

Maria Carolina Monard, Renata Pontin de Mattos Fortes

Departamento de Ciências de Computação,
Instituto de Ciências Matemáticas e de
Computação, Universidade de São Paulo, São
Carlos, SP (Brasil)

<{mcmonard, renata}@icmc.usp.br>

Una visión de la participación femenina en los cursos de Ciencias de la Computación en Brasil

1. Introducción

Brasil es un país latinoamericano que presenta características peculiares. Aunque tenga la mayoría de las características que son comunes a los gigantes emergentes: extensión territorial, mercado interno en crecimiento, liderazgo económico regional ascendente y un parque industrial complejo, entre otros, también presenta potenciales distintos de los demás componentes del llamado BRICS¹. Brasil posee la mayor reserva forestal, la mayor fuente de agua dulce, y la mayor extensión de tierras agroclivables del planeta.

Sin embargo, los problemas de infraestructura son también grandes, como ocurre con la logística que, en términos de vías de transporte, es insuficiente. Es decir, Brasil carece de muchas carreteras, puertos, vías ferroviarias de interconexión con el territorio nacional, hidroviás y otros. Aunque se están realizando algunos esfuerzos para mejorar esa situación, aún queda mucho por hacer.

La Computación, además de revolucionar la investigación científica, es de fundamental importancia para implementar y fortalecer los objetivos tecnológicos, económicos y sociales de un país. En ese aspecto, Brasil inició, en la década de los 70, un camino propio para la informatización de su sociedad, considerando que la tecnología no debería ser comprada, pero sí creada y desarrollada por los brasileños, un modo de garantizar la capacitación nacional en las actividades de Computación. Ese período fue notoriamente marcado por el ideal de preservación de la soberanía nacional, con medidas proteccionistas intentando la construcción de un parque industrial tecnológico propio [1].

En ese contexto fue instituida la Secretaría Especial de Informática (SEI)², órgano ejecutivo del Consejo de Seguridad Nacional de la Presidencia de la República durante la dictadura militar. Así, toda coordinación y ejecución de la política brasileña de informática estaba bajo responsabilidad de la SEI, lo que demandaba conocimientos sobre toda una diversidad de potenciales aplicaciones de la informática en su amplio espectro, es decir, en las áreas de educación, energía, cultura, finanzas, agricultura, salud, seguridad, y tantas otras.

Resumen: Las Ciencias de la Computación es un tema relevante en el cual se considera la evolución de los recursos tecnológicos y la enorme cantidad de datos de la población mundial. Los sistemas computacionales representan una solución esencial para la sociedad actual, la cual depende de infraestructura digital. El número de cursos en Ciencias de la Computación ha crecido; no obstante, las diferencias culturales que desalientan a las mujeres a seguir una carrera en el área han sido discutidas desde los primeros tiempos. Si bien las Ciencias de la Computación continúan cambiando considerablemente, un menor número de mujeres han ingresado en el área. Este trabajo discute la presencia de las mujeres en las Ciencias de la Computación en las instituciones brasileñas. En este contexto, los datos recopilados en esas instituciones fueron analizados. Fue constatado que, como en la mayoría de los países, la proporción de mujeres interesadas en Ciencias de la Computación también viene reduciéndose en Brasil. Así, el objetivo de tener el mismo número de hombres y mujeres implicados en el área de Ciencias de la Computación aun parece distante.

Palabras clave: Brasil, CAPES, Ciencias de la Computación, diferencias de género, distribución de la renta, distribución regional, Mujer y Ciencia, sistema educacional brasileño, Sociedad Brasileña de Computación.

Autoras

Maria Carolina Monard es Profesora Titular Senior de la *Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação* (Brasil). Tiene experiencia en el área de Ciencias de la Computación, con énfasis en Inteligencia Artificial, actuando principalmente en los siguientes temas: aprendizaje de máquina, minería de datos y mineración de textos. Es Licenciada en Matemática y Física, Profesorado Roque Saenz Peña, Argentina (1962). Posee una Maestría en *Computer Science* por la *University of Southampton*, UK (1969), un doctorado en Informática por la *Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro* (1980), un título de Libre Docente por la *Universidade de São Paulo* (1986) y un postdoctorado por la *Universidad de Strathclyde*, UK (1987).

Renata Pontin de Mattos Fortes es Profesora Asociada II de la *Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação*. Tiene experiencia en el área de Ciencias de la Computación, con énfasis en Interacción Usuario-Computador e Ingeniería de Software, actuando principalmente en los siguientes temas: accesibilidad y proceso de software libre. Es bachiller en Ciencias de la Computación por la *Universidade de São Paulo* (1982). Posee una Maestría en Ciencias de la Computación y Matemática Computacional (1991), y un Doctorado en Física Computacional (IFSC) en la *Universidade de São Paulo* (1996). Es Libre Docente de la *Universidade de São Paulo* (2007) y realizó un postdoctorado en el *Georgia Institute of Technology, Georgiatech* (2000), Atlanta-USA.

Frente a esa demanda, el Ministerio de Educación (MEC)³ consideró que la equiparación adecuada de la relación entre informática y educación sería una de las condiciones importantes para alcanzar el proceso de informatización de la sociedad brasileña. Así, el MEC se comprometió, al inicio de la década de los 80, en la creación de instrumentos y mecanismos necesarios para el desarrollo de estudios e implementación de proyectos que posibiliten el desarrollo de las primeras investigaciones en el área. En diciembre de 1981, fue propuesto un primer modelo de funcionamiento de un futuro sistema de informática en la educación brasileña, que recomendaba que las iniciativas nacionales deberían estar centradas en

las universidades, pues era necesario construir conocimientos técnico-científicos para después discutirlos con la sociedad brasileña [13].

Cabe resaltar que en Brasil, la Sociedad Brasileña de Computación (SBC)⁴, fundada en julio de 1978, es la sociedad científica que fomenta y desarrolla la investigación científica en el área de Ciencias de la Computación. La SBC forma parte de la Sociedad Brasileña para el Progreso de la Ciencia (SBPC)⁵ y de la *International Federation for Information Processing* (IFIP)⁶. La institución también es socia del *Centro Latino-americano de Estudios en Informática* (CLEI)⁷ y afiliada a la *IEEE Computer Society*⁸.

“ Aunque el número de cursos de Computación ofrecidos por las universidades brasileñas se ha incrementado constantemente, el número de formados no satisface la demanda de profesionales requerida por el mercado ”

En mayo de 2006, la SBC propuso cinco grandes desafíos en el sentido de planear y dirigir la investigación en Computación en Brasil para un periodo de 10 años (de 2006 al 2016) [2]. El escenario brasileño de las actividades en Computación como ciencia es examinado en [3], [4] y [5], destacando el sensible incremento de publicaciones científicas relevantes en el área.

Sin embargo, en los cinco últimos *rankings* mundiales de las 400 mejores universidades del *Times Higher Education* (THE)⁹, realizados entre 2010 y 2015, dos universidades brasileñas, la *Universidade de São Paulo* (USP)¹⁰ y la *Universidade Estadual de Campinas* (UNICAMP)¹¹, fueron las únicas que figuraron en esa lista. Esa situación debe mejorar en el futuro considerando la actuación de la comunidad en las diversas universidades brasileñas.

Aunque el número de cursos de Computación ofrecidos por las universidades brasileñas se ha incrementado constantemente, el número de formados no satisface la demanda de profesionales requerida por el mercado.

En este trabajo, presentamos un estudio de la participación de las mujeres en los niveles superiores de instrucción en Computación. Así como en la mayoría de los países, se comprobó que el número de mujeres que se interesa por los cursos de Computación no concuerda con su presencia en la sociedad brasileña (100 mujeres para 95,5 hombres). Además, se observó que, en general, la participación de las mujeres ha disminuido en los últimos años. Debido a la necesidad de revertir esa situación en el futuro, se han propuesto varias acciones para mejorar la situación de la mujer en la sociedad de la información [6].

Este trabajo está organizado de la siguiente manera: en la **sección 2** son descritas las características generales del país. En la **sección 3** es presentada una visión general de los niveles de instrucción en Brasil y la participación de las mujeres en cada uno de esos niveles. En la **sección 4** es mostrado como están organizados el nivel superior y la distribución de los cursos de Computación en las cinco regiones brasileñas, además de la participación femenina en esos cursos.

También se presenta en esa sección la participación de las mujeres en todos los cursos de posgraduación en el país. Las conclusiones son presentadas en la **sección 5**.

2. Algunas características del país

La República Federal de Brasil es el mayor país de América del Sur y de la región de América Latina. Ocupa el 47% del territorio de América del Sur y es el único país en América Latina en el cual el idioma oficial es el portugués. El censo demográfico es realizado cada 10 años por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), siendo esta tarea planificada para ser ejecutada en los años terminados en cero. El último censo, que fue en 2010, tuvo como objetivo estudiar la población brasileña y sus características socioeconómicas, además de servir como base para toda la planificación pública y privada de la década 2010-2020. Según el último Censo en Brasil (2010), la población es de 191 millones de habitantes, un aumento de un 26% comparada con la población en 1995 y de un 12% si es comparada con la población en 2000.

Aunque el crecimiento ha sido significativo, ocurrió de forma desigual entre los diferentes rangos de edad. Las tasas de crecimiento de la población de ancianos, superiores a las de la población más joven, indican que la población brasileña viene envejeciendo. En 1995, el 8,3% de la población tenían 60 años o más, y en 2010, ese porcentaje subió al 11,3%. Fue también observado un continuo aumento de familias brasileñas encabezadas por mujeres. En 1991 era de 18%, en 2001 del 25% y en 2010 del 39%. O sea, el número de familias encabezadas por mujeres se duplicó en los últimos 20 años. En cuanto al género, por cada 100 mujeres existen 95,9 hombres.

Es interesante observar que, según la proyección de la población brasileña del IBGE, Brasil cuenta actualmente con 203,7 millones de habitantes y debe alcanzar el tope poblacional (228,4 millones) en el año 2042. Después de eso, la expectativa es que el número de habitantes comience a disminuir. De acuerdo con los datos del IBGE, en 2020, la población llegará a los 212,1 millones. Después de la esperada disminución, a

partir de 2042, la población deberá ser 218,2 millones en 2060. La reducción se deriva, según el IBGE, de la reducción del número medio de hijos por mujer. La caída de la fecundidad es observada desde la década de 1970. En 2013, la tasa de fecundidad fue de 1,77 hijos por mujer. La estimación es que las tasas lleguen a 1,61 hijos en 2020 y a 1,5 en 2030.

La forma más tradicional de medir el desarrollo de la economía de un país es mediante el análisis de su Producto Interior Bruto (PIB) y de la renta *per cápita*, que es el valor del PIB dividido por el número de habitantes. Sin embargo, esa simple división del PIB por el total de la población ignora aspectos importantes.

Un país puede ser muy rico y sus habitantes muy pobres. Puede también no ser tan rico y que sus habitantes disfruten de un estilo de vida superior al de un país que tenga una renta *per cápita* mayor. Lo que determina esa diferencia es el perfil de la distribución de la renta, es decir, como la riqueza total que es producida en el país se distribuye entre los habitantes. La distribución desigual de las riquezas en Brasil es histórica. La distribución de la renta ha estado mal distribuida en Brasil por más de 500 años. La situación se agravó aún más durante la dictadura militar en la cual el lema “Primero crecer, después distribuir” explica el porqué de la actual concentración de la renta, la cual genera una concentración de riqueza, mientras que la brecha entre ricos y pobres aumenta.

Los factores que causan la mala distribución de la renta en Brasil son numerosos y estructurales. Sin embargo, la mayoría de los especialistas distingue una causa fundamental: la desigualdad en la educación, lo que acarrea, como consecuencia, pobreza y miseria. Más del 50% de la población adulta no tiene educación fundamental completa. Además de eso, la baja calidad de la enseñanza es una cuestión que perenniza las consideraciones sobre los reconocimientos a los educadores, salarios e incentivos, que reflejan las políticas nacionales. Con su baja escolaridad, la población pobre no consigue ascender profesionalmente, ni mejorar su estilo de vida. Los hijos de los pobres tam-

“ Se puede interpretar que las mujeres están cada vez más apostando en la educación para mejorar su situación ”

bién abandonan la escuela y eso perpetua el ciclo vicioso de pobreza y miseria.

No obstante, no basta con la escolaridad, Brasil también necesita crecer económicamente. Solo con la reestructuración económica y social del país, y nuevas bases igualitarias será posible corregir las desigualdades sociales y crecer rumbo al desarrollo de trabajo y generación de una renta adecuada para las familias.

Varias corrientes metodológicas apuntan hacia un discreto avance en la reducción de la desigualdad en los últimos años. Se ha observado una caída en la concentración de la renta, que ocurre en Brasil principalmente desde 2003. El hecho de que la inflación haya sido controlada favoreció ese resultado. Además de eso, fueron creados programas del Gobierno Federal, como la Bolsa Familia, con el objetivo de eliminar la pobreza extrema.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) tiene por objetivo medir la calidad de vida, tomando en cuenta, además de la renta, indicadores de salud que consideran la expectativa de vida de la población, así como indicadores de educación. El IDH varía de cero a 1, cuanto más próximo a 1, es mejor el IDH.

Según el Informe del Desarrollo Humano 2014, publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), dentro los 187 países evaluados, Brasil se encuentra en la posición 79 del *ranking* con un IDH de 0,744. Se observa que la Educación aún impide el avance del país en el *ranking* de los países con mayor nivel de desarrollo. En las tres dimensiones que componen el IDH, la Educación está estancada, en cuanto avanzan los indicadores de renta y salud. En otras palabras, los avances en expectativa de vida y renta son consistentes con los de los demás países del grupo de alto desarrollo humano, pero la media de años de estudio es la tercera peor del grupo y se aproxima a los grupos inferiores. Aunque el informe publicado por el PNUD 2014 apunte una evolución, los resultados son insatisfactorios. El gobierno necesita crear medidas más definitivas y no apenas medidas que “alivien” la situación, pues el nivel de pobreza continúa inaceptable.

El IBGE es el órgano responsable de la división regional del territorio brasileño. La

idea de esa división es reunir estados en una misma región utilizando como criterios semejanzas en los aspectos físicos (condiciones naturales), humanos, culturales, sociales y económicos. En cuanto a condiciones naturales, lo que definió esa división fueron el clima, el relieve, la vegetación y la hidrografía de cada región. Por eso, esas regiones también son conocidas como regiones naturales de Brasil.

Actualmente está vigente la división del mapa de Brasil en veintiséis estados, un Distrito Federal y la capital de Brasil, Brasilia. Esos estados están agrupados en cinco regiones: Norte (N), Nordeste (NE), Centro-Oeste (CO), Sudeste (SE) e Sur (S); esa división fue establecida en 1970. En el censo de 2010, las regiones geográficas de Brasil tenían la distribución de población como muestra la **tabla 1**.

REGIÓN DE BRASIL	POBLACIÓN (%)
Sudeste (SE)	42,1
Nordeste (NE)	27,8
Sur (S)	14,4
Norte (N)	8,3
Centro-Oeste (CO)	7,4

Tabla 1. Distribución de la población brasileña por regiones. (Censo de 2010).

3. Niveles de instrucción

En Brasil, el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), creado en 1930, es el principal órgano gestor responsable de la organización de las políticas de regulación de todos los niveles de escolaridad de los ciudadanos brasileños. Así, queda también a cargo del MEC la construcción de Referencias Curriculares Nacionales y discusión sobre la creación de nuevas áreas de habilitación técnica profesional.

El sistema educacional brasileño, hasta 1960, era centralizado y el modelo era seguido por todos los estados y municipios. Con la aprobación de la primera Ley de Directrices y Bases de la Educación (LDB), en 1961, los órganos estatales y municipales ganaron más autonomía, disminuyendo la centralización del MEC. En 1968, fue realizada la reforma universitaria, que es referenciada como la gran LDB de la enseñanza superior, pues aseguró autonomía didáctica-científica, y disciplina administrativa y financiera a las universidades. La reforma representó un avance en la educación superior brasileña,

al instituir un modelo organizacional único para las universidades públicas y privadas.

En la **figura 1**, se muestra la participación de la población mayor de 10 años en los diversos niveles de educación. Como puede ser observado, más de la mitad de esa población tiene poca o ninguna instrucción, es decir tienen una educación fundamental incompleta (44,5%) o incluso no poseen ninguna instrucción (5,74%). Además de eso, en el nivel fundamental el desempeño de alumnos brasileños está muy por debajo de lo ideal, quedando en bajas posiciones en los *rankings* internacionales. Aunque estén siendo realizados esfuerzos para mejorar la situación, no parecen surtir el efecto deseado.

En la **figura 2**, son presentados los porcentajes comparativos de participación de las mujeres en cada uno de los niveles de instrucción que hayan alcanzado en su formación. Puede observarse que esa participación es favorable en el nivel medio (2,43%) y significativamente más elevada en el superior (7,34%). Como se describe en la **sección 4**, en el caso de que continúe la tendencia de los últimos años, en muy poco tiempo será superada la participación de las mujeres en el nivel de maestría. Esa tendencia también se verifica en el nivel de doctorado. Así, se puede interpretar que las mujeres están cada vez más apostando en la educación para mejorar su situación.

4. Enseñanza Superior en Ciencias de la Computación

Para la formación del profesional en Computación, el ciudadano brasileño tiene la posibilidad de cursar el nivel técnico y superior, es decir cursos especializados [8]. Así podemos encontrar cursos técnicos de Computación (especializados en hardware, o algún tipo de software, como Diseño Web) y los cursos en nivel de graduación, que según la Secretaría de Educación Superior (SESu) poseen las siguientes denominaciones: Bachillerato en Ciencias de la Computación, Bachillerato en Sistemas de Información, Ingeniería de Computación y Licenciatura en Computación¹².

En los cursos de Ciencias de la Computación se exigen habilidades que para diversos estudiantes se relacionan con dificultades en la comprensión de conceptos abstractos de programación. Según [9], esos problemas se inician en la formación básica y suponen

“ Es posible observar una clara y acentuada tendencia en la disminución de la proporción de mujeres formadas en los cursos de Computación, desde el 47% en 2001 hasta solamente un 21% en 2011 ”

una importante línea de investigación en la metodología educacional. Esas habilidades, así como las dificultades identificadas entre los estudiantes, proporcionan una caracterización que también debe ser analizada, bajo la perspectiva de los géneros de los estudiantes que se interesan, o que aspiran a convertirse en profesionales en Computación.

4.1. Graduación

Los datos que expresamos a continuación tienen como fuente [10], la cual muestra estadísticas construidas a partir de una base de datos especialmente proporcionada por el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas (INEP)¹³, filtrada del censo de la SBC de 2011. En la **figura 3** presentamos la cantidad de cursos de Computación creados, de forma acumulada, por región brasileña, a partir de 1990.

En realidad, la creación de esos cursos tuvo inicio en 1969. En el periodo 1969-1989 fueron creados un total de 90 cursos de Computación, distribuidos por regiones de la siguiente manera: SE: 53, NE: 3, S: 16, N: 5 y CO: 13. La distribución en porcentaje, por región, del total de los 2.175 cursos de Computación existentes en Brasil en 2011 puede observarse en la **tabla 2**.

REGIÓN DE BRASIL	CURSOS DE COMPUTACIÓN (%)
Sudeste (SE)	52,3
Nordeste (NE)	6,1
Sur (S)	18,6
Norte (N)	9,6
Centro-Oeste (CO)	13,4

Tabla 2. Distribución de los cursos de Computación en 2011 por regiones.

Como puede observarse comparando los datos de la **tabla 2** con los de la **tabla 1**, la distribución de los cursos de Computación por regiones no guarda la misma proporción que la distribución de la población de esas regiones. Más de la mitad de los cursos se encuentran en la región SE. La región CO tiene, considerando la población, casi dos veces más cursos de Computación.

Creemos que eso se debe al hecho de Brasilia, la capital del país, está en esa región. Así,

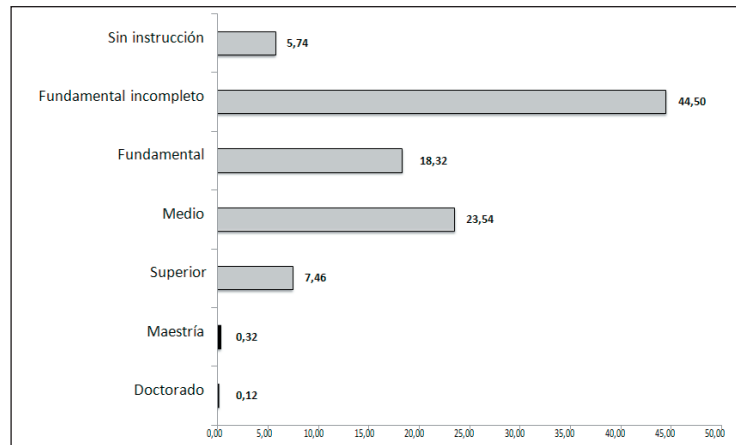


Figura 1. Distribución porcentual de la población con 10 o más años de edad por nivel más alto de instrucción [7].

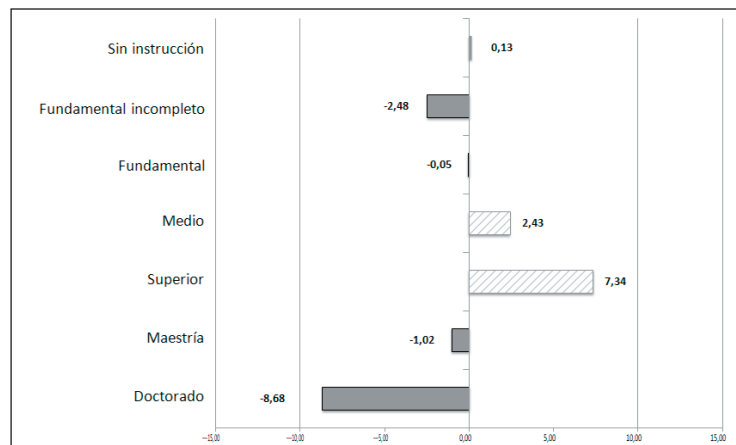


Figura 2. Diferencia de la participación porcentual de las mujeres en la educación por cada nivel más alto de instrucción en relación a la media de su participación en la población [7].

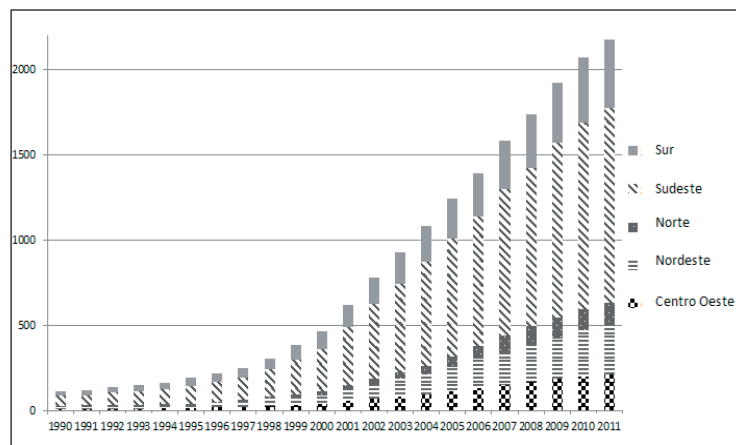


Figura 3. Creación de cursos de Computación por región brasileña (acumulado).

“ El Programa Mujer y Ciencia fue lanzado en 2005, a partir del trabajo realizado por un grupo interministerial...; representa una referencia en la historia de la política científica brasileña para enfocar la igualdad de género en las ciencias ”

dicha región acabó generando mecanismos de estímulo al mercado debido a la demanda emergente de profesionales formados en el área de Computación, área estratégica para que Brasil se inserte rápidamente en el escenario de globalización mundial. Por otro lado, la región NE muestra una gran diferencia en la proporción de cursos en la región.

En la **figura 4** se presentan las cantidades de graduados, entre 2001 y 2011, en los cursos de Computación.

Se puede observar que, en números absolutos, la participación de las mujeres se incrementó de forma constante en el período de 2001 a 2005, con la participación de 3.380 y 6.455 mujeres, respectivamente. Pero, se estancó en 2006 y 2007, recuperándose en 2008 (6.775 mujeres) y alcanzando el máximo en 2009 (8.955 mujeres). A partir de ese año, el número de mujeres ha disminuido en 2010 y 2011 para 7.762 y 6.902, respectivamente.

Mientras tanto, es importante considerar la participación femenina en toda la población. En la **figura 5** se muestra la proporción femenina de los alumnos graduados. En esa figura es posible observar una clara y acentuada tendencia en la disminución de la proporción de mujeres formadas en los cursos de Computación, desde el 47% en 2001 hasta solamente un 21% en 2011.

4.2. Posgraduación

En Brasil, una fundación del MEC es la que tiene la responsabilidad sobre la expansión y consolidación de la posgraduación *stricto sensu* (maestría y doctorado) en todos los estados de la Federación. Esa fundación es denominada *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES)¹⁴. En 1992, fue considerada Fundación Pública, lo que le confiere nuevo rigor a la institución. Pero recientemente, a partir de 2007, la CAPES pasó también a actuar en la formación de profesores de la educación básica ampliando el alcance de sus acciones en la formación de los ciudadanos brasileños.

Según la CAPES, las Instituciones de Enseñanza Superior (IES) existentes en Brasil pueden ofrecer cursos de

posgraduación, desde que posean autorización, reconocimiento o renovación de reconocimiento del Ministerio de Educación. De hecho, la CAPES desempeña papel fundamental en la consolidación del sistema nacional de posgraduación brasileño, pues queda bajo su responsabilidad el sistema de validación de todos los programas de maestría y doctorado brasileños. Los resultados de la validación sirven de base para la formulación de políticas para el área de posgraduación, así como para el dimensionamiento de las acciones de fomento (bolsas de estudio, auxilios, apoyos).

La posgraduación fue reglamentada en Brasil en 1965. En 1996 el número de programas de posgraduación en todas las áreas de conocimiento fue superior a mil, y continuó creciendo. En la **figura 6** se muestra el número de *Magisters* y de Doctores formados en los últimos 16 años, en todas las áreas de conocimiento.

Entre los titulados en el programa de maestría, las mujeres son mayoría desde 1998, y esa proporción continua creciendo con los años. Pero ese predominio no ocurre en todas las áreas de conocimiento. El predominio es muy acentuado (casi el 70%) en las áreas de ciencias de la salud, y en lingüística, letras y artes. Sin embargo, en las grandes áreas de ingenierías, y de ciencias exactas y de la tierra, las mujeres representaban menos de un tercio del total de titulados en 2009 [7].

El Programa Mujer y Ciencia¹⁵ fue lanzado en 2005, a partir del trabajo realizado por un grupo interministerial compuesto por la Secretaría Especial de Políticas para las Mujeres (SPM), Ministerio de la Ciencia y Tecnología (MCT), *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) y Ministerio de Educación (MEC), entre otros participantes.

Los objetivos del programa son:

- Estimular la producción científica y la reflexión acerca de las relaciones de género, mujeres y feminismos en el país.
- Promover la participación de las mujeres en el campo de las ciencias y carreras académicas.

El programa representa una referencia en la historia de la política científica brasileña, para enfocar la igualdad de género en las ciencias. Esa iniciativa parte del reconocimiento de que, a pesar del aumento de la participación femenina en la ciencia y tecnología, de manera general, aún existe una subrepresentación en posiciones de liderazgo y en áreas del conocimiento como son las ciencias exactas e ingenierías.

El Directorio de Grupos de Investigación (DGP) del *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq/MCTI) muestra que el número de científicas femeninas ya es igual al género masculino.

En 2010, estaban registrados en la base de datos de la institución aproximadamente 128.600 investigadores, de los cuales mitad eran mujeres, y en 2014 estaban registrados 201.300 investigadores, manteniéndose en la misma proporción de mujeres. Esa realidad era diferente en el pasado: en 1995, por ejemplo, de cada 100 investigadores apenas 39 eran del sexo femenino (ver **tabla 3**).

En las diversas encuestas, se observa que las mujeres investigadores están presentes en la producción del conocimiento en Brasil y, en ciertas áreas, como en las ciencias humanas y sociales, la participación femenina es innegable, y su actuación expresiva. En las áreas ligadas a la salud creció bastante el número de mujeres y hay importantes nombres femeninos realizando investigaciones de relevancia mundial.

SEXO	1995	1997	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Masculino	61	58	56	54	53	52	51	50	50
Femenino	39	42	44	46	47	48	49	50	50

Tabla 3. Distribución porcentual de los investigadores en el DGP do CNPq/MCTI según el sexo.

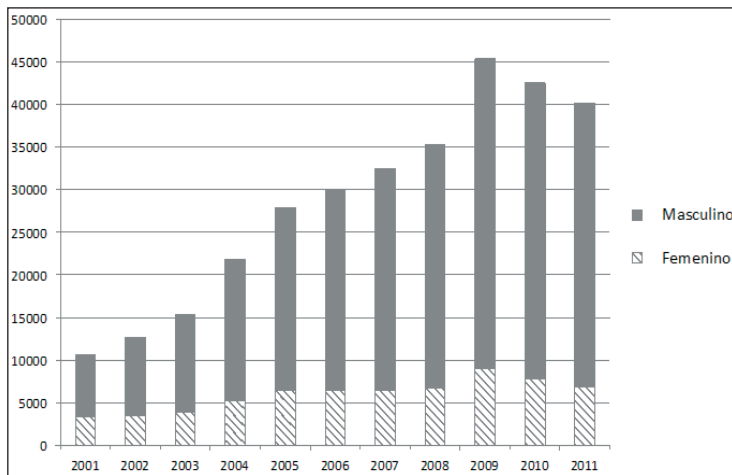


Figura 4. Alumnos graduados en cursos de Computación.

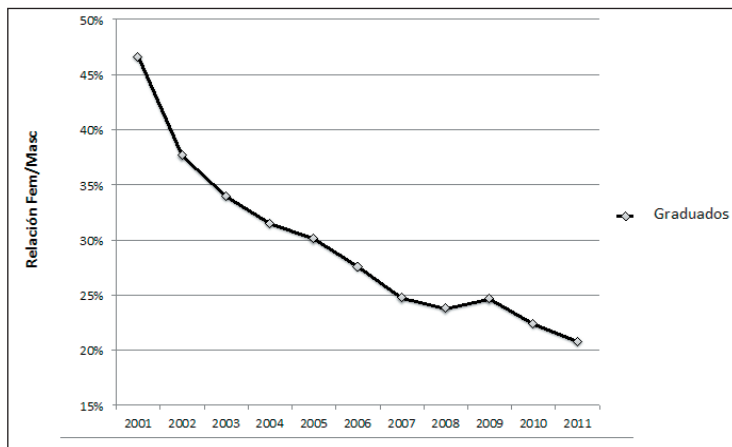


Figura 5. Relación por género de los alumnos graduados en cursos de Computación.

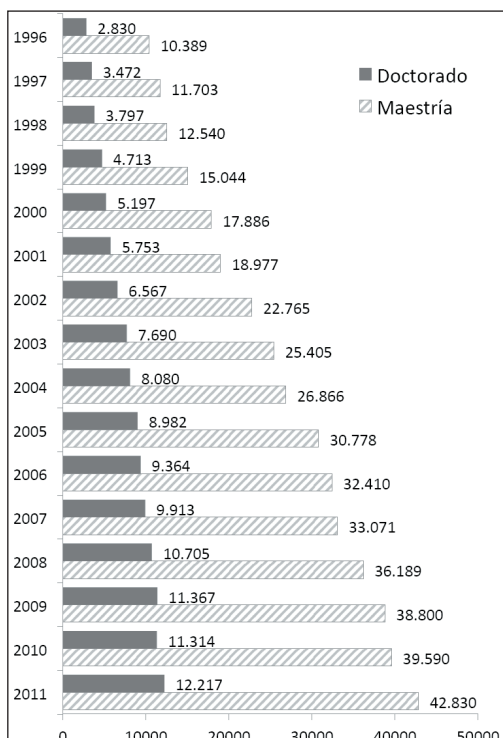


Figura 6. Número de títulos de maestría y de doctorado en todas las áreas de conocimiento concedidos en Brasil en el período 1996-2011 [7].

Por otro lado, algunas encuestas apuntan a que, cuando el liderazgo de los grupos de investigación es analizada, la participación femenina cae hacia el 45%. A pesar de eso, los números indican una evolución de la presencia femenina en la realización de investigaciones a lo largo de los años. Si el criterio comparativo fuera apenas por no líderes, el porcentaje de mujeres supera al de hombres, respectivamente 52% frente a 48%.

Sea en lo académico, o en otros trabajos conquistados a través de concurso público, no hay diferencia en la remuneración por sexo, aunque esa no es la realidad en las empresas privadas. En esos casos, la remuneración media mensual de *magisters* mujeres es menor que la de los hombres. Esa diferencia es más acentuada en la regiones Sudeste (SE) e Sur (S) y tiene el menor valor en la región Norte (N). También hay diferencia en la remuneración de doctores mujeres, pero no es tan acentuada por región.

Es interesante observar que la remuneración recibida en diciembre de 2009 por los *magisters* titulados en Brasil en el período 1996-2009, que tenían empleo formal el día 31/12/2009, en todo el territorio, fue un 28% menor para las mujeres.

5. Conclusión

En este artículo, originalmente presentado en el *Congreso de la Mujer Latinoamericana en la Computación* da XXXIX Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI 2013) [12], presentamos informaciones que muestran la participación femenina tanto en el escenario general como en el escenario de la Computación en Brasil, especialmente relacionadas con la formación de profesionales de nivel superior en niveles de graduación y posgraduación.

Las organizaciones políticas y educativas, así como la visión geográfica de Brasil, permiten que se realicen un conjunto de análisis, y caracterizan un contexto bastante particular de los cursos de Computación en Brasil. Vale destacar las diferencias entre las regiones naturales de Brasil, en las cuales es nítida la concentración de cursos de Computación en la región Sudeste (SE) y también de su alta densidad poblacional, pero que para otras regiones no sigue esa regla general. Así, por ejemplo, ocurre con la región Centro-Oeste (CO) de Brasil, que posee, considerando su población, casi dos veces más cursos de Computación, mientras que en la región Nordeste (NE) la proporción de cursos está muy por debajo del potencial volumen poblacional existente en la región.

Se observaron elementos que indican las precarias condiciones de los niveles educativos en Brasil, dejando a la sociedad en una situación crítica para posicionarse adecuadamente frente a los desafíos de mercado globalizado que han surgido en el mundo de los negocios.

En Brasil, de modo peculiar, una serie de datos adicionales muestran que la participación femenina tiene una presencia destacada en los niveles educacionales que exigen calificación más cualitativa, tales como en los niveles medio y superior (graduación), y con tendencia también a aumentar en posgraduación (maestría y doctorado). Sin embargo, se observa que hay una baja participación femenina en los cursos de Computación y, consecuentemente, en el área de Computación.

Mientras tanto, debe ser observado que, aunque la participación de las mujeres en los cursos de Computación es baja, lo que implica un número menor de mujeres profesionales en el área, su actuación en las universidades es bastante igualitaria como se muestra en [11].

En este trabajo también se observó que las mujeres que trabajan en el área de las Ciencias de la Computación tienden a concentrarse en las áreas de inteligencia artificial, informática en la educación e interfaz persona-computador, las cuales tienen en común el componente humano. Sin embargo, ellas tienden a alejarse, en general, de las áreas con componente tecnológico, como hardware y redes.

Referencias

- [1] J. I. Vargas. *Mecanismos de Transferência de Tecnologia para Países do Terceiro Mundo*. Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados, 1997. <<http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/vargastecnologia.pdf>>.
- [2] C. B. Medeiros. "Grand research challenges in computer science in Brazil", *Computer*, vol. 41, no. 6, pp. 59–65, 2008.
- [3] C. B. Medeiros. "Computação: oterceirópilar". *Revista USP*, marzo-mayo 2011, pp. 134–147. <http://rusp.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-99892011000200010&lng=pt&nrm=iso>.
- [4] A. H. F. Laender, C. J. P. de Lucena, J. C. Maldonado, E. de Souza e Silva, N. Ziviani. "Assessing the research and education quality of the top brazilian computer science graduate programs". *SIGCSE Bull.*, vol. 40, no. 2, pp. 135–145, junio 2008. <<http://doi.acm.org/10.1145/1383602.1383654>>.
- [5] J. Wainer, E. C. Xavier, F. Bezerra. "Scientific production in computer science: A comparative study of Brazil and other countries". *Scientometrics*, vol. 81, no. 2, pp. 535–547, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1007/s11192-008-2156-y>>.
- [6] C. B. Medeiros. "From subject of change to agent of change: women and it in Brazil". *Proceedings of the international symposium on Women and ICT: creating global transformation*, CWIT '05. New York, NY, USA: ACM, 2005. <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1117432>>.
- [7] A. C. F. Galvão, E. B. Viotti, S. Dahe, A. S. de Queiroz, C. D. de Oliveira, T. B. Carrijo. *Mestres 2012: Estudos da demografia da base técnico-científica brasileira*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2012.
- [8] F. A. Abrahão, E. E. R. Camillo, E. R. C. Corrêa. "O Desenvolvimento da Informática e sua Popularização através do Ensino", 2007.
- [9] P. F. W. K. Buzin. "A epistemologia da ciência da computação e desafio do ensino desta ciência". *La Salle: Revista de Educação, Ciência e Cultura*, vol. 6, pp. 7–33, 2001.

[10] D. J. Nunes. "Educação Superior em Computação: Estatísticas 2011". *Revista da SBC-Sociedade Brasileira de Computação*, pp. 1–52, 2011.

[11] D. Arruda, F. Bezerra, V. A. Neris, P. Rocha De Toro, J. Wainer. "Brazilian computer science research: Gender and regional distributions". *Scientometrics*, vol. 79, no. 3, pp. 651–665, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1007/s11192-007-1944-0>>.

[12] M. C. Monard, R. P. M. Fortes. "Uma Visão da Participação Feminina nos Cursos de Ciência de Computação no Brasil". V Congreso de la Mujer Latinoamericana en la Computación, CLEI 2013, Caracas-Venezuela. *Memórias del V Congreso de la Mujer Latinoamericana en la Computación*. Caracas, 2013. v. 1. p. 6-12.

[13] J. K. F. Nascimento. *Informática aplicada à educação*. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

Notas

¹ BRICS fue un término creado en 2001 para hacer referencia a los países emergentes: Brasil, Rusia, India, China e Sudáfrica.

² <<http://www.mci.org.br/linhatempo/>>

³ <<http://www.mec.gov.br/>>

⁴ <<http://www.sbc.org.br/>>

⁵ <<http://www.sbcnet.org.br/>>

⁶ <<http://www.ifip.org/>>

⁷ <<http://www.clei.org/>>

⁸ <<http://computer.org/>>

⁹ <<http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/>>

¹⁰ <<http://www.usp.br/>>

¹¹ <<http://unicamp.br/>>

¹² <<http://www.inf.ufrgs.br/mec/>>

¹³ <<http://www.inep.gov.br/>>

¹⁴ <<http://www.capes.gov.br/>>

¹⁵ <<http://www.cnpq.br/web/guest/mulher-e-ciencia>>