: factor 4 con cuatro niveles que indican el intervalo en que se ubica de acuerdo al comportamiento en la asociatividad entre autores; es decir la media de co-autores con los que publica durante el período.
- Colaboración institucional: factor 5 con tres niveles que se identifican con las tres clases de colaboración institucional definidas y estudiadas con anterioridad. Estas son Colaboración internacional, Colaboración nacional exclusiva y Sin colaboración.

Considerando lo anterior las dimensiones de la tabla sobre la cual se realiza el análisis es:

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)
Área Temática		Sexo		Producc		Asociati		Colabora	
	5	x	2	x	3	x	4	x	3

El análisis automático para identificar el mejor modelo que se ajusta arrojó como resultado que:

El mejor modelo inicial para Chi-cuadrado = 100,19; df (grados de libertad)=172; $p=1,0000$ es:

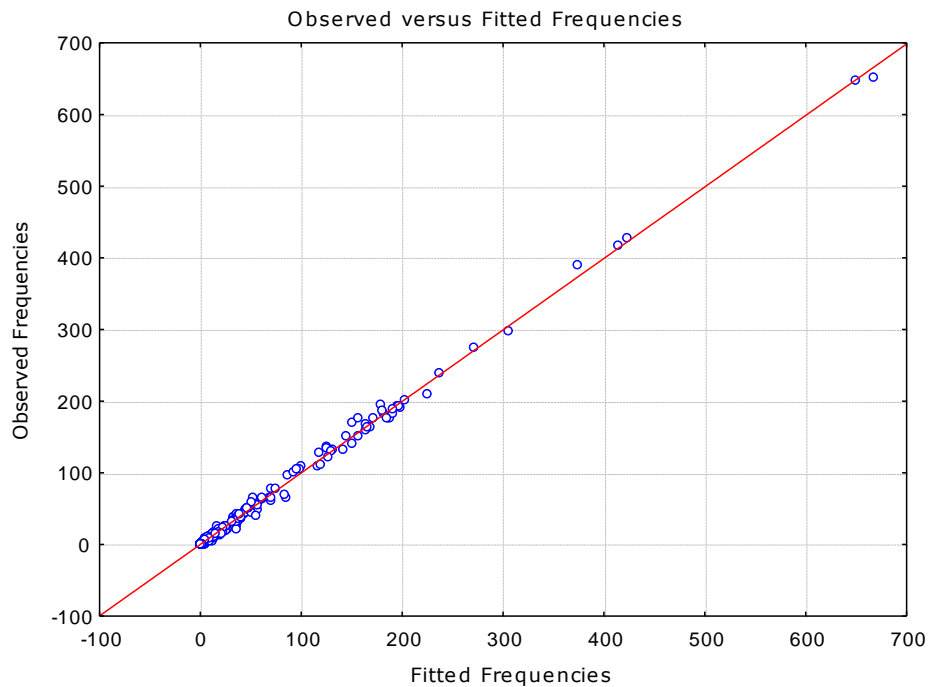
321, 421, 431, 432, 521, 531, 532, 541, 542, 543

Sin embargo, al seleccionar automáticamente el modelo menos complejo que se ajusta a los datos se obtiene que el mejor es 541 531 431 543 42 21 52 para una Chi-cuadrado = 158,33; df = 218 y $p = 0,9991$. Al evaluar la bondad de ajuste se obtiene que (Delta: 0,5000; Máximo de iteraciones: 50; Criterio de convergencia: 0,0100) luego de 7 iteraciones la convergencia fue alcanzada para una Chi-cuadrado de máxima similaridad igual a 158,33 (df=218 y $p = 0,9991$) y una Chi- cuadrado de Pearson igual a 162,07 (df=218; $p=0,99823$).

Estos resultados indican que los principales factores asociados al comportamiento de la producción son Área temática (factor 1), Colaboración institucional (factor 5) y Patrón de asociatividad en la coautoría (factor 4). Para obtener mayor detalle sobre el ajuste del modelo véase la ilustración 87 donde se representan las frecuencias observadas versus las ajustadas. En esta representación la casi ausencia de *outliers* indica que el modelo es muy adecuado.

De manera interesante puede observarse que el sexo de los autores parece no influir determinantemente en los niveles de producción de los investigadores; aunque sí se observa la importancia del efecto que este factor tiene cuando se asocia a otros como Área temática (factor 1), Colaboración institucional (factor 5) o Patrón de asociatividad en la coautoría (factor 4). Este modelo permite inferir con cierta osadía que lo que más afecta el comportamiento de la producción es la cultura del dominio de la especialidad del investigador y la estrategia de publicación que este siga en cuanto a tipo de colaboración institucional que desarrolla y capacidad de asociación con otros autores.

Ilustración 83. Ajuste del modelo variable respuesta producción para las magnitudes de frecuencia



B) Los modelos probados en el análisis donde la variable respuesta es impacto son obtenidos a partir del cruce de las variables:

- Sexo: factor 1 con dos niveles, uno para el femenino y otro para el masculino.
- Impacto observado: factor 2 con tres niveles que se identifican a partir del Factor de impacto promedio (FIP) del área temática a la que pertenecen en este caso se empleó un nivel de agregación temática inferior; es decir la clasificación se hizo de acuerdo a la rama y no a la sección. Estos niveles son A-por encima del FIP de la rama, B-igual al FIP y C-por debajo del FIP.
- Patrón de asociatividad en la coautoría: factor 3 con cuatro niveles que indican el intervalo en que se ubica de acuerdo al comportamiento en la asociatividad entre autores; es decir la media de co-autores con los que publica durante el período.

- Colaboración institucional: factor 4 con tres niveles que se identifican con las tres clases de colaboración institucional definidas y estudiadas con anterioridad. Estas son Colaboración internacional, Colaboración nacional exclusiva y Sin colaboración.
- Área temática: factor 5 con cinco niveles, cada uno de estos representan las secciones temáticas en que se ha dividido este estudio. Los niveles a saber son Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias Técnicas, Ciencias Médicas, Ciencias Agropecuarias y Ciencias Sociales y Humanísticas.
- Impacto real: factor 6 con tres niveles que se identifican a partir del promedio de citación (\bar{c}) del área temática a la que pertenecen en este caso se empleó un nivel de agregación temática inferior; es decir la clasificación se hizo de acuerdo a la rama y no a la sección. Estos niveles son E-por encima de \bar{c} , M-igual a \bar{c} y D-por debajo de \bar{c} .

En este caso se desarrollaron dos sub-análisis uno para la variable respuesta impacto esperado y otro para la variable respuesta impacto real u observado.

Considerando lo anterior las dimensiones de la tabla sobre la cual se realiza el análisis para el impacto esperado es:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Sexo	FI	Asociati	Colabora	Área Temática
2 x	3 x	4 x	3 x	5

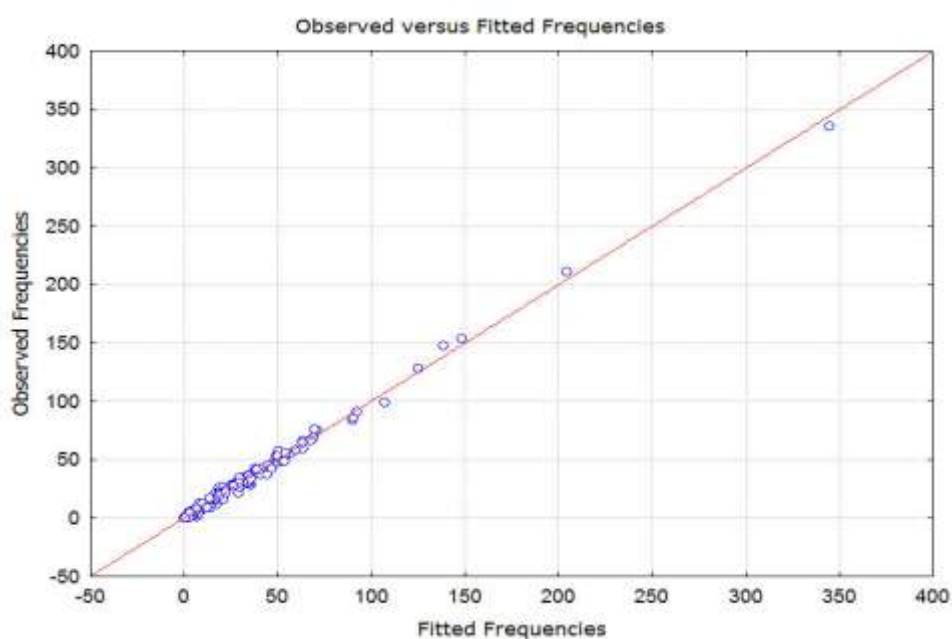
El análisis automático para identificar el mejor modelo que se ajusta arrojó como resultado que:

- El mejor modelo inicial para Chi-cuadrado = 26,37; df (grados de libertad)=48; p=0,9953 es:

4321, 5321, 5421, 5431, 5432

- Sin embargo, al seleccionar automáticamente el modelo menos complejo que se ajusta a los datos se obtiene que el mejor es 5421, 5432, 31 para una Chi-cuadrado=79,344; $df=132$ y $p=0,9999$.

Ilustración 84. Ajuste del modelo variable respuesta impacto esperado para las magnitudes de frecuencia



Estos resultados indican que los principales factores asociados al comportamiento del impacto esperado son Área temática (factor 5), Colaboración institucional (factor 4) y Sexo (factor 1). Para obtener mayor detalle sobre el ajuste del modelo véase la ilustración 89 donde se representan las frecuencias observadas versus las ajustadas. En esta representación la casi ausencia de *outliers* indica que el modelo es muy adecuado.

De manera interesante puede observarse que el factor sexo de los autores al asociarse con el factor patrón de asociatividad en la coautoría (factor 3) introduce un fuerte efecto en el modelo.

Al analizar los resultados sobre estas variables presentados con anterioridad en este informe, las tablas marginales y el propio modelo resultante se puede observar que efectivamente cuando aumenta el número de coautores de 2 a 9 tanto para hombres como para mujeres aumenta el factor de impacto promedio. Este hecho podría sustentar la explicación de porqué dentro del modelo cuando aparece asociado el factor 3 no se observa influencia del sexo en el impacto esperado.

Considerando lo anterior las dimensiones de la tabla sobre la cual se realiza el análisis para el impacto real es:

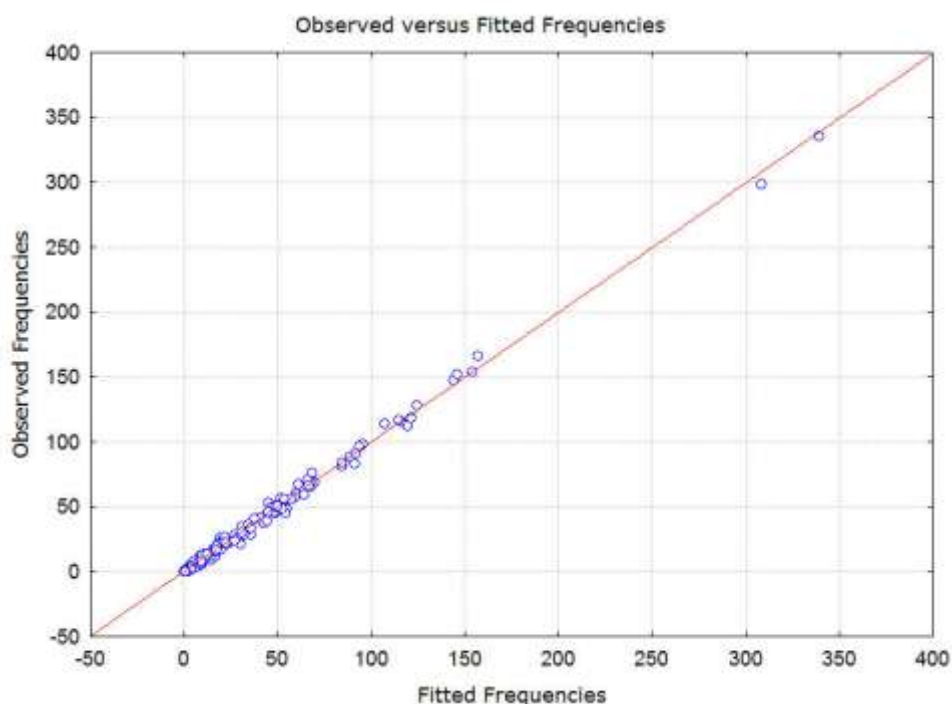
(1)	(6)	(3)	(4)	(5)
Sexo	TC	Asociati	Colabora	Área Temática
2 x	3 x	4 x	3 x	5

El análisis automático para identificar el mejor modelo que se ajusta arrojó como resultado que:

El análisis automático para identificar el mejor modelo que se ajusta arrojó como resultado que:

- El mejor modelo inicial para Chi-cuadrado = 19,302; df (grados de libertad)=24; p=0,7357 es:
4361, 5361, 5461, 5431, 5436
- Sin embargo, al seleccionar automáticamente el modelo menos complejo que se ajusta a los datos se obtiene que el mejor es 5436, 361, 5461 para una Chi-cuadrado=65,533; df=84 y p=0,93222.

Ilustración 85. Ajuste del modelo variable respuesta impacto real para las magnitudes de frecuencia



Estos resultados indican que efectivamente el sexo (factor 1) se encuentra entre los principales factores asociados al comportamiento del impacto real. Sobre este impacto posee un gran efecto el vínculo del sexo con el patrón de asociatividad en la coautoría (factor 3) y del sexo con la Colaboración institucional (factor 4). Para obtener mayor detalle sobre el ajuste del modelo véase la ilustración 90 donde se representan las frecuencias observadas versus las ajustadas. En esta representación la casi ausencia de *outliers* indica que el modelo es muy adecuado.

El análisis de los resultados antes presentados en este informe y algunos otros elementos como las tablas marginales de este estudio *log linear* permiten precisar que el aumento del número de coautores y la colaboración internacional favorece tanto el impacto esperado como el real para hombres y mujeres.

A continuación se presentan algunos ejemplos de tablas marginales que sustentan la anterior afirmación.

Tabla 75. Ejemplo de tablas marginales del log linear análisis para el impacto

Colaboración Internacional			
Sección Naturales y exactas			
Intervalo de coautoría: entre 6 y 9			
FI	Mujer	Hombre	Total
A	89,7894	148,2105	237,9999
B	0,5708	0,4292	1,0000
C	70,8503	90,1497	161,0000
Total	161,2105	238,7893	399,9999

Sin colaboración			
Sección Naturales y exactas			
Autoría simple			
FI	Mujer	Hombre	Total
A	2,264520	4,73548	7,00000
B	0,434417	0,56558	0,99999
C	1,662967	6,33710	8,00006
Total	4,361904	11,63816	16,00006

Colaboración internacional			
Intervalo de autoría: mayor de 10			
Citas	Mujer	Hombre	Total
A	37,00000	78,0000	115,0000
C	14,00000	60,0000	74,0000
Total	51,00000	138,0000	189,0000

Sin colaboración			
Intervalo de autoría: mayor de 10			
TC	Mujer	Hombre	Total
A	5,00000	12,00000	17,00000
C	20,00000	61,00000	81,00000
Total	25,00000	73,00000	98,00000

Leyenda: en las celdas se incluyen las frecuencias ajustadas con la suma del Deltha.

A: por encima de la media del área temática

B: igual al promedio del área temática

C: por debajo de la media del área temática

Tabla 76. Resumen de indicadores por rama ONE

	Ndoc total	%AH	%ND OCp	TCP	Di	RAC. M	RAC. H	FIP	Secc	%NDOC c	%Auto ras	%Aut ores	%AM	%SM	%SH	%RPm	%NR m1	%AH-E	%AM_E	Dif que aporta AM-EXT
Cien. de los Alimentos	207	93,24	89,86	2,79	-0,07	1,75	1,49	1,04	1	60,39	41,19	58,81	54,59	4,83	43,48	18,52	22,46	33,82	26,09	12,56%
Ciencia Política	19	73,68	84,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,25	5	15,79	22,22	77,78	31,58	26,32	68,42	29,41	100	5,26	0,00	0,00%
Ciencias Agrícolas	591	89,51	91,20	1,18	-0,05	6,79	9,81	0,35	4	37,73	37,35	62,65	75,30	10,32	24,53	41,26	50,51	16,07	8,63	2,88%
Ciencias Biológicas	1400	94,93	82,43	6,04	-0,25	1,99	2,33	2,07	1	101,00	41,82	58,18	80,57	5,86	23,36	31,19	27,21	49,93	33,71	12,29%
Cien. de la Educación	17	100	47,06	2,24	-0,01	5,00	0,00	0,42	5	35,29	12,50	87,50	29,41	0,00	70,59	7,14	14,29	35,29	0,00	0,00%
Cien. de la Información	8	87,50	62,50	1,13	0,00	1,00	0,00	1,02	5	50,00	26,09	73,91	62,50	12,50	37,50	16,67	0,00	75,00	0,00	0,00%
Ciencias de la Salud	288	90,97	63,19	3,21	-0,03	2,14	1,87	1,81	3	55,90	44,83	55,17	78,13	6,60	21,88	35,69	40,36	42,01	32,64	13,19%
Ciencias Económicas	9	100	66,67	2,67	0,00	1,00	0,33	0,72	5	44,44	19,05	80,95	44,44	0,00	55,56	11,11	0,00	66,67	33,33	33,33%
Cien. Estomatológicas	7	100	85,71	16,43	0,00	1,00	0,40	1,83	3	71,43	27,59	72,41	85,71	0,00	14,29	14,29	0,00	85,71	42,86	14,29%
Ciencias Farmacéuticas	405	89,63	85,19	7,44	0,00	2,58	2,34	1,62	1	90,12	48,12	51,88	86,67	7,90	11,85	38,98	42,91	36,30	29,14	9,63%
Ciencias Filosóficas	6	83,33	83,33	1,17	0,00	2,00	0,00	0,79	5	33,33	46,67	53,33	50,00	16,67	50,00	16,67	50,00	16,67	0,00	0,00%
Ciencias Físicas	1313	97,49	75,48	4,29	-0,72	1,34	1,42	1,49	1	90,71	24,21	75,79	47,07	0,76	66,87	15,00	14,70	69,61	22,92	13,40%
Ciencias Forestales	5	100	100,00	1,60	0,00	1,00	1,00	1,31	4	80,00	35,00	65,00	80,00	0,00	20,00	20,00	0,00	80,00	60,00	20,00%
Ciencias Históricas	33	60,61	48,48	1,06	0,00	0,00	0,00	0,97	5	39,39	42,86	57,14	60,61	39,39	42,42	56,67	27,27	21,21	18,18	12,12%
Ciencias Lingüísticas	2	50,00	100,00	6,50	0,00	0,00	0,00	0,61	5	50,00	66,67	33,33	100,00	50,00	0,00	50,00	100,00	0,00	0,00	0,00%

Ciencias	24	45,83	58,33	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	5	4,17	47,62	52,38	58,33	54,17	45,83	59,09	50,00	50,00	0,00	0,00%
Literarias																				
Ciencias	382	96,34	46,34	3,37	-0,15	2,18	2,77	1,10	1	63,87	24,65	75,35	46,60	2,88	69,37	22,34	20,48	47,12	11,78	5,50%
Matemáticas																				
Ciencias	1747	93,07	68,12	5,51	-0,28	2,81	3,05	2,58	3	74,53	41,22	58,78	77,85	4,75	25,93	33,63	32,73	34,63	23,53	8,30%
Médicas																				
Cien.	23	100	65,22	2,43	-0,01	2,40	1,71	1,38	1	39,13	30,65	69,35	82,61	0,00	17,39	39,13	15,38	47,83	39,13	21,74%
Meteorológicas																				
Ciencias	36	86,11	69,44	4,85	0,00	2,18	1,66	1,94	5	105,56	52,31	47,69	91,67	19,44	8,33	46,81	34,15	44,44	47,22	13,89%
Psicológicas																				
Ciencias	873	95,53	86,94	5,94	-0,31	1,54	1,78	1,67	1	84,08	36,84	63,16	66,32	2,63	34,94	22,95	22,18	55,78	30,58	13,06%
Químicas																				
Ciencias sobre	4	75,00	75,00	0,75	0,00	1,00	0,00	1,13	5	50,00	16,67	83,33	50,00	25,00	50,00	33,33	0,00	25,00	0,00	0,00%
Arte																				
Ciencias	43	81,40	58,14	0,52	-0,01	1,00	0,38	0,60	5	23,26	29,59	70,41	37,21	18,60	65,12	21,95	7,14	25,58	13,95	11,63%
Sociológicas																				
Ciencias	463	96,11	74,51	3,18	-0,20	1,58	1,68	0,93	2	65,44	23,18	76,82	51,19	1,51	56,16	15,93	20,71	60,91	21,60	13,39%
Técnicas																				
Cien Técn Agrop	127	96,85	61,42	2,30	-0,03	2,00	4,29	1,15	4	57,48	36,60	63,40	84,25	3,15	15,75	27,69	37,66	48,03	22,83	7,09%
Ciencias	600	89,33	87,17	1,25	-0,03	7,68	12,39	0,61	4	38,17	42,69	57,31	77,67	10,17	21,83	43,42	47,83	14,33	7,00	1,67%
Veterinarias																				
Geociencias	282	97,16	79,79	3,85	-0,11	1,83	1,70	1,22	1	88,65	29,08	70,92	65,96	1,06	39,36	30,79	30,54	57,09	31,56	19,50%

Leyenda

%AM: porcentaje de documentos con al menos una mujer

%AH: porcentaje de documentos con al menos un hombre

Ndoc total: número total de documentos

%NDOCp: porcentaje de producción primarios

c □: Promedio de citas por documento

Di: índice de disimilaridad promedio

RAC.M: ratio de afiliación intergénero de mujeres cubanas y hombres extranjeros

RAC.H: ratio de afiliación intergénero de hombres cubanos y mujeres extranjeras

FIP: factor de impacto promedio

Secc: código de la sección (1-Naturales y Exactas, 2-Técnicas, 3-Médicas, 4-

Agropecuarias, 5-Sociales y Humanísticas)

%NDOCc: porcentaje de documentos citados al menos una vez

%Autoras: porcentaje de autoras del total de autores firmantes

%Autores: porcentaje de hombres del total de autores firmantes

%SM: porcentaje de documentos cuyos autores son mujeres exclusivamente

%SH: porcentaje de documentos cuyos autores son hombres exclusivamente

%RPM: porcentaje de documentos cuyos autores designados para la correspondencia son mujeres

%NRm1: porcentaje de documentos cuyos autores en primera posición de firma son mujeres

%AH-E: porcentaje de documentos con al menos un hombre extranjero

%AM-E: porcentaje de documentos con al menos una mujer extranjera

Dif que aporta AM-EXT: porcentaje de documentos donde participan al menos una mujer extranjera y donde no aparecen firmas de mujeres cubanas

Tabla 77. Distribución por sexo y posición de la firma de los responsables para la correspondencia

RAMA	Rp declaradas	%en 1era de las RP	%de mujeres en RP y 1era
Ciencia de los Alimentos	189	78,84	16,78
Ciencia Política	17	100,00	29,41
Ciencias Agrícolas	572	95,10	41,73
Ciencias Biológicas	1805	61,61	37,50
Ciencias de la Educación	14	100,00	7,14
Ciencias de la Información	6	83,33	20,00
Ciencias de la Salud	269	83,27	33,93
Ciencias Económicas	9	77,78	14,29
Ciencias Estomatológicas	7	85,71	16,67
Ciencias Farmacéuticas	431	58,47	40,87
Ciencias Filosóficas	6	100,00	16,67
Ciencias Físicas	1720	69,07	17,93
Ciencias Forestales	5	60,00	33,33
Ciencias Históricas	30	96,67	58,62
Ciencias Lingüísticas	2	100,00	50,00
Ciencias Literarias	22	100,00	59,09
Ciencias Matemáticas	470	87,45	24,57
Ciencias Médicas	1671	74,39	35,32
Ciencias Meteorológicas	23	100,00	39,13
Ciencias Psicológicas	47	80,85	36,84

Ciencias Químicas	937	56,46	27,03
Ciencias sobre Arte	3	100,00	33,33
Ciencias Sociológicas	41	95,12	23,08
Ciencias Técnicas	521	79,08	16,02
Ciencias Técnicas Agropecuarias	130	74,62	27,84
Ciencias Veterinarias	562	96,62	44,38
Geociencias	367	82,02	32,56
*(Los valores resaltados en rojo son relativos a aquellas ramas donde las mujeres superan el 50% en la primera y no última posición de firma)			

Leyenda

Rp declaradas: número de documentos donde se declara al menos un autor para la correspondencia

Total en 1era: número de documentos donde el autor designado para la correspondencia ocupa la primera posición

% en 1era de las RP: porcentaje de documentos donde el autor designado para la correspondencia ocupa la primera posición

% de mujeres en RP y 1era: porcentaje de documentos donde el autor designado para la correspondencia ocupa la primera posición y es mujer

Tabla 78. Coeficiente de correlación de Pearson entre indicadores basado en matriz de valores de frecuencia por rama ONE

	%AM	%AH	Ndoc total	%ND OCp	%ND OCNP	TCP	Di	RAC. M	RAC. H	FIP	%ND OCc	%Aut oras	%Aut ores	%SM	%SH	%RP m	%NR m1	%ND OCc	AH-E	AM-c	Dif que aporta a AM-EXT	AM_E
%AM	1,00	-0,01	0,14	0,41	-0,07	0,49	-0,37	0,13	0,32	0,50	0,46	0,7	-0,7	0,03	-0,98	0,49	0,19	0,55	0,08	0,91	0,12	0,47
%AH	-0,01	1,00	0,30	0,03	0,09	0,27	0,17	0,39	0,23	0,47	0,51	-0,5	0,5	-0,99	0,03	-0,69	-0,56	-0,35	0,54	-0,23	0,51	0,55
Ndoc total	0,14	0,30	1,00	0,13	0,19	0,22	-0,14	0,27	0,35	0,55	0,49	0,1	-0,1	-0,32	-0,04	-0,03	-0,01	0,17	0,08	0,11	0,05	0,13
%NDOC p	0,41	0,03	0,13	1,00	-0,67	0,29	-0,35	0,08	0,24	0,08	0,29	0,3	-0,3	-0,04	-0,45	0,01	0,32	-0,10	-0,09	0,39	0,02	0,21
%NDOC NP	-0,07	0,09	0,19	-0,67	1,00	-0,02	0,11	-0,06	-0,14	0,35	0,33	-0,0	0,0	-0,04	0,16	0,12	-0,21	0,39	0,16	-0,13	0,14	0,16
TCP	0,49	0,27	0,22	0,29	-0,02	1,00	-0,07	-0,10	-0,09	0,58	0,56	0,1	-0,1	-0,27	-0,44	-0,15	-0,11	0,05	0,38	0,37	0,24	0,45
Di	-0,37	0,17	-0,14	-0,35	0,11	-0,07	1,00	0,33	-0,13	-0,24	-0,17	-0,4	0,4	-0,16	0,32	-0,32	-0,12	-0,22	-0,07	-0,26	-0,23	-0,25
RAC.M	0,13	0,39	0,27	0,08	-0,06	-0,10	0,33	1,00	0,85	-0,06	-0,01	-0,0	0,0	-0,38	-0,14	0,01	0,03	0,00	-0,24	0,20	-0,20	-0,11
RAC.H	0,32	0,23	0,35	0,24	-0,14	-0,09	-0,13	0,85	1,00	-0,05	0,02	0,2	-0,2	-0,23	-0,30	0,24	0,17	0,17	-0,24	0,36	-0,14	-0,04
FIP	0,50	0,47	0,55	0,08	0,35	0,58	-0,24	-0,06	-0,05	1,00	0,80	0,2	-0,2	-0,46	-0,44	-0,07	-0,32	0,17	0,40	0,32	0,39	0,66
%NDOCc	0,46	0,51	0,49	0,29	0,33	0,56	-0,17	-0,01	0,02	0,80	1,00	0,1	-0,1	-0,49	-0,37	-0,16	-0,27	0,19	0,47	0,27	0,41	0,67
%Autoras	0,69	-0,49	0,08	0,35	-0,05	0,15	-0,36	-0,02	0,17	0,16	0,13	1,0	-1,0	0,49	-0,69	0,67	0,56	0,63	-0,37	0,73	-0,16	0,08
%Autores	-0,69	0,49	-0,08	-0,35	0,05	-0,15	0,36	0,02	-0,17	-0,16	-0,13	-1,0	1,0	-0,49	0,69	-0,67	-0,56	-0,63	0,37	-0,73	0,16	-0,08
%SM	0,03	-0,99	-0,32	-0,04	-0,04	-0,27	-0,16	-0,38	-0,23	-0,46	-0,49	0,5	-0,5	1,00	-0,05	0,70	0,55	0,37	-0,53	0,24	-0,50	-0,53
%SH	-0,98	0,03	-0,04	-0,45	0,16	-0,44	0,32	-0,14	-0,30	-0,44	-0,37	-0,7	0,7	-0,05	1,00	-0,48	-0,20	-0,50	-0,02	-0,90	-0,10	-0,44
%RPm	0,49	-0,69	-0,03	0,01	0,12	-0,15	-0,32	0,01	0,24	-0,07	-0,16	0,7	-0,7	0,70	-0,48	1,00	0,52	0,73	-0,48	0,57	-0,23	-0,11
%NRm1	0,19	-0,56	-0,01	0,32	-0,21	-0,11	-0,12	0,03	0,17	-0,32	-0,27	0,6	-0,6	0,55	-0,20	0,52	1,00	0,17	-0,71	0,38	-0,48	-0,41

%NDOCc	0,55	-0,35	0,17	-0,10	0,39	0,05	-0,22	0,00	0,17	0,17	0,19	0,6	-0,6	0,37	-0,50	0,73	0,17	1,00	0,06	0,48	0,12	0,27
AH-E	0,08	0,54	0,08	-0,09	0,16	0,38	-0,07	-0,24	-0,24	0,40	0,47	-0,4	0,4	-0,53	-0,02	-0,48	-0,71	0,06	1,00	-0,16	0,56	0,60
AM-c	0,91	-0,23	0,11	0,39	-0,13	0,37	-0,26	0,20	0,36	0,32	0,27	0,7	-0,7	0,24	-0,90	0,57	0,38	0,48	-0,16	1,00	-0,30	0,11
Dif que aporta	0,12	0,51	0,05	0,02	0,14	0,24	-0,23	-0,20	-0,14	0,39	0,41	-0,2	0,2	-0,50	-0,10	-0,23	-0,48	0,12	0,56	-0,30	1,00	0,82
AM-EXT																						
AM_E	0,47	0,55	0,13	0,21	0,16	0,45	-0,25	-0,11	-0,04	0,66	0,67	0,1	-0,1	-0,53	-0,44	-0,11	-0,41	0,27	0,60	0,11	0,82	1,00

(Los valores resaltados en rojo son significativos para un nivel de confianza del 95%)

Leyenda

%AM: porcentaje de documentos con al menos una mujer

%AH: porcentaje de documentos con al menos un hombre

Ndoc total: número total de documentos

%NDOCp: porcentaje de documentos primarios

%NDOCNP: porcentaje de documentos primarios

c □: Promedio de citas por documento

Di: índice de disimilaridad promedio

RAC.M: ratio de afiliación intergénero de mujeres cubanas y hombres extranjeros

RAC.H: ratio de afiliación intergénero de hombres cubanos y mujeres extranjeras

FIP: factor de impacto promedio

Secc: código de la sección (1-Naturales y Exactas, 2-Técnicas, 3-Médicas, 4-Agropecuarias, 5-Sociales y Humanísticas)

%NDOCc: porcentaje de documentos citados al menos una vez

%Autoras: porcentaje de autoras del total de autores firmantes

%Autores: porcentaje de hombres del total de autores firmantes

%SM: porcentaje de documentos cuyos autores son mujeres exclusivamente

%SH: porcentaje de documentos cuyos autores son hombres exclusivamente

%RPm: porcentaje de documentos cuyos autores designados para la correspondencia son mujeres

%NRm1: porcentaje de documentos cuyos autores en primera posición de firma son mujeres

%AH-E: porcentaje de documentos con al menos un hombre extranjero

%AM_E: porcentaje de documentos con al menos una mujer extranjera

Dif que aporta AM-EXT: porcentaje de documentos donde participan al menos una mujer extranjera y donde no aparecen firmas de mujeres cubanas

Ilustración 86. Representatividad de cubanas y extranjeras en la producción por ramas ONE

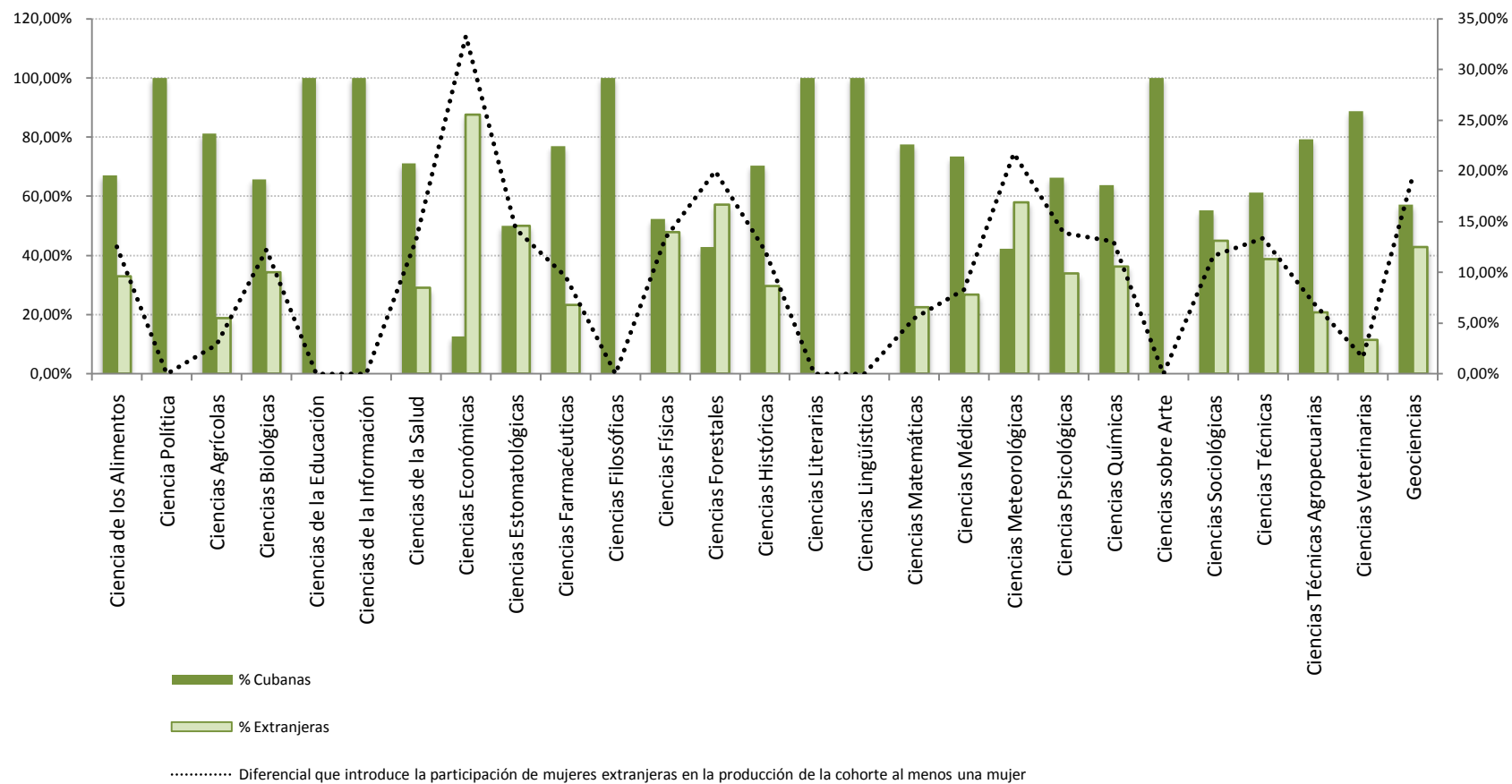


Ilustración 87. Porcentajes de participación de hombres y mujeres por Codificador Cubano de la Ciencia

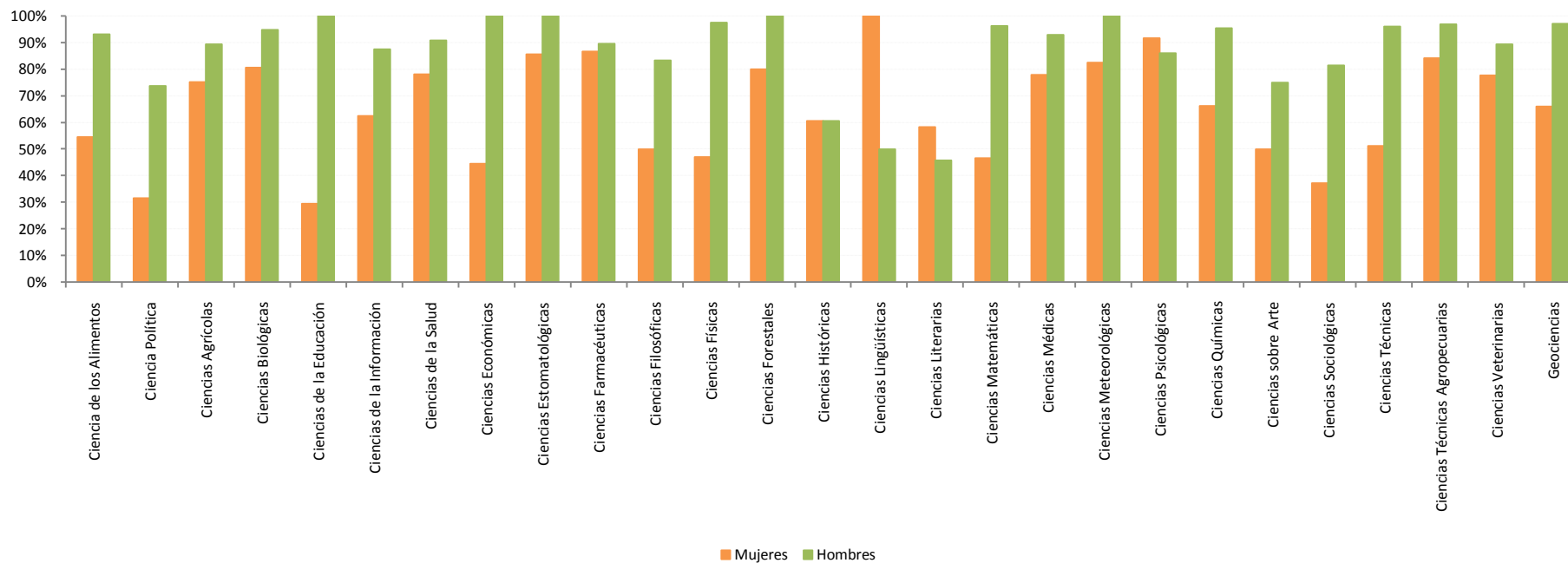
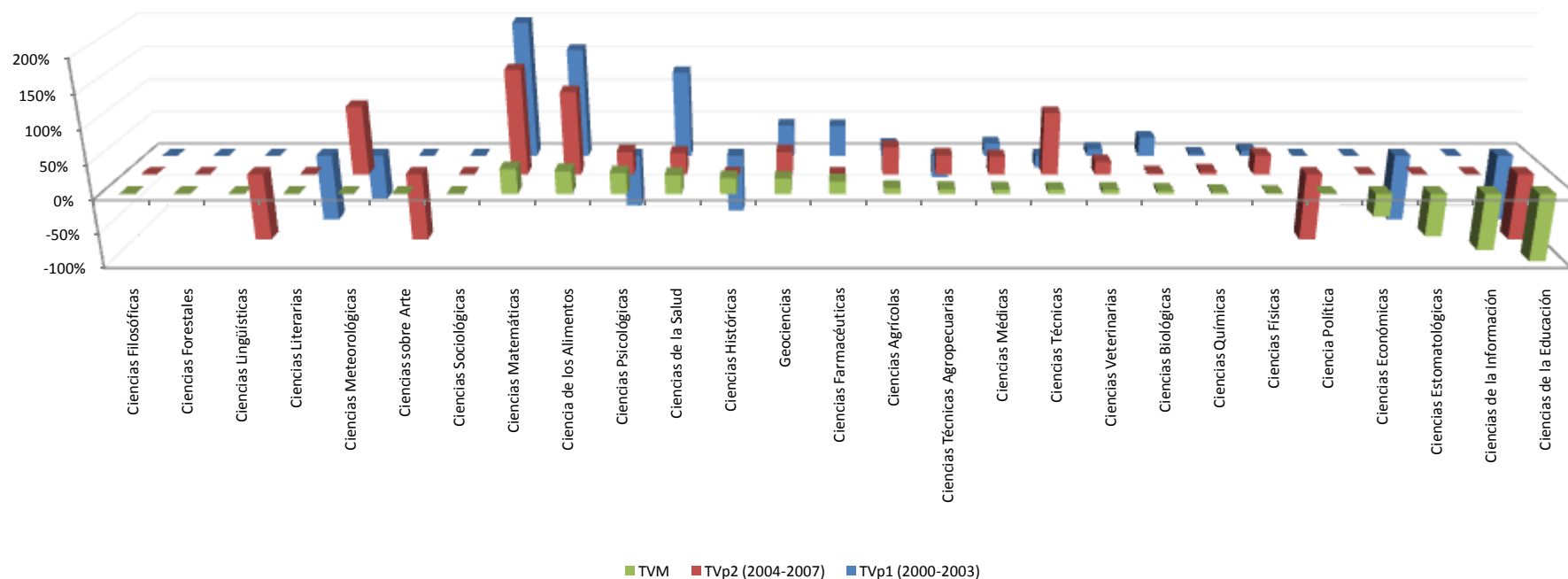


Ilustración 88. Tasa de variación por cuatrienio y del período general de la frecuencia de participación femenina en la producción de documentos



Leyenda

TVM: tasa de variación de la participación de la mujer para todo el período

TVp1: tasa de variación de la participación de la mujer para el cuatrienio 2000-2003

TVp2: tasa de variación de la participación de la mujer para el cuatrienio 2004-2007

Conclusiones

Los juicios conclusivos emanados de esta investigación han sido presentados en cada una de las discusiones de resultados insertadas al finalizar cada parte empírica. Sin ánimo de reiterar, sino de puntualizar a continuación se presentan las conclusiones más generales a las cuales se arribó.

A pesar que los conteos de frecuencias muestran que:

- las mujeres constituyen minoría en puestos de toma de decisión y en categorías científicas y académicas superiores.
- las mujeres como investigadores físicos involucrados en la actividad de publicación de resultados científicos son minoría respecto a los hombres;
- los patrones de co-autoría estudiados para cada sexo indican que las mujeres tienden a publicar en grupos mayores que los hombres;
- frecuentemente, la producción de los hombres es más numerosa que las de las mujeres;

no existe un comportamiento uniforme por agregado científico, ni tampoco las diferentes pruebas estadísticas aplicadas demuestran que siempre son significativas las diferencias.

Cuba presenta similitudes con las encontradas en otros estudios bibliométricos con enfoque de género como Islandia, Polonia o España al tiempo que posee peculiaridades que le hacen distinguir dentro de los países latinoamericanos.

Entre las fortalezas identificadas del país resalta el interés por el aumento de la rentabilización de los recursos, logrando un número de investigaciones por cada millón de dólares invertido mayor que la media latino e iberoamericana. Además el aumento de la producción en las secciones temáticas está acompañado de un aumento en los factores de impactos.

Otra de sus fortalezas reside en el alto porcentaje que representan las mujeres dentro de los recursos humanos categorizados como investigadores y en general dentro del personal dedicado a las actividades de ciencia y técnica.

Sin embargo, los resultados presentados a lo largo del informe demuestran que el potencial intelectual de las mujeres no está totalmente aprovechado. En particular su participación es muy baja en ciertas ramas de las Ciencias Naturales y Exactas, como Física, Matemáticas o Química, y en las Ciencias Técnicas.

La sección Ciencias Naturales y Exactas se comporta como un área heterogénea. Mientras más Exacta es la rama menos presencia de mujeres se observa, incluso en aquellas como la Física o la Química lejos de un aumento hay cierta disminución. Otras áreas más Biológicas como Ciencias Farmacéuticas se distinguen por la activa participación femenina en la actividad de publicación en corriente principal. Unas de las mayores fortalezas de esta sección, además sus altos niveles de producción, es la intensidad de la colaboración internacional, el alto impacto de las fuentes donde publican y su capacidad de atracción de citas.

En el caso de las Ciencias Técnicas ellas desde la formación constituyen minoría, también lo constituyen en la participación como investigadoras que publican en corriente principal. Por las razones antes mencionadas puede precisarse que el modelo que sigue la carrera de las mujeres en esta área responde a las características del *Impossible Pursuit*. No obstante esta situación hay halagüeños resultados, las mujeres aumentan su participación durante el período en esta área y además los datos oficiales confirman que ellas aumentan su número como estudiantes matriculadas. De manera general, aunque los hombres son los que más publican en la sección ellos no han logrado elevar el impacto de sus publicaciones a niveles similares o superiores a la media del mundo en esta área. Este comportamiento sugiere una re-conceptualización de la estrategia de publicación en el área.

Las Ciencias Agropecuarias se muestran como un área paradójica, donde a pesar de no encontrarse entre las áreas de mayor preferencia de las mujeres al matricular desde hace aproximadamente 20 años ellas participan en más del 70% de la producción del área. En esta área los resultados del análisis de las redes de co-autoría y otros derivados de análisis cualitativos develan que en esta área las mujeres no solo son mayoría sino que además ocupan posiciones relevantes dentro de la investigación de este campo. Sin embargo, es importante destacar que esta área ha abandonado el lugar de sección más productiva, posición que ha pasado a ocupar la sección Ciencias Médicas. También se ubica entre las áreas de menor impacto. La participación paritaria de hombres y mujeres en esta área indica que no solo es un problema femenino la baja visibilidad, impacto y colaboración del área. El caso de esta área debe ser atendido por los decisores y políticos científicos desde múltiples aristas.

Es remarcable el hecho que esta sección es la única que posee durante todo el período una revista indizada en las bases del Thomson Scientific, que el mayor número de publicaciones se localice en ella y que sea una de las áreas de más bajo nivel de colaboración internacional. La necesidad de reorientar desde la política editorial, en busca de un mejor posicionamiento de la Cuban Journal of Agricultural Science, hasta la selección de mecanismos para incentivar la colaboración nacional e internacional debe constituir prioridad. En esta área más que ninguna otra la agenda para la colaboración internacional debe ser más que una ocupación y preocupación individual una preocupación institucional del dominio científico donde se valoren las razones, beneficios y costos de esta clase de colaboración.

El área de Ciencias Médicas es junto a las Ciencias Agropecuarias donde mayor número de mujeres se vincula a la actividad de publicación en el WoS. Es además las Ciencias Médicas una de las áreas con mayor visibilidad, impacto y capacidad de atracción de citas. Es una de las áreas donde se concentra la fortaleza investigativa del país medida desde sus patrones de publicación.

El comportamiento de esta área rechaza de plano la hipótesis en la que se sustenta el fenómeno *Velvet Ghetto*. La feminización no ha traído como consecuencia la pérdida de prestigio ni el descenso del status de esta área visto bajo el lente bibliométrico. Podría decirse que esta área feminizada en la formación posee una situación contraria a lo que sucede en las Ciencias Sociales y Humanísticas, otra de las secciones cuyos valores en la matrícula y egreso la clasifican como feminizada.

En esta última, Ciencias Sociales y Humanísticas, se observan los efectos del modelo *Overtaking*. Una gran parte de la masa crítica de universitarias que potencialmente puede llegar a convertirse en investigadoras con visibilidad internacional en corriente principal no llega a ese estado. La actual feminización del área da un panorama más alentador para los decisores pues ofrece la ventaja de incorporar mujeres que ya se encuentran formadas y por tanto el proceso de incorporación de más mujeres sería más inmediato que para otras secciones como las Ciencias Técnicas.

No obstante los resultados del análisis de la situación de la mujer en esta área, los resultados globales indican que más que una cuestión de incorporar mujeres, las Ciencias Sociales requieren mayor atención y un trabajo más orientado a aumentar sus niveles de productividad y visibilidad en corriente principal, tanto de hombres como de mujeres a nivel nacional.

Esta recomendación se elabora reconociendo que esta área posee patrones de publicación y citación singulares. Si bien es cierto que tradicionalmente la tipología documental por excelencia para la difusión de resultados no es el artículo, también se debe reconocer la heterogeneidad del área. Los análisis muestran que algunas ramas como la Psicología se comportan como de áreas de las Ciencias Naturales y Exactas o Médicas, mientras otras como Historia o Literatura se comportan como regidas por cánones humanísticos: baja producción de artículos y altos niveles de autoría simple. No obstante, el país se encuentra en términos de visibilidad e impacto por debajo de la media del mundo en esta área.

De manera general, la necesidad de incorporar mayor cantidad de recursos humanos a la actividad de publicación sugiere la necesidad de establecer un programa de incentivos que estimule y atraiga al personal dedicado a actividades de ciencia y técnica, aún cuando la cultura de su dominio no sea tendiente a la publicación en fuentes indizadas en el WoS.

El clásico presupuesto que subyace en el denominado Puzzle de la productividad y en el Enigma del impacto, es decir el modelo de la diferencia en el comportamiento de cada género, no encuentra sustento en la muestra analizada.

El papel desempeñado por los factores vinculados a capacidad de establecimiento de relaciones sociales para el desarrollo de la investigación (Colaboración institucional y Patrón de asociatividad en la coautoría) refuerza la importancia del capital social y la densidad/fortaleza/oportunidad de las redes de relaciones como el aspecto determinante para explicar el comportamiento observado en el segmento estudiado de la producción de publicaciones científicas cubanas.

El otro factor que posee gran efecto en los modelos para explicar el comportamiento de la producción y del impacto esperado y observado es el Área temática. El efecto que produce este factor refuerza la significación de la influencia de la cultura del dominio científico en la práctica científica y en la configuración del sistema de género en ella.

Los resultados de esta investigación muestran cómo la estimación acrítica de la participación de los hombres y mujeres en la actividad de publicación científica, basados en métodos rudimentarios de análisis de autoría y estrategias de identificación de artículos que se describen a partir de patrones de producción, colaboración e impacto; por sí sola no provee todo lo necesario para apoyar la toma decisiones, pero sí aporta información útil junto a otras disciplinas que contribuyen a la gestión de la actividad científica y la elaboración de sus políticas. Tampoco el uso indiscriminado de indicadores socio-económicos y demográficos por sí solos son suficientes, la clave para abordar estudios bibliométricos con enfoque de género está en el

correcto uso y combinación de indicadores, medidos a partir de datos demográficos, socioeconómicos y bibliográficos.

El uso de medidas bibliométricas para explicar las diferencias observadas de comportamiento por género requiere estar acompañada por análisis estructurales que muestren el nivel de toxicidad del ambiente en que las investigadoras e investigadores adquieren, producen y difunden sus conocimientos y su influencia en la práctica científica y sus resultados. Por esta razón como parte de la propuesta metodológica para enfrentar estudios bibliométricos con enfoque de género se proponen nuevos indicadores que apuntan al estudio de manifestaciones de fenómenos de segregación vertical y horizontal en el sistema científico.

Entre aquellos relacionados a la segregación horizontal se encuentran: Tasa de diversidad de género (TDG), Índice de disimilaridad de la rama (D_i) e Índice de disimilaridad promedio de la sección (D_μ). Estas nuevas propuestas son resultantes de ajustes realizado a conocidos indicadores sensibles al género empleados por organismos internacionales como la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la OCDE. Los ajustes realizados han permitido calcular indicadores que consideran tanto datos socioeconómicos como bibliográficos.

En tanto, la TDG toma como base el número total de firmas se ajusta a la dinámica propia de cada agregado y permite la comparación entre áreas develando feminización o masculinización de área (segregación horizontal); los índices de disimilaridad aquí presentados superan limitaciones derivadas de la hipótesis subyacente del cálculo de otros índices de disimilaridad sensibles al género. Esas limitaciones emanan de la idea de que debe existir una distribución uniforme en cada sector o área temática por sexo. En la propuesta que aquí se realiza se intenta superar esta limitación al no considerar la misma hipótesis inicial, por tanto se respeta la situación de partida que revelan los datos socioeconómicos y demográficos de la rama/sección objeto de estudio.

Otra de las nuevas medidas, la Ratio de afinidad intergénero (RAC), apunta hacia la observación del capital social pues observa la intensidad de las

relaciones de co-autoría intergénero entre nacionales y entre nacionales y extranjeros.

También se consideran adecuadas las nuevas medidas que tributan información a la estimación de la situación de la segregación horizontal como lo son aquellos indicadores compuestos a partir de la frecuencia de aparición como autor para la correspondencia (QRp) y la ocupación de posiciones de firma significativas. En tanto existe un alto grado de coincidencia entre posición de firma y designación de la correspondencia de manera general y por agregado temático. Al estudiar la correlación entre las distribuciones por posición de la firma e indicación de la autoría para la correspondencia se obtuvo una alta correlación entre ellas, lo que reafirma que en este caso, los participantes en este segmento de la producción científica cubana tienden como generalidad a otorgarle importancia al orden en que se firman los documentos, y consideran que la primera posición es la que debe ser ocupada por la persona que mayor contribución realiza a la investigación.

En fin es posible afirmar que todas las nuevas medidas propuestas son susceptibles de aplicar a cualquier conjunto de registros obtenidos de cualquier fuente de extracción de datos. Esto es posible afirmarlo pues los datos necesarios para su cálculo son posibles de obtener directamente de la misma fuente de extracción de datos y/o pueden ser incorporados a partir del proceso de normalización. También, la alta correlación entre los nuevos indicadores propuestos y el resto de los indicadores cuyo cálculo se basa en datos similares evidencian su robustez. En cualquier caso es importante remarcar la necesidad de que estas propuestas sean validadas en estudios posteriores.

Los análisis y resultados presentados en esta investigación, responden a la forma de organización de la Ciencia en Cuba. Los niveles de agregación empleados en este estudio, por tanto, dificultarán la comparación con resultados obtenidos del análisis de otros dominios geográficos. Sin embargo, el sistema empleado para el procesamiento de los datos al mantener la relación entre identificador del registro y categoría ISI asignada

le confiere flexibilidad y reversibilidad a los posibles análisis que puedan ser realizados sobre el conjunto de datos.

En otro orden de cosas, los resultados arrojados por este estudio evidencian que no bastan las medidas o acciones afirmativas que favorezcan el acceso de las mujeres a la educación o a los diferentes sectores laborales. A pesar de la feminización de la matrícula en el sistema cubano de la educación se siguen manifestando fenómenos de segregación horizontal y vertical. De ahí que los datos en este informe ofrecidos contribuyan a la concientización de la importancia de la introducción y reconocimiento público del enfoque *mainstreaming* en la proyección estratégica de la actividad científica. Por esa razón, se considera que los datos y análisis que se exponen en este trabajo pueden proveer información valiosa para las personas encargadas de la toma de decisiones, el diseño/evaluación de políticas públicas y científicas como autoridades de organismos de la administración central del Estado cubano y de organizaciones no gubernamentales (FMC, Cátedras de estudios de la Mujer, oficinas representante de la ONU en el país, entre otras).

Otro de los grupos a los cuales les resultará de utilidad, al tiempo que revelador, son a las propias mujeres y hombres dedicados a la actividad científica. De manera factual con los datos ofrecidos constarán como sus elecciones, sus cánones sobre lo femenino y masculino, las maneras en que educan a sus hijas e hijos necesitan seguir transformándose hacia posturas más balanceadoras y menos conservadoras. Contar no solo con sus experiencias individuales sino con resultados concretos les permitirá observar que la solución no es asumir como natural el modelo androcéntrico de la práctica científica sino favorecer la adecuada capitalización de los recursos humanos, sean mujeres u hombres, en pos del desarrollo socio-económico.

Líneas futuras de la investigación

La propuesta metodológica realizada en esta investigación requiere futuras aproximaciones con el fin de ser perfeccionada y enriquecida. Por esta razón se considera que las nuevas medidas propuestas sean probadas en otros dominios geográficos, o en este mismo dominio geográfico empleando otras fuentes de extracción de datos.

Al considerar las limitaciones de la fuente de extracción de datos y en la búsqueda de respuestas a las interrogantes sobre la situación del sistema de género en el sistema científico cubano se propone en futuras continuidades a este tema caracterizar las evoluciones de la segregación horizontal (presencia de las mujeres y hombres por áreas científicas) y la segregación vertical (presencia de las mujeres y hombres al ascender en la jerarquía profesional) en otros períodos. Estas dos clases de segregaciones sería deseable describirlas a partir de:

- Distribución de los autores por categoría profesional
- Análisis del autor por edad
- Orientación nacional/internacional de las publicaciones
- Datos generales de producción por género
- Datos generales de producción por categoría profesional y científica
- Producción por género y categoría profesional
- Producción por género y categoría científica
- Producción por temática

Por tanto se hará necesario extender la muestra y analizar otras fuentes de datos.

También es necesario desarrollar estudios exhaustivos de los procesos que dan lugar a desequilibrios por razón de género. Entre ellos por ejemplo sería deseable una investigación más profunda para comprender el fenómeno "Leaky pipeline" o cualquier otro vinculado a la segregación vertical que origina la falta de mujeres en los puestos científicos de alto nivel.

Referencias bibliográficas

- Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Caprasecca, A. (2007). *Caratteristiche individuali e produttività scientifica: un'indagine bibliometrica sul sistema accademico*. Roma: Università Roma II.
- Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Caprasecca, A. (2009a). The contribution of star scientists to overall gender differences in research productivity. *Scientometrics*, *81*(1), 137-156.
- Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Caprasecca, A. (2009b). Gender differences in research productivity: a bibliometric analysis of the Italian academic system. *Scientometrics*, *2009*(79), 3.
- Academia de Ciencias de Cuba (2007a). Mujeres Creadoras Retrieved Jun 12, 2008, from http://resultados.redciencia.cu/premios/n_acc/resumen.php?year=2004&idtrabajo=111&idpremio=8
- Academia de Ciencias de Cuba (2007b). Premios de la ACC: Ciencias Naturales y Exactas. Métodos de síntesis no convencionales para la obtención de heterociclos nitrogenados con potenciales propiedades bioactivas Retrieved 20 jun, 2009, from <http://www.academiaciencias.cu/paginas/presentacion/reconocimientos/premios.asp?idp=1111&nsecc=Ciencias%20Naturales%20y%20Exactas>
- Academia de Ciencias de Cuba (2009, 2009). Premios de la ACC: Ciencias Técnicas Retrieved 20 jun, 2010, from <http://www.academiaciencias.cu/paginas/presentacion/reconocimientos/premioaccs.asp?secc=05&nsecc=Ciencias%20T%20E9cnicas>
- Adams, R. B., & Funk, P. (2009). *Beyond the glass ceiling: Does gender matters?* (Working Papers). Barcelona: Universitat Pompeu Fabra.
- Addis, E. (2004). Gender in the publication process: evidence, explanations and excellence. In European Commission (Ed.), *Gender and*

Excellence in the Making (pp. 93-100). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Commission.

AFP (2007, 12 de octubre de 2007). Miles de evacuados e incomunicados por lluvias en oriente de Cuba. *El Universal*, from http://internacional.eluniversal.com/2007/10/12/int_ava_miles-de-evacuados-e_12A1126877.shtml

Aguilar, C., Popowski-Casañas, P., & Verdeses, M. (1996). Mujer, Período especial y vida cotidiana. *Revista Temas*(5), 11-15.

Aguilar, T. (2008). Feminismo postmoderno: D. J. Haraway y S. Harding. *Eidos*(8), 222-232.

Alcalá Cortijo, P., Bordons, M., García De Cortázar, M. L., Griñón, M., Guil, A., Muñoz Muñoz, A. M., et al. (2007). *Mujer y ciencia. La situación de las mujeres investigadoras en el Sistema Español de Ciencia y Tecnología*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Alexander (1992). Domain knowledge. Evolving themes and emerging concerns. *Educational Psychologist*, 27(1), 33-51.

Alonso, I., & Avedaño, B. (2005). Gustavo Kourí : Un hombre para la ciencia. *Bohemia*, from <http://www.bohemia.cu/2005/12/03/SUMARIOS/cienciatecnologia/kouri.html>

Álvarez-Suárez, M., & Popowski, P. (1999). *Mujer y Poder: Las cubanas en el Gobierno Popular ¿Dónde se pierden las mujeres?* La Habana: Centro de Estudios de la Mujer/Federación de Mujeres Cubanas(FMC).

Álvarez, L., Cobas, M., & Pérez, A. (2005). *Cuban women in sciences: The physicists speak*. Paper presented at the AIP Conference Proceedings, Buenos Aires.

Araujo, J. A., Van Hooydonk, G., Torricella, R. G., & Arencibia-Jorge, R. (2005). Cuban scientific articles in ISI citation indexes and

- CubaCiencias databases (1988-2003). *Scientometrics*, 65(2), 161-171.
- Archambault, É., Campbell, D., Gingras, Y., & Larivière, V. (2009). Comparing bibliometric statistics obtained from the Web of Science and Scopus. *JASIST*, 60(7), 1320-1326.
- Archambault, É., & Larivière, V. (2009). History of the journal impact factor: Contingencies and consequences. *Scientometrics*, 79, 639-653.
- Archambault, É., Vignola-Gagné, É., Côte, G., Larivière, V., & Gingras, Y. (2006). Benchmarking scientific output in the social sciences and humanities—The limits of existing databases. *Scientometrics*, 68(3), 329-342.
- Arencibia-Jorge, & Rousseau, R. (2009). Influence of individual researchers' visibility on institutional impact: an example of Prathap's approach to successive h-indices. *Scientometrics*, 73(3), 507-516.
- Arencibia-Jorge, R., & Moya-Anegón, F. d. (2009). *Cuban Scientific Production in SCOPUS 1996-2007: a scientometric approach using the SCImago Journal & Country Rank*. Paper presented at the ISSI 2009, Brazil.
- Arencibia, R. (2010). *Cuban Scientific Production in SCOPUS 1996-2007*. Unpublished Tesis de Doctorado, Universidad de La Habana/Universidad de Granada, La Habana, Granada.
- Avedaño, B., & Prada, T. (2009, 06 de enero). La inteligencia se abrió camino: De la organización de la investigación a la cosecha de patentes: cinco décadas confirman la inventiva despertada. *Bohemia*. Retrieved jun 2010, from <http://www.bohemia.cu/2009/01/06/ciencia/camino.html>
- AWSE (2007). Women in Higher Education and Science: African Universities Retrieved feb, 2010, from www.aaas.org/international/africa/hiv/report.pdf

- Banco Mundial (2002). *Hacia la integración de sexos en el desarrollo económico: Mediante la igualdad de derechos, recursos y participación*. Washington: Mundi-Prensa.
- Barjak, F. (2006). Research productivity in the internet era. *Scientometrics*, 68(3), 343-360.
- Beaver, D. d. B. (2001). Reflections on scientific collaboration (and its study): past, present, and future. *Scientometrics*, 52(3), 365-377.
- Beaver, D. d. B., & Rosen, R. (1978). Studies in Scientific collaboration. PART I. The professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, 1, 65-84.
- Beirlant, J., Glänzel, W., Carbonez, A., & Leemans, H. (2007). Scoring research output using statistical quantile plotting. *Journal of Informetrics*, 1(3), 185-192.
- Bell, S. (2007). *Women in Science in Australia: Maximising Productivity, Diversity and Innovation*. Sydney: FASTS; AWISE (AWISE (Australian Women in IT and Science Entity).
- Bellanca, L. (2009). Measuring interdisciplinary research: analysis of co-authorship for research staff at the University of York. *Bioscience Horizons*, 2(2), 99-112.
- Berenguer, G. (1999). *El laberinto de cristal*. Valencia: Universitat de Valencia.
- Bergstrom, C. T., West, J. D., & Wiseman, M. A. (2008). The Eigenfactor (TM) Metrics. *Journal of Neuroscience*, 28(45), 11433-11434.
- Bermúdez, M. E. (2009). Poesía, autores: Introducción a la Literatura Retrieved Oct, 2010, from <http://www.ensayistas.org/curso3030/autores/poesia/morejon.htm>
- Beteta, H. C. (2006). What is missing in measures of Women's Empowerment? *Journal of Human Development*, 7(2), 221 - 241.

- Binka, F. (2005). North-South research collaborations: a move towards a true partnership? *Tropical Medicine and International Health*, 10(3), 207-209.
- Bleier, R. (1984). *Science and gender: A critique of Biology and its theory on Women*. New York: Pergamon Press.
- Blume, S. S., & Sinclair, R. (1973). Chemists in British universities: A study of the reward system in science. *Am. Sociol. Rev.*, 38(126-138).
- BNCT (2006a). Arabel Elías Iglesias. *Directorio de investigadores cubanos relevantes*. Retrieved 2009 from Quién es quién en las ciencias en Cuba.
- BNCT (2006b). Eladio Pardillo Fondevila. *Directorio de investigadores cubanos relevantes*. Retrieved 2009 from Quién es quién en las ciencias en Cuba.
- BNCT (2006c). Gladys Castaño Álvarez. *Directorio de investigadores cubanos relevantes*. Retrieved 2009 from Quién es quién en las ciencias en Cuba.
- Boice, R. (1985). The Neglected 3rd Factor in Writing, Productivity. [Article]. *College Composition and Communication*, 36(4), 472-480.
- Bollen, J., & Van de Sompel, H. (2008). Usage impact factor: the effects of sample characteristics on usage-based impact metrics. *Journal of the American Society for Information Science*, 59(1), 136-149.
- Bonder, G. (2004, Agosto). *Equidad de género en Ciencia y Tecnología en América Latina: bases y proyecciones en la construcción de conocimientos, agendas e institucionalidades*. Paper presented at the Reunión de Expertos Género, Ciencia y Tecnología, Chile.
- Bordons, M., & Barrigón, S. (1992). Bibliometric analysis of publications of Spanish pharmacologists in the SCI (1984-89). Part II. Contribution to subfields other than Pharmacology & Pharmacy (ISI). *Scientometrics*, 25(3), 425-446.

- Bordons, M., Morillo, F., Fernández, M. T., & Gómez, I. (2003). One step further in the production of bibliometric indicators at the micro level: Differences by gender and professional category of scientists. [Article]. *Scientometrics*, 57(2), 159-173.
- Borgman, C. L., & Furner, J. (2002). Scholarly Communication and Bibliometrics. *ARIST*, 36, 3-72.
- Bornmann, L., Mutz, R., & Daniel, H.-D. (2007). The b index as a measure of scientific excellence. A promising supplement to the h index. *Cybermetrics: International Journal of Scientometrics, Informetrics and Bibliometric*, 11. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2580276&orden=155358&info=link>
- Bornmann, L., Mutz, R., Neuhaus, C., & Daniel, H. D. (2008). Citation counts for research evaluation: standards of good practice for analyzing bibliometric data and presenting and interpreting results. *Ethics Sci. Environmental Politics*, 8, 93-102.
- Borroto, C., Pérez, M. C., Cornide, M. T., Peralta, L. E., Fernández-Larrea, O., & Fundora, Z. (2007). Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria. Programas Nacionales Científicos Retrieved Dec 14, 2009, from www.geprop.cu
- Boschini, A., & Sjögren, A. (2007). *Is Team Formation Gender Neutral? Evidence from Coauthorship Patterns* (Working Paper). Stockholm: Research Institute of Industrial Economics.
- Bradford, S. C. (1934). Sources of Information on Specific Subjects. *Engineering: An Illustrated Weekly Journal*, 137, 85-86.
- Braun, T., Glänzel, W., & Schubert, A. (2000). How balanced is the Science Citation Index's journal coverage. A preliminary overview of macro-level statistical data. In H. B. Atkins & B. Cronin (Eds.), *The Web of Knowledge. A Festschrift in honour of Dr. Eugene Garfield* (pp. 251 - 277). Medford (New Jersey): Information Today.

- Buela-Casal, G., & Zych, I. (2010). Analysis of the relationship between the number of citations and the quality evaluated by experts in psychology journals. *Psicothema*, 22(2), 270-276.
- Bukvova, H. (2010). Studying Research Collaboration: A Literature Review. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 10(3), 1-19.
- Burton, R. E., & Kebler, R. W. (1960). The Half-Life of some Scientific and Technical Literature. *American Documentation*, 11, 18-22.
- Bush, V. (1945). *Science The Endless Frontier* (A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development). Washington: United States Government Printing Office.
- Calestous, J., & Lee, Y.-C. (2005). *Innovation: Applying Knowledge in Development* (Report): UN Millennium Project. Task Force on Science, Technology and Innovation.
- Castañeda-Abascal, I. (2009). Reflexiones teóricas sobre las influencias en salud atribuibles a género. *Rev Cubana Salud Pública*. *Rev Cubana Salud Pública*, 33(2).
- Castro, F. (2001, 16 de abril). Discurso de Fidel Castro Ruz, Presidente de la República Cuba en 23 y 12 (La Habana), el 16 de abril del 2001, al conmemorar los 40 años del socialismo en Cuba. *Granma*, 3-4.
- CEDEM, ONE, MINSAP, FNUAP, & UNICEF (Eds.). (1995). *Cuba, Transición de la Fecundidad. Cambio social y conducta reproductiva*. La Habana: Editorial del CEDEM.
- Centre for Research on Science and Technology (2005). *Women in Science and Techology* (Report). Sud-Africa: Centre for Research on Science and Technology (CREST).
- Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées (2007). École du Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées

(CIMPA) Retrieved jun 11, 2009, from <http://iml.univ-mrs.fr/ati/CIMPASchool.html>

Centro de Neurociencias de Cuba (2010). Cuban Neuroscience Center: Research Retrieved Sept, 2010, from <http://www.cneuro.edu.cu/Research.html>

CEPAL (2007a). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: División de estadísticas y proyecciones económicas.

CEPAL (2007b). Cuba. Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe: 2006 Available from <http://www.one.cu/publicaciones/cepal/Balance%20preliminar%20de%20las%20Econom%C3%ADas%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%20%E2%80%A2%202006%20Cuba.pdf>

CEPAL (2007c). *Informe 2006: una mirada a la igualdad entre los sexos y la autonomía de las mujeres en América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

CEPAL (2008a). Cuba. Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe: 2007 Available from <http://www.offnews.info/downloads/Cuba.pdf>

CEPAL (2008b). Cuba. Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe: 2006 Available from <http://www.offnews.info/downloads/Cuba.pdf>

Chinchilla-Rodríguez, Z. (2004). *Análisis del dominio científico español: 1995-2002 (ISI-Web of Science)*. Universidad de Granada, España.

Chinchilla-Rodríguez, Z., Miguel, S., Benavent-Pérez, M., & Moya-Anegón, F. (2010, 24-28 Abril). *La colaboración científica intrarregional e internacional de los países latinoamericanos en el área de Medicina*. Paper presented at the Congreso Internacional de Información, La Habana.

- CIEM (2004). *Investigación sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo Humano en Cuba*. La Habana: Mercie Group.
- CIGB (2009a). Curriculum Dr. Carlos Borroto Nordelo Retrieved Sept 12, 2010, from www.cigb.edu.cu/extranet/Contactos/cu
- CIGB (2009b). Sitio Web del CIGB. Página Principal Retrieved Sept 12, 2010, from www.cigb.edu.cu/extranet/Contactos/cu
- CIGET (2007, 2009). Forum de Ciencia y Técnica Retrieved Febr, 2010, from www.forum.villaclara.cu/premios2009-ceyn-b
- CITMA (2005). *Indicadores de Ciencia y Tecnología*. La Habana: Dirección de Tecnología e Innovación.
- CITMA (2007). *Indicadores de Ciencia y Tecnología*. La Habana: Dirección de Tecnología e Innovación.
- CITMA (2008). *Informe para la Federación de Mujeres Cubanas* (Documento de trabajo). La Habana: Dirección de Ciencia y Tecnología.
- Clarke, B. L. (1964). Multiple Authorship Trends in Scientific Papers. *Science, 143*, 822-824.
- CNGC (1998). Codificador cubano de ramas de la Ciencia. Unpublished Work paper. Comisión Nacional de Grado científico.
- CNIC (2009). Contactos Retrieved Jun, 2010, from <http://www.cnic.edu.cu/>
- Cole, F. J., & Eales, N. B. (1917). The history of comparative anatomy. *Sci Prog, 11*, 578-596.
- Cole, J. R., & Zuckerman, H. (1984). The productivity puzzle: persistence and change in patterns of publication of men and women scientists. *Advances in Motivation and Achievement, 2*, 217-258.
- Committee on Gender Research (2005). *Gender Studies* (Summary Report). Sweden: Swedish Research Council.

- Condolle, A. d. (1885). *Historie des sciences et des sçavants depuis deux siencie*. Paris.
- Corley, E. A., & Sabharwal, M. (2010). Scholarly collaboration and productivity patterns in Public Administration: Analysing recent trends. *Public Administration*, 88(3), 627-648.
- Cozzens, S. E. (1989). What do citations count? The rhetoric first model. *Scientometrics*, 15, 437-447.
- CQF (2007). Investigación y Desarrollo - Departamento de Desarrollo Retrieved jul 12, 2009, from <http://www.cqf.sld.cu/espanol/investigacion/desarrollo.htm>
- CQF (2009). Investigación y Desarrollo Retrieved Jul 22, 2010, from <http://www.cqf.sld.cu/espanol/investigacion/investigacion.htm>
- Crane, D. (1972). *Invisible Colleges: Diffusion of Knowledge in Scientific Communities*. Chicago: Chicago University Press.
- Cronin, B. (1981). The need for a theory of citation. *Journal of Documentation*, 37, 16-24.
- CUG (2010, 2010). Página principal del Centro Universitario de Guantánamo Retrieved feb 12, 2010, from www.cug.co.cu/
- Cummings, J., Finholt, T., Foster, I., Kesselman, C., & Lawrence, K. A. (2008). *Beyond Being There: A Blueprint for Advancing the Design, Development, and Evaluation of Virtual Organizations* (NSF Building Effective Virtual Organizations). Washington: National Science Foundation.
- Cunningham, S., & Dillon, S. (1997). Authorship patterns in information systems. *Scientometrics*, 39(1), 19-27.
- D'Onofrio, M. G., Salazar, H. J., Cabrera, F. M. S., Pacheco, R., & Prat, A. M. (2009). *Hacia el Manual de Buenos Aires. Indicadores de Carreras de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología en Iberoamérica* (Informe

técnico de la I Reunión y el I Taller Iberoamericanos en la temática). Buenos Aires: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT); Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina; Observatorio de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad del Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI; Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, España.

- Dalhoff, J., . In: sofid Sozialwissenschaftlicher Fachinformationsdienst Frauen- und Geschlechterforschung (2005). Wissenschaftliche Karrierewege von Medizinerinnen und Strategien zu ihrer Förderung. 11-22.
- Daza, S., & Bustos, T. P. (2008). Contando mujeres. Una reflexión sobre los indicadores de género y ciencia en Colombia. *Antropol.Sociol., Enero - Diciembre(10)*, 29 - 51.
- Díaz-Pérez, M., Giráldez-Reyes, R., Armas-Peñas, D., & Govea-González, M. R. (2009). Análisis patentométrico de la información desde la perspectiva de género. *Acimed*, 20(2).
- Dijkstra, A. G. (2006). Towards a Fresh Start in Measuring Gender Equality: A Contribution to the Debate. *Journal of Human Development*, 7(2), 275 - 283.
- Diniz, P., & Leta, J. (2009). *Brazilian authors' scientific performance: does gender matter?* Paper presented at the 12th International Conference on Scientometrics and Informetrics.
- Dorta-Contreras, A. J. (2007). Neurociencias cubanas desde una perspectiva de género. *Rev Neurol*, 44(10), 58-64.
- Dorta-Contreras, A. J., & Álvarez, L. (2007). Producción científica de Cuba: una perspectiva desde la obra de dos mujeres académicas. *ACIMED*, 16(5). Retrieved from http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_5_07/aci071107.htm

- Dorta-Contreras, A. J., Arencibia-Jorge, R., Martí-Lahera, Y., & Araujo, J. A. (2008). Productividad y visibilidad de los neurocientíficos cubanos: estudio bibliométrico del período 2001-2005. *Revista de Neurología*, 47(7), 355-360.
- Echevarría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la Ciencia: La filosofía de la Ciencia en el siglo XX*. Madrid: Cátedra.
- Egghe, L. (2008). Mathematical theory of the h- and g-index in case of fractional counting of authorship. *JASIST*, 59(10), 1608-1616.
- Egghe, L., & Rousseau, R. (1990). *Introduction to informetrics: quantitative methods in library, documentation and information science*. Amsterdam: Elsevier.
- Egghe, L., & Rousseau, R. (1997). *Elementary Statistics for Effective Library and Information Service Management*. UK: Aslib-IMI.
- Egghe, L., Rousseau, R., & Hooydonk, G. V. (2000). Methods for accrediting publications to authors or countries: consequences for evaluation studies. *JASIS*, 51, 145-157.
- Elsevier (2009). Scopus overview Available from <http://www.scopus.com/overview.pdf>
- Estébanez, M. E. (2004). *Estudio comparativo Iberoamericano sobre la participación de la mujer en las actividades de investigación y desarrollo: Los casos de Argentina, Brasil, Costa Rica, España, México, Paraguay, Uruguay y Venezuela*. Buenos Aires: Programa UNESCO-ORCYT.
- Etzkowitz, E., Kemelgor, C., & Uzzi, B. (2002). *Athena Unbound. The Advancement of Women in Science and Technology*. UK: Cambridge University press.
- Etzkowitz, H. (2007). The "Athena Paradox": Bridging the gender gap in science. *Journal of Technology Management and Innovation*, 2(1), 1-3.

- European Commission (2000). *Science policies in the European Union: Promoting excellence through mainstreaming gender equality*. Luxembourg: ETAN Expert Working Group on Women and Science.
- European Commission (2001). *Gender in Research: Gender impact assessment of the specific programmes of the Fifth Framework Programme – An overview*. Brussels.
- European Commission (2004). *She figures 2003: Women and Science – Statistics and Indicators*. Brussels: The Women and Science Unit.
- European Commission (2007a). Eurostat and the Statistical Correspondents of the Helsinki Group. Retrieved 2010, from European Commission: <http://europa.eu.int/comm/eurostat/Public/datashop/print-catalogue/EN>
- European Commission (2007b). *She Figures 2006: : Women and Science – Statistics and Indicators*. Brussels: The Women and Science Unit.
- European Commission (2010). *She Figures 2009: Women and Science – Statistics and Indicators*. Brussels: The Women and Science Unit.
- Facultad de Física de la Universidad de La Habana (2008a). Home page Carlos Trallero Giner Retrieved Nov, 2009, from http://www.fisica.uh.cu/fisteo/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=11&Itemid=36
- Facultad de Física de la Universidad de La Habana (2008b). Web de la Facultad de Física de la Universidad de La Habana: Claustro Retrieved May, 2010, from <http://www.fisica.uh.cu/>
- Feller, I. (2004). Measurement of scientific performance and gender bias. In European Commission (Ed.), *Gender and Excellence in the Making*. Luxembourg: Office for Official Publications.
- Feramisco, J. D., Leitenberger, J. J., Redfern, S. I., Bian, A., Xie, X.-J., & Resneck, J. S. (2009). A gender gap in the dermatology literature? Cross-sectional analysis of manuscript authorship trends in

- dermatology journals during 3 decades. *J AM ACAD DERMATOL*, 60(1), 63-69.
- Fernández, L. (2008). Género y Ciencia: ¿Paridad es equidad? *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*(733), 817-826.
- Ferreira, L. O., Azevedo, N., Guedes, M., & Cortes, B. (2008). Institucionalização das ciências, sistema de gênero e produção científica no Brasil (1939-1969). *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 15(suppl), 43-71.
- Fingerman, S. (2006). Web of Science and Scopus: Current Features and Capabilities. *Issues in Science and Technology Librarianship*(48).
- FMC (1985). *Memorias del IV Congreso de la Federación de Mujeres Cubanas en 1985*. La Habana, Cuba.
- FMC (1996). *Las cubanas: de Beijing al 2000*. La Habana: Editorial de la Mujer.
- Fox, M. F., & Faver, C. A. (2005a). Gender, family characteristics, and publication productivity among scientists. *Social Studies of Science*, 35(1), 131-150.
- Fox, M. F., & Faver, C. A. (2005b). Men, women, and publication productivity: Patterns among social work academics. *Sociological Quarterly*, 26(4), 537 - 549.
- Frazzetto, G. (2004). Who did what? *EMBO Report* 5(5), 446-448.
- Frietsch, R., Haller, I., Vrohling, M., & Grupp, H. (2008). *Gender-specific patterns in patenting and publishing*. Karlsruhe: ISI.
- Galant, J., Mouton, J., Boshoff, N., Beer, J. d., Esau, S., Prozesky, H., et al. (2005). *A monitoring and evaluation framework to benchmark the performance of women in the NSI: Final report to the SET4W reference group*. Cape Town: Centre for Research on Science and Technology (CREST).

- Gallivan, M. J., & Benbunan-Fich, R. (2006). *Examining the relationship gender and the research productivity of IS faculty*. Paper presented at the SIGMIS CPR'06 - Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR Conference, Claremont/Pomona, CA.
- García, L. (2010, Sábado 27 de noviembre). Universidad Popular 85 años después. *Bohemia*, from <http://www.bohemia.cu/2008/11/17/nacionales/acontecer.html>
- García Prince, E. (2003). Diferencias en el liderazgo y los modos de dirección de las mujeres.
- Garfield, E. (1979). Scientometrics comes of age. *Essays of an Information Scientist*, 4(313-318).
- Garfield, E. (2007). *From the science of science to scientometrics: visualizing the history of science with HistCite software*. Paper presented at the 11th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics, Madrid, Spain.
- Gibbons, M. (1994). *The new production of knowledge* London: Sage.
- Gilbert, J. R., Williams, E. S., & Lundberg, G. D. (1994). Is There Gender Bias in JAMA's Peer Review Process? *JAMA*, 272(2), 139-142.
- Glanzel, W. (2003). Coauthorship Patterns and Trends in the Sciences. *Scientometrics*, 58(3), 415-428.
- Glanzel, W. (2008). *Seven Myths in Bibliometrics: About facts and fiction in quantitative science studies*. Paper presented at the Proceedings of WIS 2008, Fourth International Conference on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Ninth COLLNET Meeting.
- Glanzel, W. (2010). The application of Characteristic Scores and Scales to the evaluation and ranking of scientific journals. *Journal of Information Science*, Fothcoming.

- Glanzel, W., & Schoepflin, U. (1999). A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences. *Information Processing and Management*(35), 31-44.
- Glanzel, W., & Schubert, A. (1991). A dynamic look at a class of skew distributions. *Scientometrics*, 20(2), 333-357.
- Glänzel, W., & Schubert, A. (1988). Characteristic scores and scales in assessing citation impact. *Journal of Information Science*, 14(2), 123-127.
- Glänzel, W., Schubert, A., & Czerwon, H. J. (1999). An Item-by-Item Subject Clasification of Papers published in Multidisciplinary and General Journals using Reference Analysis. *Scientometrics*, 44(3), 427-439.
- Glanzel, W., Schubert, A., & Czerwon, J. (1999). A bibliometrics analysis of internationally scientific cooperation of the European Union (1985-1995). *Scientometrics*, 45, 185-202.
- Glanzel, W., Schubert, A., Thijs, B., & Debackere, K. (2010). *Apriori vs. a posteriori normalisation of citation indicators. The case of journal ranking*. Belgium, Hungary: Katholieke Universiteit Leuven, Centre for R&D Monitoring and Dept. MSI, Hungarian Academy of Sciences, Institute for Research Policy Studies.
- Godin, B. (2001a). *The emergence of Science and Tecnology Indicators: Why did governments supplement statistics with indicators?* (Paper no. 8). Montreal: Project on the History and Sociology of S&Tstatistics.
- Godin, B. (2001b). *On the Origins of Bibliometrics* (Paper no. 33). Montreal: Project on the History and Sociology of S&Tstatistics.
- Godin, B. (2002). Outline for a History of Science Measurement. *Science, Technology, & Human Values*, 27(1), 3-27.

- Godin, B., & Trépanier, M. (1995). La politique scientifique et technologique québécoise: la mise en place d'un nouveau système national d'innovation. *Recherches sociographiques*, 36(3), 445-477.
- Goel, K. (2002). Gender differences in publication productivity in psychology in India. *Scientometrics*, 55(2), 243-258.
- Gómez Crisostómo, R., Espinosa Calvo, M. E., Corera Álvarez, E., & Muñoz Fernández, F. (2008). *Estudio de género de la clase ANEP Ciencia y Tecnología de los Materiales (comparación entre los años 1990, 1999 y 2004)*. Paper presented at the 12th International Society for Scientometrics and Informetrics.
- Gonzalez-Pereira, B., Guerrero-Bote, V., & Moya-Aregon, F. (2010). A new approach to the metric of journals' scientific prestige: The SJR indicator. *Journal of Informetrics*, 4(3), 379-391.
- González, C. (2008). Federico García-Moliner: "La Ciencia está ausente de los problemas sociales". *El escéptico digital: Boletín para el avance de la Ciencia y el Pensamiento crítico*, (2). Retrieved from <http://www.ull.es/gabprensa/rull/Rull29/10%20difusion%20ciencia.htm>
- Gossart, C., & Ozman, M. (2009). Co-authorship networks in social sciences: The case of Turkey. *Scientometrics*, 78(2), 323-345.
- Government of United States (1991). *Federal Glass Ceiling Commission*. Washington, D.C.: Government Printing Office.
- Gross, P. L. K., & Gross, E. M. (1927). College Libraries and Chemical Education. *Science*, 66, 385-389.
- Grupo de trabajo coordinador (2005). *Informe de Autoevaluación Institucional* (no publicado). La Habana: Universidad de La Habana.
- Gupta, B. M., Kumar, S., & Aggarwal, B. S. (1999). A comparison of productivity of male and female scientists of CSIR. *Scientometrics*, 45, 269 - 289.

- Guzmán, M. G., & Kourí, G. (2006). Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas: lessons learned for dengue hemorrhagic fever. *Trop Med Internat Health*, 2(8), 1238-1255.
- Hahm, J. O. (2004). *Data on Women in S&E. From: Women, Minorities and Persons With Disabilities in Science and Engineering*. New York: National Science Foundation.
- Hanneman, R. (1997). Introduction to Social Network Available from www.faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/
- Haraway, D. J. (1997). *Feminist and technoscience*. New York: Routledge.
- Hardee, K. (1996). Pekín: Compromiso para mejorar la vida de las mujeres. *Network en español*, 16(2).
- Harding, S. (1996). *Ciencia y Feminismo*. Madrid: Morata.
- Hassan, F. (2000). Essays on science and society: Islamic Women in Science. *Science*, 290(5489), 55-56.
- Hemlin, S., & Gustafsson, M. (1996). Research production in the arts and humanities: A questionnaire study of factors influencing research performance. *Scientometrics*, 37(3), 417-432.
- Hernández-Arroyo, E. (2006). *Manual de Estadística*. Bogotá: Editorial Universidad Cooperativa de Colombia.
- Hirsch, J. E. (2005). *An index to quantify an individual's scientific research output*. Paper presented at the Proceedings of the National Academy of Sciences.
- Hjørland, B. (2002). Epistemology and the Socio-Cognitive Perspective in Information Science. *JASIST*, 53(4), 257-270.
- Hjørland, B., & Albrechtsen, H. (1995). Toward a New Horizon in Information Science: Domain Analysis. *JASIST*, 46(6), 400-425.

- Holmes, A., & Oppenheim, C. (2001). Use of citation analysis to predict the outcome of the 2001 Research Assessment Exercise for Unit of Assessment (UoA) 61 Library and Information Management. *Information Research*, 6(2). Retrieved from <http://informationr.net/ir/6-2/paper103.html>
- Hulme, W. (1923). *Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization*. London: Grafton.
- Hyde, J. S., & Plant, E. A. (1995). Magnitude of psychological gender differences: Another side to the story. *American Psychologist*, 50, 159-161.
- ICA, & Grupo de Biomatemáticas (2009). Modelación estadístico-matemática para la caracterización poblacional y la mejora genética en el ganado vacuno. Subproyecto de la Universidad Agraria de la Habana Retrieved Oct 16, 2009, from www.ica.inf.cu/investigaciones/biomat
- ICMJE (2009). Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publications Retrieved Sept, 2010, from <http://www.icmje.org>
- Ihlen, Ø., Fredriksson, M., & Ruler, B. v. (2009). *Public relations and social theory: key figures and concepts*. New York: Taylor & Francis.
- IMRE (2007). *El Instituto de Materiales y reactivos en Cifras* (Balance de investigaciones). La Habana: IMRE.
- IMRE (2008). Instituto / Consejo de Dirección Retrieved Febr, 2009, from http://imre.oc.uh.cu/pages/instituto/consejo_dir.html
- Instituto Finlay (2009). Portafolio I+D Retrieved Jul 23, 2009, from <http://www.finlay.sld.cu/portafolio/portafolio.htm>
- InterAcademy Council (2006). Women for science An advisory report Available from www.interacademycouncil.net/File.aspx?id=11051

- InterAcademy Council (2008). *Women for Science*. Washintong D.C.: InterAcademy Council.
- Interpalamentary Union (2010). Women in Parliaments: World Classification Retrieved oct, 7-8th, 2010, from www.ipu.org/wmn-e/classif.htm
- Irvine, J., & Martin, B. R. (1981). L'Evaluation de la recherche fondamentale est-elle possible? *La Recherche*, 12, 1406-1416.
- Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2001). *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá*. Santa Fé de Bogotá: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología(RICYT); Organización de Estados Americanos (OEA); PROGRAMA CYTED; COLCIENCIAS/OCYT.
- Keller, E. F. (1991). *Reflexiones sobre género y ciencia*. Valencia: Edicions Alfons el Magnànim.
- Klasen, S. (2006). UNDP's Gender-related Measures: Some Conceptual Problems and Possible Solutions. *Journal of Human Development*, 7(2), 243 - 274.
- Knorr, K. D., Mittermeir, R., Aichholzer, G., & Waller, G. (1979). Individual publication productivity as a social position effect in academic and industrial research units. In F. M. Andrews (Ed.), *Scientific Productivity: The Effectiveness of Research Groups in Six Countries*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kolpin, V. W., & Singell, L. D. (1996). The Gender Composition and Scholarly Performance of Economics Departments A Test for Employment Discrimination. *Industrial & Labor relations review*, 49(3), 408-423.
- Kostoff, R. (2002). Citation analysis of research performer quality. *Scientometrics*, 53(1), 49-71.
- Kretschmer, H. (1985). Cooperation structure, group size and productivity in research groups. *Scientometrics*, 7, 39-53.

- Kretschmer, H., Hoffmann, U., & Kretschmer, T. (2006). Collaboration structures between German immunology institutions, and gender visibility, as reflected in the Web. *Research Evaluation*, 15(2), 117-126.
- Kyvik, S., & Teigen, M. (1996). Child care, research collaboration, and gender differences in scientific productivity. *Science Technology and Human Values*, 21(1), 54-71.
- Larivière, V., & Gingras, Y. (2010). The impact factor's Matthew effect: a natural experiment in bibliometrics. *JASIST*, 61(2), 424-427.
- Larsen, K., & Tijssen, R. J. W. (2010, Sept 9-11). *Regionalization and internationalization of public-private research cooperation: a comparative study of Sweden and the Netherlands*. Paper presented at the Eleventh International Conference on Science and Technology Indicators, Leiden, Netherlands.
- Leahey, E. (2006). Gender differences in productivity. Research specialization as a missing link. *Gender and Society*, 20(6), 754-780.
- Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science*, 35(5), 673-702.
- Leeuwen, T. v. (2006). The application of bibliometric analyses in the evaluation of social science research. Who benefits from it, and why it is still feasible. *Scientometrics*, 66(1), 133-154.
- Leeuwen, T. N. v., Moed, H. F., Tijssen, R. J. W., Visser, M. S., & Raan, A. F. J. v. (2000). First evidence of serious language bias in the use of citation analysis for the evaluation of national science systems. *Research Evaluation*(9), 155-161.
- Lemoine, W. (1992). Productivity patterns of men and women scientists in Venezuela. *Scientometrics*, 24(2), 281-295.
- León, E., & Velho, L. (1997). *Gender and Scientific Production*. Paper presented at the Proceedings of the Sixth Conference of the

International Society for Scientometrics and COLLNET meeting,
International conference No6.

Leta, J., & Lewison, G. (2003). The contribution of women in Brazilian science. A case study in astronomy, immunology and oceanography. *Scientometrics*, 57(3), 339-353.

Levin, S., & Stephan, P. (1998). Gender differences in the rewards to publishing in academic science in the 1970s. *Sex Roles: A Journal of Research*, 38, 1049-1064.

Lewison, G. (2001). The quantity and quality of female researchers: a bibliometric study of Iceland. *Scientometrics*, 52(1), 29-43.

Leydesdorff, L. (2009). How are new citation-based journal indicators adding to the bibliometric toolbox? *JASIST*, 60(7), 1327-1336.

Leydesdorff, L., & Opthof, T. (2010). Scopus's Source Normalized Impact per Paper (SNIP) versus a Journal Impact Factor based on Fractional Counting of Citations. *JASIST*, 61(11), 2365-2369.

Leydesdorff, L., & Wagner, C. S. (2008). International Collaboration in Science and the Formation of a Core Group. *Journal of Informetrics*, 2(4), 317-325.

Lind, I., & Löther, A. (2006). Evaluation der Förderinstrumente Berufungstraining und Coaching. In J. Dalhoff (Ed.), *Anstoß zum Aufstieg. Karrieretraining für Wissenschaftlerinnen auf dem Prüfstand* (pp. 26-87). Bielefeld.

Lloyd, E. A. (1995). Objectivity and the Double Standard for Feminist Epistemologies. *Feminism and Science*, 114(3), 351-381.

Logue, H. A., & Talapessy, L. (1993, 15-16 de febrero). *Women in science*. Paper presented at the International workshop. DGXII meeting of European Commission, Brussels.

- Long, J. S. (1992). Measures of sex differences in scientific productivity. *Social Forces*, 71, 9-23.
- Long, J. S., Allison, P., & McGinnis, R. (1993). Rank advancement in academic careers: sex differences and the effects of productivity. *American Sociological Review*, 58, 703- 722.
- López-Franco, Y. G. (1997). *Los nombres de personas: situación onomástica y actitudes socioculturales. Ejemplo de un corpus en languedoc*. Unpublished Tesis de doctorado, Universidad de Montpellier, Montpellier.
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *J Washington Acad Sci*, 16(12), 317-323.
- Lundberg, J. (2007). Lifting the crown—citation z-score. *Journal of Informetrics*, 1(2), 145-154.
- Lundy, C., & Vasallo-Barrueta, N. (2001). *Cuban Women: History, Contradictions and Contemporary Challenges*. Ottawa: Carleton University Graphic Services.
- Maffía, D. (2002). Crítica feminista á Ciência. In A. A. Alcântara Costa & C. M. Bacellar Sardnberg (Eds.), *Feminismo, Ciência e Tecnologia*. San Salvador de Bahía: Núcleo de estudios interdisciplinares sobre a mulher/Facultade de Filosofia e Ciência Humanas/Universidade Federal de Bahia.
- Mählck, P. (2003). *Mapping Gender in Academic Workplaces: Ways of Reproducing Gender Inequality within The Discourse of Equality*. Unpublished Tesis para optar por título académico de Doctor en Sociología, Umeå University, Sweden.
- Maltrás-Barba, B. (2003). *Los indicadores bibliométricos. Fundamentos y Aplicación al Análisis de la Ciencia*. Austria: Trea.

- Marqués, J. N. (2009). Ganadores del Premio Anual de Salud 2009
Retrieved Febr, 2010, from
www.sld.cu/servicios/temas.php?idv=25508&idl=14
- Martínez-Cambray, A. (2010). Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí
Retrieved Febr, 2009, from www.ipk.sld.cu
- Massó, M. (2008). Análisis de las implicaciones teóricas y epistemológicas de las relaciones entre género y ciencia. In C. B. Miqueo, María José; Magallón, Carmen (Ed.), *Estudios iberoamericanos de género en Ciencia, Tecnología y Salud: GENCIBER* (pp. 371-378). Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- MATCOM (2008). Departamentos Retrieved Febr, 2010, from
<http://www.matcom.uh.cu/Inicio/Estructura/Departamentos/tabid/58/Default.aspx>
- Mato, D. (2008). *Diversidad Cultural e Interculturalidad en Educación Superior: Experiencias en América Latina*. Caracas: IESALC-UNESCO.
- Mauleón, E., & Bordons, M. (2006). Productivity, impact and publication habits by gender in the area of Materials Science. *Scientometrics*, 66(1), 199–218.
- Mauleón, E., & Bordons, M. (2009). *Inter-gender differences in technological activity: male and female contribution to patents in the Spanish OEPM database*. Paper presented at the 12th International Conference on Scientometrics and Informetrics.
- McGuire, J. (2010). Political Factors and Health Outcomes: Insights from Argentina's Provinces *Human Development Research Paper* (pp. 25). Nueva York: PNUD-HDRO.
- Merton, R. (1968). The Matthew Effect in Science. *Science*, 168(3810), 56-63.

- Merton, R. (1973). The normative structure of science. In R. Merton (Ed.), *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: University of Chicago Press.
- MES (2007). *Informe Anual*. La Habana: Ministerio de Educación Superior de Cuba.
- MES (2009). *Informe Anual*. La Habana: Ministerio de Educación Superior de Cuba.
- Miguel, S. (2008). *Aproximación cuantitativa al análisis y visualización del dominio científico argentino, 1990-2005*. Unpublished Doctoral, Universidad de Granada, España.
- Milanes León, E. (2005). Nuevo producto biológico para la agricultura: Una alternativa orgánica a productos químicos que perjudican la salud humana y el medio ambiente. *Granma Internacional*. Retrieved from <http://www.granma.cu/espanol/2005/diciembre/juev15/51camaguey-e.html>
- MINSAP (2009). *Análisis del Sector Salud en Cuba*. La Habana: Oficina de estadística del MINSAP.
- MINVEC (2003). *Cuba y la cooperación internacional en ciencia y tecnología* (Reporte sobre el Índice de desarrollo Humano, capítulo 6). La Habana: PNUD-Cuba.
- Moed, H. (2006). *Bibliometric ranking of world universities*. Netherlands: Centre for Science and technology studies (CWTS).
- Moed, H. F. (2005). *Citation analysis in research evaluation*. The Netherlands: Springer.
- Moed, H. F. (2010). Measuring contextual citation impact of scientific journals. *Journal of Informetrics*, 4(3), 265-277.
- Montecino, S., & Rebolledo, L. (1997). Introducción al Género. Aproximándonos a lo femenino y lo masculino. *Serie Apuntes*

Docentes 1. Retrieved Access Date, 11 de enero de 2010, from
internal-pdf://1-2067832320/1.pdf

http://jp.op.org/site/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=147&Itemid=6&lang=es

Morales-Chacón, L. M., Sánchez-Catasús, C., Bender, J. E., Bosch-Bayard, J., García, M. E., García-Maeso, I., et al. (2009). A Neurofunctional Evaluation Strategy for Presurgical Selection of Temporal Lobe Epilepsy Patients. *MEDICC Review*, 11(1), 29-35.

Moya-Anegón, F. d., Chinchilla-Rodríguez, Z., Benavent-Pérez, M., Corera Álvarez, E., González-Molina, A., & Vargas-Quesada, B. (2010). *Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española: 2008*. Madrid: FECYT.

Moya-Anegón, F. d., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., Gómez-Crisóstomo, R., González-Molina, A., Muñoz-Fernández, F. J., et al. (2007). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española: 1990-2004*. Madrid: FECYT.

Moya-Anegón, F. d., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., Muñoz-Molina, A., Muñoz-Fernández, F. J., et al. (2007). *Scientific Output by Gender in Spain (Web of Science, 2004)*. Paper presented at the 11th International Society for Scientometrics and Informetrics. from www.scimago.es/benjamin/ISSI-2007.pdf

Moya-Anegón, F. d., & Gálvez, C. (2007). Approximate Personal Name-Matching Through Finite-State Graphs. *JASIST*, 58(13), 1960-1976.

Moya-Anegón, F. d., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., Muñoz-Fernández, F. J., & Herrero-Solana, V. (2005). Cocitación de clases y categorías: Proyecto Atlas de la Ciencia *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / InterAmericanos 2004*. Buenos Aires: RICYT.

- Mozaffarian, M., & Jamali, H. R. (2008). Iranian women in science: a gender study of scientific productivity in an Islamic country. *ASLIB PROCEEDINGS*, 60(5), 463-473.
- Mujoo- Munshi, U., & Srivastava, D. (2006, 10-12 May). *Gendered Science: Trends and analysis of contributions of Indian Women Scientists*. Paper presented at the International Workshop on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Seventh COLLNET meeting : , Nancy, Nancy, France.
- Muñoz Muñoz, A. M. (2006). *Presencia y producción científica de las profesoras en la Universidad de Granada (1975-1990)*. Granada: Universidad de Granada, Servicio de Publicaciones.
- Nakhaie, M. R. (2002). Gender Differences in Publication among University Professors in Canada. *Canadian Review of Sociology & Anthropology*, 39(2), 151-179.
- Naldi, & Parenti, V. (2000). *Scientific and Technological Performance by Gender: A feasibility study on Patent and Bibliometric Indicators*. Italy: Competitiveness, economic analysis and indicators unit of Directorate K of Research DG/European Commission.
- Nederhof, A. J. (2006). Bibliometric monitoring of research performance in the Social Sciences and the Humanities: A review. *Scientometrics*, 66, 81-100.
- Nicolson, P. (1997). *Gender, power, and organisation: a psychological perspective*. London: Routledge.
- Nieminen, P., Carpenter, J., Rucker, G., & Schumacher, M. (2006). The relationship between quality of research and citation frequency. *BMC Medical Research Methodology*, 6(1), 42.
- NIH (1997). Guidelines for the Conduct of Research in the Intramural Research Program Available from <http://www1.od.nih.gov/oir/sourcebook/ethic-conduct/Conduct%20Research%206-11-07.pdf>

- Nilsson (1997) *Gender and Excellence in the making*.
- Noris, M., & Oppenheim, C. (2008). Social sciences literature in citation databases. *Journal of Informetrics*, 1(2), 161-169.
- NSF (2002). *A History in Highlights: 1950-2000*. Washintong: National Science Board.
- Núñez, M. (2001). Los estudios de género en Cuba y sus aproximaciones metodológicas, multidisciplinarias y transculturales (1974-2001) Retrieved 29 de junio de 2008, from <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/cuba/cemi/genero.pdf>
- OCDE (1963). *Manual Frascati: Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*. Paris: OCDE.
- OCDE (1995). *Manual on the measurement of human resoources devoted to S&T: Canberra Manual (General Distribution)*. Paris; Luxembourg; Brussels: OECD;DGXII; Eurostat of the European Commission;UNESCO; International Labour Office (ILO).
- OCDE (1997). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. España: TRAGSA.
- ONE (1975). *Anuario estadístico de Cuba*. La Habana.
- ONE (1999). *Perfil Estadístico de la Mujer Cubana en el Umbral del Siglo XXI*. La Habana.
- ONE (2001). *Encuesta sobre uso del tiempo libre*. La Habana.
- ONE (2003). *Anuario estadístico de Cuba: Informe sobre Educación*. La Habana.
- ONE (2006). *Cuba, Mujeres, Hombres y Desarrollo Sostenible*. La Habana.
- ONE (2007). *Anuario Estadístico de Cuba 2007*. La Habana.
- ONE (2008). Notas metodológicas Available from <http://www.one.cu/aec2008/datos/Notas%20Metodologicas.pdf>

- ONE (2009a). *Panorama Económico y Social. Cuba 2009* (No. RPT). La Habana: Oficina Nacional Estadística.
- ONE (2009b). Sección N: Ciencia e Innovación tecnológica *Nomenclador de Actividades Económicas (NAE): VERSIÓN 1.1* (pp. 97). La Habana.
- ONE (2010). Panorama territorial. *Cuba Anuario Estadístico de Cuba 2009* (pp. 56-109). La Habana.
- ONE, PNUD, & UNIFEM (2004). *Hombres y Mujeres en Cuba* (Publicaciones especiales). La Habana.
- ONU (2009). *Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2006: una mirada a la igualdad entre los sexos y la autonomía de la mujer en ALC*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Ordóñez-Matamoros, H. G., Cozzens, S. E., & Garcia, M. (2010). International Co-Authorship and Research Team Performance in Colombia. *Review of Policy Research*, 27(4), 415-431.
- Orta-Rivera, Y. (2008, 20 de Mayo). Entregan premios internacionales en Biología y Química. *Juventud Rebelde*, from <http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2008-05-20/entregan-premios-internacionales-en-biologia-y-quimica/>
- Ortí, M. J., & Cardona, M. (Eds.). (2009). *Acta de la III Sección del GIAT Violencia de género*. Vinaròs: Casa de la Cultura de Vinaròs.
- Ospina Robledo, R. I. (1998). *Para empoderar a las mujeres rurales* (Vol. 8). Colombia: IICA, TM Editores.
- Otlet, P. (1934). *Traité de documentation; le livre sur le livre; théorie et pratique*. Bruxelles: Editions Mundaneum.
- Over, R. (1982). Research Productivity and Impact of Male and Female Psychologists. [Article]. *American Psychologist*, 37(1), 24-31.
- Pacheco Ladrón de Guevara, L. C. (2008). De la ciencia de lo real (patriarcal) a la ciencia de la fascinación (femenina). In C. B. Miqueo,

- María José; Magallón, Carmen (Ed.), *Estudios iberoamericanos de género en ciencia, tecnología y salud (GENCIBER)* (pp. 343-352). Zaragoza: Prensas universitarias de Zaragoza.
- Palomba, R. (2001). *The Italian public research system from a gender perspective*. Paper presented at the Convegno Gender & Research, Session IX.
- Pao, M. L. (1992). Global and local collaborators: A study of scientific collaboration. *Information Processing & Management*, 28(1), 99-109.
- Pendlebury, D. A. (2009). Citation indicators use and misuse. *Arch. Immunol. Ther. Exp.*, 57(1-11).
- Pereira, H., & Barbosa, A. (2006). A produção científica brasileira no feminino. *Cadernos Pagu*(27), 301-331.
- Pérez-Álvarez, R. (2010). Curriculum Vitae del Dr. Rolando Pérez Álvarez. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos Retrieved Febr, 2010, from <http://web.fc.uaem.mx:8080/curriculum.php?invid=73>
- Pérez Sedeño, E. (2003). *La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y en su contexto internacional*. Madrid: MEC.
- Pernías-Peco, P. (2009). Página personal: Currículum Retrieved Oct, 2010, from <http://www.pernias.com/>
- Persson, O. (2009). Are highly cited papers more internationally? *Scientometrics*, 83, 397-401.
- Persson, O., Glanzel, W., & Danell, R. (2004). Inflationary bibliometrics values: the role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. *Scientometrics*, 60(3), 421-432.
- Peyraube, A. (2002). *Project for Building a European Citation Index for the Humanities*. Paper presented at the Reflections.

- Phillips, J. P. (1955). The Individual in Chemical Research. *Science*, 121, 311-312.
- Pinski, G., & Narin, F. (1976). Citation Influence for Journal Aggregates of Scientific Publications. *Information Processing and Management*(12), 297-312.
- PNUD (2007). *Human development Report*. New York.
- Ponce, Y. M. (2008). Centro de Bioactivos Quimicos - Curriculum de Yosvani Marrero Ponce Retrieved jul, 2010, from http://www.google.co.ve/url?sa=t&source=web&cd=3&ved=0CCIQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.cbq.uclv.edu.cu%2Findex.php%3Fopcion%3Dcom_content%26task%3Dview%26id%3D30%2522%253ECurriculum&rct=j&q=%22Marrero%20Ponce%22%20%2B%20uclv&ei=r_nwTJGrDYjQhAfd4-CyDA&usg=AFQjCNFsmMOoJfmvy2pVKsjYrRjW5N94Sq
- Popowski-Casañs, P. (1998). 1993-1998. *Estadísticas sobre las Mujeres Cubanas. Recopilación, Selección y Análisis*. La Habana: Centro de Estudios de la Mujer.
- Prathap, G. (2006). Hirsch-type indices for ranking institutions' scientific research output. *Current Science*, 91(1439-1447).
- Pravdic, N., & Oluic-Vukovic, V. (1986). Dual approach to multiple authorship in the study of collaboration/scientific output relationship. *Scientometrics*, 10, 259-280.
- Primack, R. B., & Stacy, E. A. (1997). Women ecologists catching up in scientific productivity, but only when they join the race. *Bioscience*, 47(3), 291-308.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, 24, 348-349.
- Prozesky, H. (2008). Sex Differences in Citations among South African Invasion Ecologists, 1990-2005.

- Prpić, K. (1996). Characteristics and Determinants of Eminent Scientists' Productivity. *Scientometrics*, 36(2), 185-206.
- Prpić, K. (2002). Gender and productivity differentials in science. *Scientometrics*, 55, 27-58.
- Pudovkin, A. I., & Garfield, E. (2004). *Rank-normalized impact factor: a way to compare journal performance across subject categories*. Paper presented at the Proceedings of the 67th Annual Meeting of the American Society for Information Science & Technology, USA.
- Pyke, S. W., & Kahill, S. P. (1983). Sex-Differences in Characteristics Presumed Relevant to Professional Productivity. [Note]. *Psychology of Women Quarterly*, 8(2), 189-192.
- Red Cubana de la Ciencia (2004). VIMANG: nuevo producto natural con propiedades antioxidante, anti-inflamatoria y analgésica. *Resultados de la Ciencia en Cuba* Retrieved jul, 2009, from http://resultados.redciencia.cu/premios/n_acc/resumen.php?year=2004&idtrabajo=107&idpremio=8
- Rees, T. (1999). *Tinkering, tailoring, transforming: Principles and tools of gender mainstreaming* Paper presented at the Gender mainstreaming: a step into the 21st century.
- Reguera, E. (2007). Curriculum Vitae Retrieved Oct, 2009, from <http://www.cicata.ipn.mx/pta/err.pdf>
- Rennie, D., Yank, V., & Emanuel, L. (1997). When authorship fails: a proposal to make contributors accountable. *J Am Med Assoc*, 278, 579-585.
- RESALAN (2010). Red temática Iberoamericana: Transformación de residuos y residuales agroindustriales en alimentos y aditivos para uso animal. Directorio de especialistas Retrieved Sept, 2010, from <http://www.resalan.org>

- Reskin, B. (1977). Scientific Productivity and the Reward Structure of Science. *American Sociological Review*, 47, 491-504.
- RICYT (2007). *Manual de Santiago: Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y la Tecnología*. Santiago de Chile: CONICYT.
- RICYT (2008). Indicadores por países: Cuba Retrieved 11 de enero de 2010, from internal-pdf://04a-2880542721/04a.xls
- <http://www.ricyt.org/indicadores/comparativos/4.a.xls>
- RICYT (2010). Comparativos: Indicadores bibliométricos, from [http://bd.ricyt.org/explorer.php/query/submit?excel=on&indicators\[\]=PUBSCI&year=1990&year=2008&](http://bd.ricyt.org/explorer.php/query/submit?excel=on&indicators[]=PUBSCI&year=1990&year=2008&)
- Rossiter, M. W. (1993). The Matthew Matilda Effect in Science. *Soc Stud Sci*, 23(2), 325-341.
- Rothausen-Vange, T. J., Marler, J. H., & Wright, P. M. (2005). Research productivity, gender, family, and tenure in organization science careers. *Sex Roles: A Journal of Research*, 53(9/10), 727-738.
- Rousseau, R. (2008). Publication and citation analysis as a tool for information retrieval. In D. Goh & S. Foo (Eds.), *Social Information Retrieval Systems. Emerging technology and applications for searching the Web effectively* (pp. 252-267). Jersey: Information science reference (IGI).
- Rousseau, R., & Hu, X. (2010). An outgrow index. *Annals of Library and Information Studies*, 57(2), 287-290.
- Rousseau, R., Martí-Lahera, Y., Achom, A. S., Berhe, H. H., Dhamdhare, S. N., Esguerra, A., et al. (2009). On the relation between the WoS impact factor, the Eigenfactor, the SCIMago Journal Rank, the Article Influence Score and the journal h-index. *E-LIS archive*. Retrieved from <http://eprints.rclis.org/16448>. doi:16448

- Royal Society of New Zealand (2007, 2010). Women in science in New Zealand Retrieved may 12th, 2010, from www.royalsociety.org.nz/Site/about/governance/policy/.../womeninsci.aspx
- Russell, J. (2003). *Los indicadores de producción científica por género - Un caso especial*. Paper presented at the Tercer Taller de Obtención de Indicadores Bibliométricos. from internal-pdf://4-0500614656/4.pdf
- Sancho, R., Bernal, G., & Galvez, L. (1993). Approach to the Cuban Scientific Activity by Using Publication Based Quantitative Indicators (1985-1989). *Scientometrics*, 28(3), 297-312.
- Sancho, R., Morillo, F., Filippo, D. d., Gómez, I., & Fernández, M. T. (2006). Indicadores de colaboración científica inter-centros en los países de América Latina. *Interciencia*, 31(4), 1-21.
- Scheineder, J. W. (2006). Concept symbols revisited: Naming clusters by parsing. *Scientometrics*, 68(3), 572-593.
- Schildt, H. A. (2002). SITKIS: Software for Bibliometric Data Management and Analysis v0.6.1. Helsinki: Institute of Strategy and International Business Retrieved 25 de abril, 2007, from www.hut.fi/~hschildt/sitkis
- Schubert, A. (2007). Successive h-indices. *Scientometrics*, 70, 201-206.
- Schubert, A., & Braun, T. (1993). Reference Standards for Citation Based Assessments. *Scientometrics*, 26(1), 21-35.
- Schubert, A., & Braun, T. (1996). Cross-field normalization of scientometric indicators. *Scientometrics*, 36(1), 311-324.
- Schüler, D. (2006). The Uses and Misuses of the Gender-related Development Index and Gender Empowerment Measure: A Review of the Literature. *Journal of Human Development*, 7(2), 161 - 181.

- Schumpeter, J. A. (1982). *The Theory of Economic Development* (5ta ed.). England: Transaction Publishers.
- SCIMAGO (2006a). Análisis de la cobertura de la base de datos Scopus. *El profesional de la información*, 15(2), 144-145.
- SCIMAGO (2006b). *Atlas de la Ciencia Latinoamericana 1990-2005*. Madrid: SCIMAGO Research Group.
- SCIMAGO (2007). El índice h de Hirsch: aportaciones a un debate. *El profesional de la información*, 16(1), 12-14.
- SCIMAGO (2008). *Indicadores bibliométricos de la producción científica de Andalucía: 2003-2005*. Andalucía: Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.
- SCWIST (2010). Society of Canadian Women in Science and Technology Retrieved jun, 2010, from www.scwist.ca
- Secretaría General Programa CYTED (2008). Red iberoamericana de estudio, fabricación y caracterización de nanoestructuras para la micro y optoelectrónica Retrieved Febr, 2010, from http://www.cyted.org/cyted_investigacion/detalle_accion.php?un=65b9eea6e1cc6bb9f0cd2a47751a186f&lang=es
- Seglen, P. O. (1997). Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *BMJ*(314), 498-502.
- Seglen, P. O., & Aksnes, D. W. (2000). Scientific Productivity and Group Size: A Bibliometric Analysis of Norwegian Microbiological Research. *Scientometrics*, 49(1), 125-143.
- Sen, B. K. (1992). Documentation note normalized impact factor. *Journal of Documentation*, 48(3), 318-325.
- Sheffield, A. E. (1911). The Written Law and the Unwritten Double Standard. *International Journal of Ethics*, 21(4), 475-485.

- Sheskin, D. J. (2007). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. Boca Raton: Chapman & Hall.
- Sindicato Nacional de Trabajadores de las Ciencias (2003). Impactos de la Ciencia en Cuba Retrieved jul, 2009, from <http://www.sindicato-ciencias.cu/imp6.html>
- Small, H. (1978). Cited documents as concept symbols. *Social Studies of Science*, 8(3), 327-340.
- Small, H. (2006). Tracking and predicting growth areas in science. *Scientometrics*, 68, 595-610.
- Smith, M. (1958). The Trend Toward Multiple Authorship in Psychology. *American Psychologist*, 13, 596-599.
- Smith, M. (1981). Citation Analysis. *Library Trends*, 30(1), 83-106.
- Solla Price, D. d. (1963). *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.
- Solla Price, D. d. (1965). Networks of Scientific Papers. *Science*, 149, 510-515.
- Solla Price, D. d., & Gürsey, S. (1976). Studies in Scientometrics. Part 1. Transience and continuance in scientific authorship. *International Forum on Information and Documentation*, 1, 17-24.
- Solórzano Álvarez, E., Mesa, M. E., & Rodríguez Sánchez, Y. (2008). *Análisis informétrico de citaciones de la revista Angiología y Cirugía Vascul ar en el período 2000 – 2004*. Paper presented at the Info, La Habana.
- Song, Y., Huang, J., Councill, I., Li, J., & Giles, C. L. (2007). *Efficient topic-based unsupervised name disambiguation*. Paper presented at the ACM IEEE joint conference on digital libraries (JCDL).
- Sonnert, H., & Holton, R. (1996). Gender equity in science: Still and elusive goal. *Issues in Science and Technology*, 11(53-58).

- Sonnewald, D. H. (2007). Scientific collaboration: Challenges and solutions. *Annual Review of Information Science & Technology (ARIST)*, 41(3-22).
- Spinak, E. (1996). *Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría*. Caracas: UNESCO.
- Stack, S. (2002). Gender and scholarly productivity: The case of criminal justice. *Journal of Criminal Justice*(30), 175-182.
- Stoller, R. (1968). *Sex and Gender*. New York: Jason Aronson.
- Symonds, M. R., Gemmell, N. J., Braisher, T. L., Gorringer, K. L., & Elgar, M. A. (2006). Gender differences in publication output: towards an unbiased metric of research performance. *PLoS ONE*, 1(1), 127.
- Tang, J., Zhang, J., Zhang, D., & Li, J. (2008). *A unified framework for name disambiguation*. Paper presented at the Proceeding of the 17th international conference on World WideWeb.
- Taset Aguilar, M. (2005). La élite del año. *El Habanero Digital*, 7(30). Retrieved from <http://www.elhabanero.cubaweb.cu/eco/nro7/sabios.html>
- The Latin American Network for Enzyme Technology (2009). Publications and Rewards Retrieved Febr, 2010, from www.umcc.cu/EnzymeTechnology/
- Thomson Reuters (2006). Web of Science Guía de Uso Available from http://science.thomsonreuters.com/m/pdfs/wos_workbook_es.pdf
- Thomson Scientific (2008). Essential Science Indicators Retrieved mar 1st, 2009, from <http://science.thomsonreuters.com/es/productos/esi/>
- Thomson Scientific (2009a). Web of Science Available from http://isiwebofknowledge.com/media/pdf/WoSFS_08_7050-1.pdf
- Thomson Scientific (2009b). White paper using bibliometrics: A guide to evaluating research performance with citation data Available from

http://2009.online-information.co.uk/online08/files/brochures/2492/Bibliometrics_white_paper.pdf

- Thyer, B. A., & Myers, L. L. (2003). An Empirical Evaluation of the Editorial Practices of Scientific Journals. *Journal of Social Work Education, 39*.
- Tijssen, R. J. W. (1992). *Cartography of science: scientometric mapping with multidimensional scaling methods*. Leiden, The Netherlands: DSWO Press.
- Torres Ramírez, I. d., & Torres Salinas, D. (2007). *Tesis doctorales sobre estudios de las mujeres en las universidades españolas (1976-2005). Análisis bibliométrico y repertorio bibliográfico*. Instituto Andaluz de la Mujer, Sevilla.
- Torricella-Morales, R. G., Van Hooydonk, G., & Araujo-Ruiz, J. A. (2000). Citation analysis of Cuban research. Part 1. A case study: the Cuban Journal of Agricultural Science. *Scientometrics, 47*(2), 413-426.
- Torvik, V. I., & Smalheiser, N. R. (2009). Author name disambiguation in MEDLINE. *ACM Transactions on Knowledge Discovery, 3*(3), 11.
- Torvik, V. I., Weeber, M., Swanson, D. R., & Smalheiser, N. R. (2005). A probabilistic similarity metric for Medline records: A model for author name disambiguation. *JASIST, 56*(2), 140-158.
- Trankina, M. L. (1993). Gender Differences in Attitudes toward Science. [Article]. *Psychological Reports, 73*(1), 123-130.
- UIS (2008). *Gender disaggregated S&T: statistics and indicators*. Paper presented at the Regional workshop on Science and Technology statistics for gulf countries. from <http://www.uis.unesco.org>
- UNDP (2003). *Human Development Report*. New York Oxford University Press.

- UNDP (2010). *La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano*. New York Oxford University Press.
- UNESCO-UIS (2010). Base de datos en línea del Instituto de Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Retrieved 2010, from UNESCO-IEU:
unesdoc.unesco.org/ulis/spa/
- UNESCO (2007). The Gender Dimensions of Science *World Science Report* (pp. 78-134). France.
- UNESCO (Ed.). (1976). *Conferencia Mundial del Año Internacional de la Mujer* México, D.F.
- Valdes-Sosa, M. (2009). CURRICULUM VITAE Mitchell J. VALDÉS-SOSA
Retrieved Oct, 2010, from
<http://www.cneuro.co.cu/files/Congreso.%20Curriculum/Mitchell%20Joseph%20Vades%20Sosa/CURRICULUM%20VITAE%20Mitchell%20Valdes-Sosa.doc>
- Valdes-Sosa, P. (2010). The NeuroNetwork :Pedro A. Valdes-Sosa's Page
Retrieved Oct, 2010, from
<http://theneuronetwork.com/profile/PedroAValdesSosa>
- Valencia, M. (2006). Gender Differences in Scientific Productivity of Academic Scientists in the Philippines. *Philippine Journal of Psychology*, 39(1). Retrieved from
www.philjol.info/index.php/PJP/article/view/109
- Vargas-Quesada, B., Minguillo, D., Chinchilla-Rodríguez, Z., & Moya Anegón, F. d. (2010). Estructura de la colaboración científica española en Biblioteconomía y Documentación (Scopus 1999-2007). *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 33(1), 105-123.
- Vega-Almeida, R. L., Risco-Nolla, L. d., & Arencibia-Jorge, R. (2007). Mujer y desarrollo en ciencias de la salud: un estudio cuantitativo del Reporte Técnico de Vigilancia desde la perspectiva de género.

ACIMED, 16(1). Retrieved from
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_1_07/aci06707.htm

- Verhagen, J. V., Wallace, K. J., Collins, S. C., & Scott, T. R. (2003). QUAD system offers fair shares to all authors. *Nature*, 426, 602.
- Vessuri, H., Canino, M. V., & Rausell, M. (2004). *Desarrollos metodológicos para la inclusión de la variable de género en la construcción de indicadores de ciencia, tecnología e innovación en la región iberoamericana: Red Iberoamericana de Indicadores en Ciencia y Tecnología (RICYT)*.
- Vickery, B. C. (1948). Bradford's law of scattering. *Journal of Documentation*, 4(3), 198-203.
- Vinkler, P. (2002). Subfield problems in applying the Garfield (Impact) Factors in practice. *Scientometrics*, 53(2), 267-279.
- Vogt, A. B. (2007, Sept 6-9). *Iniciating scientific networks: Women scientits*. Paper presented at the International Conference on Networking in Science and Technology: The gender perspective, Ermoupolis of Syros, Greece.
- Wallmark, J. T., Eckerstein, S., Langered, B., & Holmquis, H. E. S. (1973). The increase in efficiency with size of research teams. *IEE Transact. Eng. Manag.*, 20, 80-86.
- Watts, D. J. (2006). *Seis grados de separación*. Madrid: Ediciones Paidós Ibérica.
- Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of "small-world" networks. *Nature*, 393(6684), 409-410.
- Webster, B. M. (2001). Polish women in science: A bibliometric analysis of Polish science and its publications, 1980-1999. [Article]. *Research Evaluation*, 10(3), 185-194.

- Wenneras, C., & Wold, A. (1997). Nepotism and Sexism in Peer Review. *Nature*, 387(5), 341-343.
- Whittington, K. B., & Smith-Doerr, L. (2009). *Gender Equity in Science: Lessons from the Life Sciences*. Boston: National Science Foundation.
- Women in Science: Women in Science News Roundup: Asia Edition. (2007, oct, 7-8th). <http://sciencewomen.blogspot.com/2007/08/women-in-science-news-roundup-asia.html>.
- Wouters, P. (1999). *The Citation Culture*. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Xie, Y., & Shauman, K. (1998). Sex differences in research productivity: New evidence about an old puzzle. *American Sociological review*, 63(6), 847-870.
- Yépez, I. (2004). *El empleo femenino en América Latina: Avances y contradicciones en un contexto de globalización*. Unpublished Tesis para optar por el título académico de Máster en Relaciones Laborales, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Zipf, G. K. (1949). *Human Behavior and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology*. Cambridge: Addison-Wesley.
- Zitt, M., Ramana-Rahary, S., & Bassecoulard, E. (2003). Correcting glasses help fair comparisons in international science landscape: country indicators as a function of ISI database delineation. *Scientometrics*, 56(2), 259-282.
- Zoltowski, V. (1955). *Les cycles de la création intellectuelle et artistique*. *L'Année Sociologique, Troisième Série*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Zuckerman, H. (1965). *Nobel Laureates in the United States: A Sociological Study of Scientific Collaboration*. Unpublished Ph.D. dissertation, Columbia University, EE.UU.

Anexos

Anexo 1. Codificador cubano de ramas de la Ciencia

Sección	RAMA	Eje temático
SECCIÓN DE CIENCIAS NATURALES	Ciencias Matemáticas	Álgebra
		Análisis matemático
		Ecuaciones diferenciales e integrales
		Estadística matemática y Teoría de la probabilidad
		Geometría
		Inteligencia artificial
		Lenguajes y Herramientas de Programación
		Matemática computacional
		Matemática discreta
		Matemática numérica
		Optimización matemática
		Sistemas de Información
		Ciencias Físicas	Ciencia de los materiales
	Física de los materiales magnéticos y dieléctricos	
	Física de los metales	
	Física del núcleo atómico	
	Física teórica	
	Ciencias Químicas	Dinámica
		Electroquímica
		Espectroscopía
		Química Analítica
		Química Computacional y Teórica
		Química Física de Polímeros
		Química Inorgánica
		Química Orgánica
		Radio Química
	Ciencias Biológicas	Biología Marina y Acuicultura
		Biología Molecular y Celular
		Bioquímica
		Botánica

Sección	RAMA	Eje temático
		Fisiología Animal
		Fisiología Vegetal
		Genética
		Microbiología y Virología
		Zoología
	Geociencias	Cartografía, Teledetección, Sistemas de Información Geográficas
		Geografía Económica y Desarrollo Regional
		Geografía Física
		Medio Ambiente y Planificación Ambiental
	Ciencias Farmacéuticas	Farmacología Clínica y Farmacología
		Química Farmacéutica
		Tecnología y Control de la Calidad de Medicamentos
	Ciencias Meteorológicas	Climatología
		Meteorología Dinámica
		Meteorología Sinóptica
		Química y Física de la Atmósfera
	Ciencia de los Alimentos	Alimentación y nutrición
		Evaluación de alimentos
		Procesamiento de alimentos
	SECCIÓN DE CIENCIAS TÉCNICAS	Ciencias Técnicas	Arquitectura
Automática		
Ciencia de las Máquina y Tecnología de su Construcción		
Conservación y rehabilitación del patrimonio construido		
Construcción Naval		
Construcciones		
Dirección de proyectos de la construcción		
Diseño de mezclas y técnica del hormigón hidráulico		
Electrociencia aplicada		
Electromecánica		
Electrónica		

Sección	RAMA	Eje temático
		Estructuras
		Geodesia y Cartografía
		Geotecnia y mecánica de los suelos
		Gestión de la Ciencia y la Tecnología
		Hidráulica
		Informática
		Ingeniería Eléctrica
		Ingeniería Geofísica
		Ingeniería Geológica
		Ingeniería Industrial
		Ingeniería Química
		La Ingeniería de los procesos biotecnológicos
		Máquinas Automotrices
		Máquinas Computadoras
		Mecánica Computacional y métodos Numéricos en la Ingeniería
		Metalurgia
		Minería
		Telecomunicaciones
		Termotecnia
		Urbanismo
		Vías de Comunicación
SECCIÓN DE CIENCIAS MÉDICAS	Ciencias Médicas	Ciencias Clínicas Médicas
		Ciencias Clínicas Quirúrgicas
		Ciencias Fisiológicas
		Ciencias Médicas Diagnósticas
		Ciencias Morfológicas
		Infectología y medicina tropical
		Medicina Interna
		Medicina Legal
	Ciencias de la Salud	Ciencias de la Salud
	Ciencias Estomatológicas	Estomatología
Ciencias de la	Enfermería	

Sección	RAMA	Eje temático
	Enfermería	
SECCIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	Ciencias Agrícolas	Agroecología
		Fitopatología
		Fitotecnia
		Genética y Mejoramiento de Plantas
		Plagas Agrícolas
		Protección de Plantas
		Suelos y Agroquímica
		Ciencias Veterinarias	Alimentación de Animales Domésticos
	Farmacología y Toxicología Veterinaria	
	Genética y Selección Animal	
	Microbiología y Bacteriología	
	Morfología y Patología Veterinaria	
	Parasitología Veterinaria	
	Reproducción Animal	
	Zoohigiene-Epizootiología	
	Ciencias Forestales	Aprovechamiento forestal
		Protección forestal y de la fauna
		Silvicultura
	Ciencias Técnicas Agropecuarias	Ingeniería Agrícola Agropecuaria
	SECCIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	Ciencias Históricas	Antropología Social
Arqueología y Etnología		
Historia de Africa y Medio Oriente		
Historia de América y de Cuba		
Historia de Asia y Oceanía		
Historia de Europa		
Historia de las Relaciones Internacionales		
Historia militar		
Ciencias Filosóficas		Estética
		Ética
		Filosofía (para militares)
		Filosofía Marxista Leninista
		Historia de la Filosofía

Sección	RAMA	Eje temático
		Teoría e Historia del Socialismo
	Ciencias Sociológicas	Desarrollo comunitario
		Estudios sociológicos de la cultura
		Sociología
	Ciencia Política	Teoría Política
	Ciencias sobre Arte	Desarrollo artístico cultural
		Dramaturgia
		Historia y Teoría de la Cultura Artística
		Historia, teoría y crítica de la Danza
		Historia, teoría y crítica de la Música
		Historia, teoría y crítica de las Artes Plásticas
		Historia, teoría y crítica del Teatro
		Teoría Técnico-Artística de los medios de Comunicaciones Audiovisuales (cine, radio, televisión, vídeo)
	Ciencias Psicológicas	Psicología General
		Psicología Clínica
		Psicología Educativa
		Psicología Militar
		Psicología Social y del Trabajo
	Ciencias de la Información	Archivología
		Bibliotecología
		Estudios y gestión de la información científico-técnica
	Ciencias Jurídicas	Ciencias Penales
		Derecho Administrativo y Financiero
		Derecho Ambiental
		Derecho Civil y de Familia
		Derecho Constitucional y Teoría del Estado y el Derecho
		Derecho Económico y Mercantil
		Derecho Internacional (Público y Privado)
		Derecho Laboral y Seguridad Social
	Ciencias Literarias	Literatura Anglófona

Sección	RAMA	Eje temático
		Literatura Clásica
		Literatura Cubana
		Literatura en Lengua Alemana
		Literatura Francófona
		Literatura Iberoamericana y Caribeña
		Teoría, Análisis y Críticas Literarias
	Ciencias Lingüísticas	Lengua Alemana
		Lengua Anglófona
		Lengua Francófona
		Lingüística
	Ciencias de la Comunicación Social	Estudios teóricos de la comunicación
		Periodismo
	Ciencias Económicas	Administración
		Contabilidad
		Demografía
		Economía de Empresas
		Economía Internacional
		Economía Nacional por Sectores y Ramas
		Economía Política
		Economía Política para militares
		Finanzas
		Informática Aplicada a la Económica
	Ciencias Pedagógicas	Didáctica de las Especialidades
		Pedagogía
		Pedagogía Especial
		Pedagogía Militar
		Teoría y Metodología de la Educación Artística
		Teoría y Metodología de la Educación Física y el Entrenamiento Deportivo
	Ciencias de la Educación	Economía de la Educación
		Filosofía y Sociología de la Educación
		Tecnología de la Educación
	Ciencias de la Cultura Física	Deportes
Educación Física, Recreación y Cultura Física		

Sección	RAMA	Eje temático
		Terapéutica
SECCIÓN DE CIENCIAS MILITARES	Ciencias Militares	Arte Operativo
		Construcción naval
		Defensa Civil
		Dirección y mando en tiempo de paz
		Estrategia
		Geodesia y Cartografía
		Táctica

Anexo 2. Tabla de relaciones entre categorías ISI, las ramas y secciones del Codificador cubano de la Ciencia

Nota: Se incluyen todas las categorías temáticas ISI que se encontraban en uso durante el período 2000-2007, aunque hayan desaparecido o sufrido modificaciones en algún momento específico dentro de los 8 años de estudio.

Sección	RAMA	Categoría ISI
SECCIÓN DE CIENCIAS NATURALES	Ciencias Matemáticas	COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING
		MATHEMATICS, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS
		MATHEMATICS
		COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS
		COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS
		COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE, GRAPHICS, PROGRAMMING
		MATHEMATICS, APPLIED
		STATISTICS & PROBABILITY
		COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE
		OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE
		MATHEMATICS, MISCELLANEOUS
		COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS
		MATHEMATICS, PURE
		COMPUTER SCIENCES
		MATHEMATICAL METHODS, SOCIAL SCIENCES
		MATHEMATICAL METHODS, BIOLOGY & MEDICINE
		MATHEMATICAL METHODS, PHYSICAL SCIENCES
		MATHEMATICS, GENERAL
		COMPUTER CRITICAL REVIEWS
COMPUTER SCIENCES, SPECIAL		

Sección	RAMA	Categoría ISI
		TOPICS
	Ciencias Físicas	MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY
		ACOUSTICS
		CRYSTALLOGRAPHY
		PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY
		PHYSICS, APPLIED
		PHYSICS, NUCLEAR
		OPTICS
		PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL
		CHEMISTRY, PHYSICAL
		MATERIALS SCIENCE, COMPOSITES
		PHYSICS, CONDENSED MATTER
		MATERIALS SCIENCE, CERAMICS
		PHYSICS, FLUIDS & PLASMAS
		PHYSICS, PARTICLES & FIELDS
		MATERIALS SCIENCE, PAPER & WOOD
		MATERIALS SCIENCE, COATINGS & FILMS
		MATERIALS SCIENCE, BIOMATERIALS
		MATERIALS SCIENCE, CHARACTERIZATION & TESTING
		PHYSICS, MATHEMATICAL
		REMOTE SENSING
		MATERIALS SCIENCE, TEXTILES
	Ciencias Químicas	CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY
		POLYMER SCIENCE
		CHEMISTRY, ORGANIC
		CHEMISTRY, ANALYTICAL
		CHEMISTRY, PHYSICAL
		CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR
		CHEMISTRY, APPLIED
		SPECTROSCOPY
		THERMODYNAMICS

Sección	RAMA	Categoría ISI
	Ciencias Biológicas	ELECTROCHEMISTRY
		REPRODUCTIVE BIOLOGY
		ENTOMOLOGY
		RESPIRATORY SYSTEM
		BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY
		PLANT SCIENCES
		BIOLOGY
		BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY
		BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS
		CELL BIOLOGY
		MARINE & FRESHWATER BIOLOGY
		VIROLOGY
		BIOPHYSICS
		REPRODUCTIVE SYSTEMS
		GENETICS & HEREDITY
		IMMUNOLOGY
		BIOLOGY, MISCELLANEOUS
		DEVELOPMENTAL BIOLOGY
		FISHERIES
		LIMNOLOGY
	MYCOLOGY	
	AQUATIC SCIENCES	
	BIODIVERSITY CONSERVATION	
	EVOLUTIONARY BIOLOGY	
	Geociencias	ENERGY & FUELS
		GEOSCIENCES, INTERDISCIPLINARY
		ASTRONOMY & ASTROPHYSICS
		GEOCHEMISTRY & GEOPHYSICS
		OCEANOGRAPHY
		GEOGRAPHY
		GEOLOGY
		ENVIRONMENTAL STUDIES
	PLANNING & DEVELOPMENT	

Sección	RAMA	Categoría ISI
		NATURAL RESOURCES
		GEOGRAPHY, PHYSICAL
	Ciencias Farmacéuticas	PHARMACOLOGY & PHARMACY
		TOXICOLOGY
		CHEMISTRY, MEDICINAL
	Ciencias Meteorológicas	ENVIRONMENTAL SCIENCES
		METEOROLOGY & ATMOSPHERIC SCIENCES
	Ciencia de los Alimentos	NUTRITION & DIETETICS
		FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY
		ENGINEERING, CHEMICAL
SECCIÓN DE CIENCIAS TÉCNICAS	Ciencias Técnicas	AEROSPACE ENGINEERING & TECHNOLOGY
		ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY
		NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY
		ENGINEERING, PETROLEUM
		CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOLOGY
		ENGINEERING, AEROSPACE
		WATER RESOURCES
		METALLURGY & METALLURGICAL ENGINEERING
		MECHANICS
		METALLURGY & MINING
		ENGINEERING, CHEMICAL
		ENGINEERING, MECHANICAL
		ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC
		AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS
		ENGINEERING
		COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE
		ENGINEERING, MANUFACTURING
		TELECOMMUNICATIONS
		INSTRUMENTS & INSTRUMENTATION

Sección	RAMA	Categoría ISI
		MINERALOGY ENGINEERING, ENVIRONMENTAL COMPUTER SCIENCE, HARDWARE & ARCHITECTURE ENGINEERING, BIOMEDICAL NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY ERGONOMICS ENGINEERING, MARINE COMPUTER APPLICATIONS & CYBERNETICS COMPUTER SCIENCE, CYBERNETICS ENGINEERING, CIVIL MINING & MINERAL PROCESSING ENGINEERING, INDUSTRIAL MICROSCOPY TRANSPORTATION URBAN STUDIES ENGINEERING, GEOLOGICAL ENGINEERING, OCEAN ARCHITECTURE COMPUTER APPLICATIONS, CHEMISTRY & ENGINEERING CONTROL THEORY & CYBERNETICS ROBOTICS TRANSPORTATION SCIENCE & TECHNOLOGY NEUROIMAGING AGRICULTURAL ENGINEERING ROBOTICS & AUTOMATIC CONTROL
SECCIÓN DE CIENCIAS MÉDICAS	Ciencias Médicas	DERMATOLOGY GASTROENTEROLOGY & HEPATOLOGY RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING MEDICINE, GENERAL & INTERNAL MEDICAL INFORMATICS

Sección	RAMA	Categoría ISI
		CARDIAC & CARDIOVASCULAR SYSTEMS
		ANESTHESIOLOGY
		ANATOMY & MORPHOLOGY
		SURGERY
		DERMATOLOGY & VENEREAL DISEASES
		ENDOCRINOLOGY & METABOLISM
		HEMATOLOGY
		MEDICINE, RESEARCH & EXPERIMENTAL
		NEUROSCIENCES
		CLINICAL NEUROLOGY
		PATHOLOGY
		OBSTETRICS & GYNECOLOGY
		ONCOLOGY
		OPHTHALMOLOGY
		ORTHOPEDECS
		OTORHINOLARYNGOLOGY
		PEDIATRICS
		PHYSIOLOGY
		PSYCHIATRY
		TROPICAL MEDICINE
		PARASITOLOGY
		MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
		GENETICS & HEREDITY
		GERIATRICS & GERONTOLOGY
		INFECTIOUS DISEASES
		RHEUMATOLOGY
		UROLOGY & NEPHROLOGY
		ALLERGY
		EMERGENCY MEDICINE & CRITICAL CARE
		MEDICINE, LEGAL
		PERIPHERAL VASCULAR DISEASE

Sección	RAMA	Categoría ISI
		REHABILITATION
		ANDROLOGY
		TRANSPLANTATION
		MEDICINE, MISCELLANEOUS
		CYTOLOGY & HISTOLOGY
		CANCER
		INTEGRATIVE & COMPLEMENTARY MEDICINE
		CRITICAL CARE MEDICINE
		GERONTOLOGY
		MEDICAL ETHICS
	Ciencias de la Salud	HEALTH POLICY & SERVICES
		HEALTH CARE SCIENCES & SERVICES
	Ciencias Estomatológicas	DENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE
NURSING		
Ciencias de la Enfermería		
SECCIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	Ciencias Agrícolas	AGRONOMY
		AGRICULTURE
		AGRICULTURE, SOIL SCIENCE
		ENVIRONMENTAL SCIENCES
		ECOLOGY
		AGRICULTURAL ECONOMICS & POLICY
		HORTICULTURE
		AGRICULTURE, MULTIDISCIPLINARY
	Ciencias Veterinarias	AGRICULTURE, DAIRY & ANIMAL SCIENCE
		ZOOLOGY
		VETERINARY SCIENCES
		MICROBIOLOGY
		ORNITHOLOGY
	Ciencias Forestales	SOIL SCIENCES
		FORESTRY
	Ciencias Técnicas Agropecuarias	AGRICULTURAL ENGINEERING

Sección	RAMA	Categoría ISI
SECCIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	Ciencias Históricas	MEDIEVAL & RENAISSANCE STUDIES
		PALEONTOLOGY
		AREA STUDIES
		ARCHAEOLOGY
		HISTORY
		HISTORY OF SOCIAL SCIENCES
		ETHNIC STUDIES
		ASIAN STUDIES
	Ciencias Filosóficas	HISTORY & PHILOSOPHY OF SCIENCE
		PHILOSOPHY
		SYSTEMS SCIENCE
		ETHICS
	Ciencias Sociológicas	SUBSTANCE ABUSE
		ANTHROPOLOGY
		SOCIAL SCIENCES, BIOMEDICAL
		SOCIOLOGY
		SOCIAL SCIENCES, MATHEMATICAL METHODS
		SOCIAL SCIENCES, INTERDISCIPLINARY
		SOCIAL ISSUES
		SOCIAL WORK
		WOMEN'S STUDIES
		FAMILY STUDIES
		INDUSTRIAL RELATIONS & LABOR
		RELIGION
		SOCIAL SCIENCES
		ORIENTAL STUDIES
		Ciencia Política	POLITICAL SCIENCE
	INTERNATIONAL RELATIONS	
	Ciencias sobre Arte	THEATER
		MUSIC
		POETRY
		ARTS & HUMANITIES, GENERAL
		ART

Sección	RAMA	Categoría ISI	
		FOLKLORE	
		FILM, RADIO, TELEVISION	
		DANCE	
	Ciencias Psicológicas		BEHAVIORAL SCIENCES
			PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH
			PSYCHOLOGY
			PSYCHOLOGY, EXPERIMENTAL
			PSYCHOLOGY, MATHEMATICAL
			PSYCHOLOGY, DEVELOPMENTAL
			PSYCHOLOGY, EDUCATIONAL
			PSYCHOLOGY, BIOLOGICAL
			PSYCHOLOGY, CLINICAL
			PSYCHOLOGY, SOCIAL
			PSYCHOLOGY, PSYCHOANALYSIS
			PSYCHOLOGY, APPLIED
			PSYCHOLOGY, MULTIDISCIPLINARY
	Ciencias de la Información		INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE
	Ciencias Jurídicas		LAW
			CRIMINOLOGY & PENOLOGY
	Ciencias Literarias		LITERATURE, ROMANCE
			LITERARY REVIEWS
			LITERATURE, SLAVIC
			LITERATURE
			LITERATURE, AMERICAN
			CLASSICS
			LITERATURE, GERMAN, NETHERLANDIC, SCANDINAVIAN
			LITERATURE, BRITISH ISLES
			LITERATURE, AFRICAN, AUSTRALIAN, CANADIAN
			LITERARY THEORY & CRITICISM
	Ciencias Lingüísticas		LANGUAGE & LINGUISTICS
			APPLIED LINGUISTICS

Sección	RAMA	Categoría ISI
		LINGUISTICS
	Ciencias de la Comunicación Social	COMMUNICATION
	Ciencias Económicas	ECONOMICS
		BUSINESS
		MANAGEMENT
		BUSINESS, FINANCE
		PUBLIC ADMINISTRATION
		DEMOGRAPHY
	Ciencias Pedagógicas	EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES
		EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH
		EDUCATION, SPECIAL
	Ciencias de la Educación	EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES
		EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH
	Ciencias de la Cultura Física	EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES
		SPORT SCIENCES
		EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH

Anexo 3. Relación de provincias y municipios de la República de Cuba

Nota: Se refleja la división político-administrativa aprobada por la Ley 1304 de fecha 3 de julio de 1976 y vigente hasta el 2010. A partir del 2011 entrará en vigor una nueva división política administrativa en el país basada en LEY No. 110 "MODIFICATIVA DE LA LEY No. 1304 DE 3 DE JULIO DE 1976 DE LA DIVISION POLITICO-ADMINISTRATIVA".

Provincias	Municipios
Pinar del Río	Sandino, Mantua, Minas de Matahambre, Viñales, La Palma, Bahía Honda, Candelaria, San Cristóbal, Los Palacios, Consolación del Sur, Pinar del Río, San Luis, San Juan y Marrtínez, Guane
Provincia La Habana	Mariel, Guanajay, Caimito, Bauta, San Antonio de los Baños, Bejucal, San José de las Lajas, Jaruco, Santa Cruz del Norte, Madruga, Nueva Paz, San Nicolás, Güines, Melena del Sur, Batabanó, Quivicán, Güira de Melena, Alquizar, Artemisa
Ciudad de La Habana	Playa, Plaza de la Revolución, Centro Habana, La Habana Vieja, Regla, La Habana del Este, Guanabacoa, San Miguel del Padrón, Diez de Octubre, Cerro, Marianao, La Lisa, Boyeros, Arroyo Naranjo, Cotorro
Matanzas	Matanzas, Cárdenas, Varadero, Martí, Colón, Perico, Jovellanos, Pedro Betancourt, Limonar, Unión de Reyes, Ciénaga de Zapata, Jagüey Grande, Calimete, Los Arabos
Villa Clara	Corralillo, Quemado de Güines, Sagua la Grande, Encrucijada, Camajuaní, Caibarién, Remedios, Placetas, Santa Clara, Cifuentes, Santo Domingo, Ranchuelo, Manicaragua
Cienfuegos	Aguada de Pasajeros, Rodas, Palmira, Lajas, Cruces, Cumanayagua, Cienfuegos, Abreus
Sancti Spíritus	Yaguajay, Jatibonico, Taguasco, Cabaiguán, Fomento, Trinidad, Sancti Spíritus, La Sierpe
Ciego de Ávila	Chambas, Morón, Bolivia, Primero de Enero, Ciro Redondo, Florencia, Majagua, Ciego de Ávila, Venezuela, Baraguá
Camagüey	Carlos Manuel de Céspedes, Esmeralda, Sierra de Cubitas, Minas, Nuevitas, Guáimaro, Sibanicú, Camagüey, Florida, Vertientes, Jimaguayú, Najasa, Santa Cruz del Sur
Las Tunas	Manatí, Puerto Padre, Jesús Menéndez, Majibacoa, Las Tunas, Jobabo, Colombia, Amancio
Holguín	Gibara, Rafael Freyre, Banes, Antilla, Báguanos, Holguín, Calixto García, Cacocúm, Urbano Noris, Cueto, Mayarí, Frank País, Sagua de Tánamo, Moa
Granma	Río Cauto, Cauto Cristo, Jiguaní, Bayamo, Yara, Manzanillo, Campechuela, Media Luna, Niquero, Pílon, Bartolomé Masó, Buey Arriba, Guisa

Provincias	Municipios
Santiago de Cuba	Contramaestre, Mella, San Luis, Segundo Frente, Songo - La May, Santiago de Cuba, Palma Soriano, Tercer Frente, Guamá
Guantánamo	El Salvador, Guantánamo, Yateras, Baracoa, Maisí, Imías, San Antonio del Sur, Manuel Tames, Caimanera, Niceto Pérez
	Isla de la Juventud (municipio especial atendido por el gobierno central, no pertenece a provincia alguna)

Anexo 4. Tipologías documentales incluidas en las bases del Web of Science

Bases	Tipología Documental
Todas las bases	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo • Bibliografía • Biografía • Críticas de Libros (En Science Citation Index Expanded, sólo se incluyen aquellas Críticas de libros que aparecen en <i>Science</i>, <i>Nature</i> y <i>The Scientist</i>. En Social Sciences Citation Index y en Arts & Humanities Citation Index se incluyen todas las Críticas de libros de todas las revistas) • Correcciones • Críticas de base de datos • Material Editorial • Críticas de Hardware • Cartas • Actas de Reuniones(En Science Citation Index Expanded se incluyen las actas que aparecen en las 900 revistas más importantes, clasificadas por factor de impacto) • Reimpresiones • Revisiones (Se identifican los artículos como artículos de revisión si son publicados en una revista de revisión o si incluyen más de 100 referencias citadas. Además debe haber alguna indicación de que el artículo es de revisión como por ejemplo las palabras Review (Revisión) o Overview (Resumen) en el índice o en el artículo en sí) • Revisiones de Software
Sólo Arts & Humanities Citation Index	<ul style="list-style-type: none"> • Críticas de Exposición de Arte • Críticas de Espectáculos de Danza • Prosa Creativa • Críticas de Cine • Críticas de Espectáculos Musicales • Partituras de Música • Críticas de Partitura de Música • Poesía • Críticas de Disco • Guiones • Críticas de Teatro • Críticas de Radio • Críticas de Televisión

Tomado de: (Thomson Reuters, 2006)

Nota: De estas tipologías documentales se consideran producción primaria los artículos, las revisiones, las notas y las correcciones.

Anexo 5. Comportamiento del solapamiento al clasificar los documentos de acuerdo a las ramas del Codificador cubano de la Ciencia

	CA	CP	CAG	CB	CE	CI	CS	CEC	CES	CF	CFI	CFS	CFO	CH	CL	CLT	CM	CMD	CMT	CPS	CQ	CSA	CSO	CT	CTA	CV	GC
CA	-		17%	3%						6%							15%				66%			3%	4%	8%	
CP		-																				68%					
CAG	6%		-	5%													0,3%				3%				4%	83%	0,2%
CB	1%		2%	-			2%			7%		2%		0,1%			2%	17%		1%	11%		0,1%	2%	6%	1%	2%
CE					-		6%					47%					35%	6%			6%				29%		
CI						-																	13%	13%	13%		
CS				10%	0,3%		-			5%	1%	9%					11%	45%		2%			1%	3%		0,3%	5%
CEC								-									44%						44%	22%			11%
CES									-									14%									
CF	3%			26%			4%			-							1%	20%			25%					0,2%	
CFI							33%				-												33%				
CFS				2%	1%		2%																				3%
CFO													-														3%
CH				6%																							3%
CL																											3%
CLT																											3%
CM			1%	7%	2%	1%	8%	1%		1%		9%						7%			8%						13%
CMD	2%			13%			7%		0,1%	5%		2%			0,1%		1%	-		1%	2%		0,1%	0,1%	0,1%	5%	1%
CMT												9%															57%
CPS				33%			14%														50%						
CQ	16%		2%	17%						11%		23%					4%	3%									1%
CSA																	25%										
CSO		30%		2%		2%	9%	9%			5%			7%		2%		2%				2%	-	12%			7%
CT	1%			6%	1%	0,2%	2%	0,4%									11%	0,2%	1%		14%		1%	-	0,2%		13%
CTA	7%		20%	65%		1%																		1%	-	1%	9%
CV	3%		82%	2%			0,2%			0,2%															0,2%	-	
GC			0%	9%			5%	0,4%				12%		0,4%							3%		1%	21%	4%		-

Legenda:

Ciencia de los Alimentos: CA	Ciencias Farmacéuticas:CF	Ciencias Meteorológicas:CMT	Ciencias de la Salud: CS
Ciencia Política: CP	Ciencias Filosóficas:CFI	Ciencias Psicológicas:CPS	Ciencias Económicas:CEC
Ciencias Agrícolas: CAG	Ciencias Físicas:CFS	Ciencias Químicas:CQ	Ciencias Estomatológicas: CES
Ciencias Biológicas:CB	Ciencias Forestales:CFO	Ciencias sobre Arte:CSA	Ciencias Literarias: CLT
Ciencias de la Educación: CE	Ciencias Históricas:CH	Ciencias Sociológicas:CSO	Ciencias Matemáticas:CM
Ciencias de la Información:CI	Ciencias Lingüísticas:CL	Ciencias Técnicas:CT	Ciencias Médicas:CMD
Geociencias:GC	Ciencias Veterinarias:CV	Ciencias Técnicas Agropecuarias: CTA	

Anexo 6. Atributos de los 40 nodos cubanos más productivos de la red real de co-autoría de la Sección Ciencias Naturales y Exactas

ID	Nombre	Sexo	Ndoc	Total de Citas	Degree	Betweenness	Coef. Clust
1	Jorge A Pino	Hombre	109	261	11	401.906	0,15
2	Rosa Mas Ferreiro	Mujer	77	652	15	155.82	0,39
3	Rolando Marbot	Hombre	67	167	11	401.906	0,7
4	Edilso Reguera	Hombre	65	280	15	4341.494	0,14
5	Reynaldo Villalonga	Hombre	62	521	13	1524.222	0,29
6	Carlos Trallero Giner	Hombre	51	289	6	1467.853	0,17
7	Roberto Cao	Hombre	50	374	15	1125.936	0,24
8	Margarita Suarez Navarro	Mujer	50	253	18	1504.165	0,3
9	Reinaldo Rodriguez Ramos	Hombre	44	251	5	796.853	0,39
10	Maykel Perez Gonzalez	Hombre	44	593	10	362.55	0,42
11	Humberto Gonzalez Diaz	Hombre	38	574	10	70.40	0,4
12	Rolando Perez	Hombre	36	222	25	3547.05	0,21
13	Rene Delgado	Hombre	36	310	15	720.05	0,18
14	Yosvani Marrero Ponce	Hombre	33	378	9	958.09	0,35
15	Julio Caballero	Hombre	33	351	12	791.90	0,57
16	Julian Bravo Castellero	Hombre	33	219	3	0.00	0,64
17	Aimee Pelaiz Barranco	Mujer	32	78	7	675.91	0,26
18	Rafael F Castaneda Ruiz	Hombre	31	26	5	0.67	0,58
19	Juan Aguero	Hombre	31	58	11	1070.47	0,45
20	Alex Fragoso	Hombre	31	325	8	32.69	0,45
21	Estael Ochoa	Hombre	29	145	13	26.60	1
22	Raul Guinovart Diaz	Hombre	28	220	3	0.00	0,88
23	Michael Fernandez	Hombre	28	332	8	119.12	0,83
24	Jorge Portelles Rodriguez	Hombre	28	92	7	92.47	0,66
25	Francisco Coll Manchado	Hombre	28	110	11	2150.62	0,22
26	Ernesto Marin Moraes	Hombre	28	92	12	3133.30	0,4
27	Ernesto Estevez Rams	Hombre	27	101	6	427.30	0,31
28	Rolando Perez Alvarez	Hombre	26	110	11	2691.99	0,32
29	Rodolfo Valdes	Hombre	26	94	17	2619.50	0,23
30	Rafael Gamez	Hombre	26	169	14	123.42	0,7
31	Miriam Noa	Mujer	26	152	16	1435.75	0,6
32	Melquiades De Dios Leyva	Hombre	26	123	2	0.00	1
33	Francisco Calderon Pinar	Hombre	26	60	7	588.89	0,28
34	Aristides Rosado	Hombre	25	44	12	1694.09	0,64
35	Luis Javier Gonzalez	Hombre	24	124	25	663.53	0,19
36	Gerardo Contreras Puente	Hombre	24	156	8	175.89	0,55
37	Ernesto Altshuler	Hombre	24	199	6	662.28	0,18
38	Carlos Alvarez	Hombre	24	152	17	311.64	0,32
39	Maria E Lanio	Mujer	23	167	13	149.27	0,31
40	Gladys Castano	Mujer	23	276	14	114.58	1

Anexo 7. Atributos de los 40 nodos cubanos más productivos de la red real de co-autoría de la Sección Ciencias Técnicas

ID	Nombre	Sexo	Ndo c	Total de Citas	Degree	Betweenness	Coef. Clust
1.	Luis García	Hombre	11	37	27	13133.622	0,382
2.	Francisco Corvo	Hombre	11	69	35	7400.24	0,323
3.	Ulises J Jauregui Haza	Hombre	11	55	21	454.55	0,248
4.	Ivonne Rodríguez Donis	Mujer	10	27	16	232.767	0,425
5.	Eduardo Valencia Morales	Hombre	9	39	14	47.833	0,374
6.	Augusto Gonzalez	Hombre	9	17	9	267	0,222
7.	Gerardo Rodríguez Fuentes	Hombre	9	118	23	6999.029	0,166
8.	Aramis Rivera Denis	Hombre	8	61	12	870	0,621
9.	Huberto Rodríguez Coppola	Hombre	8	7	9	1508.167	0,288
10.	Rafael Goytisolo	Hombre	8	0	9	22.333	0,5
11.	Lorenzo Perdomo Gonzalez	Hombre	7	14	16	563.462	0,611
12.	Edilso Reguera	Hombre	7	53	26	5477.322	0,75
13.	Ernesto Villar Cocina	Hombre	7	23	11	14.833	0,806
14.	Reynaldo Villalonga	Hombre	7	54	13	45.533	0,509
15.	Jorge Balmaseda Era	Hombre	6	30	22	21651.967	0,372
16.	Carlos Martín	Hombre	6	19	14	1064.5	0,329
17.	Joaquín Tutor Sánchez	Hombre	6	4	12	5967.667	1
18.	Enrique Sánchez	Hombre	6	65	16	855.414	0,542
19.	Eladio Pardillo Fontdevilla	Hombre	5	16	10	87.55	0,542
20.	Jhoany Acosta Esquijarosa	Hombre	5	10	11	135.267	1
21.	Roberto Cao	Hombre	5	18	13	59.7	0,727
22.	Lisette Travieso	Mujer	5	54	15	718.914	0,423
23.	Enrique Bergantinos Rodríguez	Hombre	5	14	4	0	0,619
24.	Reinaldo Rodríguez Ramos	Hombre	5	11	12	128	1
25.	Julian Bravo Castellero	Hombre	5	11	12	128	0,424
26.	Ernesto Estevez Rams	Hombre	5	13	12	3209.833	0,424
27.	Roland Grossinger	Hombre	5	3	8	5.833	0,47
28.	Jose Antonio Suarez	Hombre	5	13	6	8	0,857
29.	Pedro Anibal Beaton	Hombre	5	13	6	8	0,867
30.	Jose Alberto Delgado Atencio	Hombre	5	8	18	1172.08	0,867
31.	Eduardo Moreno	Hombre	5	2	18	254	0,294
32.	Lazaro Garcia Sanchez	Hombre	4	4	15	195.027	0,762
33.	Amado Cruz Crespo	Hombre	4	3	12	228.744	0,939
34.	Antonio Cruz	Hombre	4	11	8	1100	1
35.	Rafael Quintana Puchol	Hombre	4	3	12	228.744	0,939
36.	Miguel Autie	Hombre	4	34	18	2243.85	0,392
37.	Federico Garcia Moliner	Hombre	4	2	5	135.333	1
38.	Jorge Moya Rodriguez	Hombre	4	0	5	2	1
39.	Nelson Arzola	Hombre	4	0	4	0.333	1

Anexo 8. Atributos de los 40 nodos cubanos más productivos de la red real de co-autoría de la Sección Ciencias Médicas

ID	Nombre	Sexo	Ndoc	Total de Citas	Degree	Betweenness	Coef. Clust
1.	Maria G Guzman	Mujer	67	760	188	91787.59	0,118
2.	Rolando Perez	Hombre	51	477	199	126159.1	0,135
3.	Rosa Mas Ferreiro	Mujer	43	351	61	18056.17	0,323
4.	Alberto Juan Dorta Contreras	Hombre	34	76	39	15602	0,398
5.	Gerardo Guillen	Hombre	33	122	148	108442.3	0,196
6.	Agustin Lage	Hombre	33	283	91	17050.34	0,242
7.	Mayling Alvarez	Mujer	32	227	97	15162.78	0,329
8.	Gustavo Kouri	Hombre	29	539	80	12746.93	0,397
9.	Tania Crombet	Mujer	27	444	118	25985.55	0,215
10.	Jorge A Bergado Rosado	Hombre	25	251	25	6070.396	0,387
11.	Gerardo Lopez Flores	Hombre	25	154	83	34984.99	0,271
12.	Luis Enrique Fernandez	Hombre	24	170	94	30881.39	0,234
13.	Ana Maria Vazquez	Mujer	23	184	84	7913.801	0,289
14.	Susana Vazquez	Mujer	22	235	82	16327.35	0,374
15.	Oliver Perez	Hombre	22	82	76	14848.67	0,456
16.	Luis Velazquez Perez	Hombre	22	53	67	32795.06	0,294
17.	Jorge Berlanga Acosta	Hombre	22	243	91	33048.82	0,196
18.	Sergio Diego Vega Basulto	Hombre	22	27	20	4216.944	0,4
19.	Pedro A Valdes Sosa	Hombre	22	324	69	41496.45	0,172
20.	Pedro Lopez Saura	Hombre	21	127	109	78170.89	0,123
21.	William Almaguer Melian	Hombre	21	130	23	4582.351	0,447
22.	Alina Gonzalez Quevedo	Mujer	20	20	71	25625.37	0,271
23.	Gustavo Sierra	Hombre	20	74	48	6698.222	0,787
24.	Calixto Machado Curbelo	Hombre	20	47	73	24279.03	0,366
25.	Angel Casaco	Hombre	19	24	79	26857.21	0,366
26.	Rafael Gamez	Hombre	19	141	43	10007.36	0,649
27.	Ana Beatriz Perez	Mujer	18	63	70	6153.342	0,512
28.	Elena Noris Garcia	Mujer	18	41	26	3400.153	0,763
29.	Lidice Galan Garcia	Mujer	18	160	26	9309.796	0,763
30.	Judith Del Campo	Mujer	17	36	67	7007.497	0,582
31.	Elia Neninger	Mujer	17	97	61	6798.276	0,457
32.	Olga Sonia Leon Fernandez	Mujer	17	256	26	2145.66	0,975
33.	Jose Antonio Cabrera Gomez	Hombre	17	18	52	18494.52	0,445
34.	Teresa Serrano	Mujer	16	52	64	59368.6	0,54
35.	Nieves Santos Falcon	Mujer	16	48	59	21948.66	0,362
36.	Rosmari Rodriguez Roche	Mujer	15	67	49	2119.956	0,809
37.	Pedro Mas Lago	Hombre	15	73	15	733.209	1
38.	Carlos Alvarez	Hombre	15	85	53	23815.27	0,573
39.	Gustavo Bracho	Hombre	15	34	37	2224.058	1

Anexo 9. Atributos de los 40 nodos cubanos más productivos de la red real de co-autoría de la Sección Ciencias Agropecuarias

ID	Nombre	Sexo	Ndoc	Total de Citas	Degree	Betweenness	Coef. Clust
1.	Verena Torres	Mujer	47	21	104	133621,8	0,19361463
2.	Tomas E Ruiz Vazquez	Hombre	42	22	51	22534,14	0,44941175
3.	Arabel Elias Iglesias	Hombre	42	36	77	57748,94	0,23000683
4.	Gustavo J Crespo Lopez	Hombre	31	20	37	13753,98	0,36936936
5.	Juana Galindo	Mujer	30	38	42	63262,93	0,52497095
6.	Cesar R Padilla Corrales	Hombre	29	39	18	2480,792	1
7.	Gustavo J Febles Perez	Hombre	29	12	29	7152,504	0,71674877
8.	Bertha Chongo	Mujer	27	30	37	9954,118	0,6051051
9.	Orestes La O Leon	Hombre	25	22	34	7554,56	0,5900178
10.	Maria Felicia Diaz	Mujer	21	31	19	6951,832	0,8128655
11.	S Fraga	Hombre	21	12	18	2161,357	0,85620916
12.	Denia C Delgado	Mujer	21	17	36	4906,434	0,66031748
13.	Lourdes Savon	Mujer	20	17	32	9536,147	0,38709676
14.	Rolando Boucourt	Hombre	20	16	31	4126,939	0,59569895
15.	Yoandra Marrero	Mujer	20	23	20	1673,484	1
16.	Ana I Aldama	Mujer	20	30	24	5320,083	0,93840581
17.	Maria E Gonzalez	Mujer	18	10	35	29018,39	0,34117648
18.	Aida Noda	Mujer	17	7	48	18162,59	0,4716312
19.	Jatnel Alonso Lazo	Hombre	17	4	16	2144,889	1
20.	Acela Gonzalez	Mujer	17	31	9	182,015	1
21.	Idalmis Rodriguez	Mujer	16	10	20	3711,339	1
22.	F Curbelo	Hombre	16	21	9	378,964	1
23.	Orlando Fundora Sanchez	Hombre	15	10	26	6571,974	0,36923078
24.	Delia M Cino	Mujer	15	10	31	18580,01	0,53333336
25.	Rafael S Herrera Garcia	Hombre	13	8	19	5341,081	0,52631581
26.	Emilio Castillo Corría	Hombre	13	11	36	85812,42	0,62857145
27.	Nereyda Albelo	Mujer	12	8	24	8205,909	0,74637681
28.	Pedro C Martin Mendez	Hombre	12	6	28	3529,783	0,47619048
29.	Idania Scull	Mujer	12	13	18	1340,141	1
30.	G Achang	Hombre	11	3	19	2159,96	1
31.	H Diaz	Hombre	11	2	14	1120,769	1
32.	Daiky Valenciaga	Mujer	11	13	22	1603,534	1
33.	J Cairo	Hombre	10	0	16	856,792	1
34.	Ana Maria Cruz	Mujer	9	6	15	3942,703	0,69523811
35.	Elaine C Valino	Mujer	9	6	13	11775,73	0,70512819
36.	Dayleni Fortes	Mujer	8	3	15	4312,515	1
37.	Lucia Sarduy	Mujer	8	2	32	19385,88	0,41935483
38.	Aida Romero	Mujer	7	4	12	2459,379	1
39.	Tania Perez	Mujer	7	2	9	2259,504	0,8888889
40.	M Garcia	Hombre	7	6	12	1065,344	1

Anexo 10. Atributos de los 40 nodos cubanos más productivos de la red real de co-autoría de la Sección Ciencias Sociales y Humanísticas

ID	Nombre	Sexo	Ndoc	Total de Citas	Degree	Betweenness	Coef. Clust
1.	Lidice Galan Garcia	Mujer	7	43	31	359,629	0,544
2.	Lourdes Diaz Comas	Mujer	7	21	30	328,329	0,533
3.	Nancy Morejon	Mujer	7	0	0	0	0
4.	Thalia Fernandez	Mujer	6	32	25	66,064	0,73
5.	Eduardo Aubert Vazquez	Hombre	5	90	25	147,3	0,537
6.	Mitchell J. Valdes Sosa	Hombre	5	34	16	413,5	0,275
7.	Maria del Carmen Barcia Z.	Mujer	5	0	0	0	0
8.	Mario Rodriguez	Hombre	3	23	14	1,5	1
9.	Jorge Bernal	Hombre	3	23	14	1,5	1
10.	Iluminada Cedeno	Mujer	3	10	10	61,05	0,822
11.	Jorge Bosch Bayard	Hombre	3	71	20	78,2	0,726
12.	Pedro A Valdes Sosa	Hombre	3	71	20	152,188	0,705
13.	Mayra Manzano	Mujer	3	10	8	9,5	0,571
14.	Ma Luisa Bringas	Mujer	3	5	13	157,512	0,436
15.	Leonel Iriarte Navarro	Hombre	3	0	6	1,333	0
16.	Daniel Moron Martin	Hombre	3	0	6	1,333	0
17.	Pedro Pernias Peco	Hombre	3	0	6	1,333	0
18.	Reinaldo Funes	Hombre	3	0	1	0	0
19.	Alejandro Garcia Alvarez	Hombre	3	2	1	0	0
20.	Juan Felipe Silva Pereyra	Hombre	2	7	10	0	1
21.	Maritza Rivera Gaxiola	Mujer	2	7	10	0	1
22.	Concepcion Pita Alcorta	Mujer	2	10	6	0	1
23.	Jose A Gonzalez Hernandez	Hombre	2	10	6	0	1
24.	Pedro Figueredo Rodriguez	Hombre	2	10	6	0	1
25.	Guillermina Yanez	Mujer	2	19	14	1,5	1
26.	Juan A Araujo Ruiz	Hombre	2	5	3	0	1
27.	Raul G Torricella Morales	Hombre	2	5	3	0	1
28.	Guido Van Hooydonk	Hombre	2	5	3	0	1
29.	Dario Galati	Hombre	2	5	7	2,5	0,762
30.	William Almaguer Melian	Hombre	2	19	7	2	0,762
31.	Julietta U Frey	Mujer	2	19	7	2	0,762
32.	Jorge A Bergado Rosado	Hombre	2	19	7	2	0,762
33.	Tupac Pinilla	Hombre	2	25	5	1,5	0,7
34.	Agueda L Garcia Martin	Mujer	2	0	5	1,5	0,7
35.	Angel G Augier Calderin	Hombre	2	0	5	1,5	0,7
36.	Maria Antonieta Bobes Leon	Mujer	2	6	9	66	0,694
37.	Aldo R Sartorius Castellanos	Hombre	2	3	6	3	0,6
38.	Ernesto Rubio	Hombre	2	3	6	3	0,6
39.	Margarita Carmenate	Mujer	2	4	9	18	0,5
40.	Ilse Berdellans	Mujer	2	0	5	6	0,4

Listado de Acrónimos

A

ACT

Actividad Científico-técnica · 84, 85, 114, 120, 196, 197, 202, 206

C

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe · 23, 57, 83, 121

CITMA

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba · 57, 126, 131, 132, 292, 304

F

FMC

Federación de Mujeres Cubanas · 49, 118, 358

G

GDI

Índice de Desarrollo de la Mujer · 118

GEM

Índice de Empoderamiento de la Mujer · 118

H

HDI

Índice de Desarrollo Humano · 118

I

I+D

Investigación y Desarrollo · 80, 84, 113, 114, 116, 195, 196, 202

I+D+i

Investigación + Desarrollo + innovación · 116

M

MES

Ministerio de Educación Superior · 128, 129, 130, 292, 293

N

NBER

National Bureau of Economic Research · 45

O

OCDE

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico · 23, 83, 103, 356

OEPM

Oficina Española de Patentes y Marcas · 46

ONE

Oficina Nacional de Estadística de Cuba · 49, 57, 67, 83, 114, 119, 120, 121, 126, 128, 341, 346, 348

ONU

Organización de Naciones Unidas · 23, 103, 356, 358

P

PIB

Producto Interno Bruto · 84, 114, 195

PNUD

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo · 118

R

RAND

Corporación Research and Development · 117

RICYT

Red de Ciencia y Tecnología Iberoamericana · 57, 83

S

SCI

Science Citation Index · 45, 114, 115, 116, 202, 209, 210

SCIE

Science Citation Index Expanded · 62

SSCI

Social Sciences Citations Index · 45, 63

U

Unesco

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura · 22, 39, 57

W

WoS

Web of Science · 45, 53, 58, 64, 65, 67, 79, 98, 113, 133, 134, 135, 140, 142, 143, 147,
148, 149, 171, 189, 195, 201, 203, 204, 209, 212, 257, 326