



Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

< <http://www.ati.es/novatica/>
< <http://www.ati.es/reicis/>

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies), representa a España en **IFIP** (International Federation for Information Processing) y es miembro de **CLEI** (Centro Latinoamericano de Estudios de Informática) y de **CECUA** (Confederation of European Computer User Associations). Asimismo, tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery) y colabora con diversas asociaciones informáticas españolas.

Consejo Editorial

Guillem Alsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Dídac López Viñas, Francesc Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gener, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <pages@ati.es>

Composición y autoedición

Impresión Offset Derra S. L.

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <http://www.ati.es/gl/lengua-informatica/>

Administración

Tomas Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores

Acceso y recuperación de la Información

José María Gómez Hidalgo (Uptelnet), <jmgomez@uclm.es>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.maria@dieia.uhu.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>

Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <sjusticia@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

José Filich Cardó (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilich@disca.upv.es>

Auditoría SITIC

Marina Tourinho Troitino, <marinatourinho@marinatourinho.com>

Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <sergio.gomezlandero@endesa.es>

Derecho y tecnologías

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

Enseñanza Universitaria de la Informática

Cristóbal Pareja Flores (DSIC-UCM), <cpareja@sip.uom.es>

J. Ángel Velázquez Iluribe (DLSI I, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>

Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virat), <encarna.quesada@virat.com>

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>

Gobierno corporativo de las TI

Manuel Palao García-Suelto (ATI), <manuel@palao.com>

Miguel García-Menéndez (ITI) <mgarciamenendez@ititrends.institute.org>

Informática y Filosofía

José Ángel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joseangel.olivas@uclm.es>

Roberto Feltoro Orea (UNED), <rfeltoro@gmail.com>

Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española), <rvivo@disca.upv.es>

Ingeniería del Software

Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <luis.fernandez.daniel.rodriguez@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <{vboti,vinglada}@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es>

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierrez@ugr.es>

Lengua e Informática

M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <obelfern@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Taty (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xggo@uvigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@dlsi.ua.es>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gnu.fede@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbo_uni@yahoo.es>

Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>

Miquel Sàrries Grifó (ATI), <miquel@sarries.net>

Redes y servicios telemáticos

Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos.lopez@uclm.es>

Ana Pont Sanjuán (UPV), <apont@disca.upv.es>

Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscortar@gmail.com>

Juan González Gómez (Universidad Carlos III), <juan@iearobotics.com>

Seguridad

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Añaró (DIT-UPM), <{aalonso|puente}@dit.upm.es>

Software Libre

Jesus M. González Barahona (GSYC-URJC), <jgb@gsyc.es>

Israel Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraz.org>

Tecnología de Objetos

Jesus García Molina (DIS-UM), <jgmolina@um.es>

Gustavo Rossi (UFPA-UNLP, Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>

César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Dídac López Viñas (Universidad de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Alonso Álvarez García (TID) <aag@tid.es>

Tendencias tecnológicas

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

Juan Carlos Vigo (ATI) <juancarlosvigo@atinet.es>

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <{aguayo.guevara}@cc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiendo en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tlf: 91 4029391; fax: 91 3093685 <novatica@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Calle Àvila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona

Tlf: 93 41 25 235; fax: 93 41 27 713 <secretgen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

<secretand@ati.es>

Redacción ATI Galicia

<secretgal@ati.es>

Suscripción y Ventas

<novatica.subscripciones@atinet.es>

Publicidad

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tlf: 91 4029391; fax: 91 3093685 <novatica@ati.es>

Imprenta:

Impresión Offset Derra S.L., Lluís 41, 08005 Barcelona

Depósito legal: B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVACB

Portada: "Mujeres invisibles" - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

sumario

Nº 231, enero-marzo 2015, año XLI

editorial

El papel de la mujer en la profesión TIC

> 02

en resumen

Sociedad y género

> 02

Llorenç Pagés Casas

noticias de ATI

Jorge Llácer: In Memoriam

> 03

Dídac López Viñas

Premio FIUM 2015 concedido a Novática por su 40 aniversario

> 03

noticias de IFIP

Resumen de la reunion del Board de IFIP

> 04

Ramón Puigjaner Trepal

Grupo de Trabajo (WG) 13.6 sobre Human Work Interaction Design

> 05

Sergio España

Commemorando este número especial

Nos saludan ...

> 06

Eva Fabry, Carmen Plaza Martín, Ana Puy, Mona Biegstraaten, Idoia Maguregui, Teresita Cordero Cordero, Milagros Sáinz Ibáñez, Cristina Alvarez Alvarez, Almudena Rodríguez Tarodo

monografía

Las mujeres en la profesión informática: historia, actualidad y retos para el futuro

Editoras invitadas: Gabriela Marín Raventós, Andrea Delgado, Yudith Cardinale, Silvia Leal Martín y Maribel Sánchez-Segura

Presentación. Avanzando en la integración profesional de las mujeres en las Tecnologías de la Información

> 16

Gabriela Marín Raventós, Andrea Delgado, Yudith Cardinale, Silvia Leal Martín, Maribel Sánchez-Segura

De Ada Byron a Grace Hopper y las programadoras del ENIAC: los bits, en femenino

> 20

Xavier Molero

En quién o en qué confían las mujeres para tomar la decisión de estudiar Computación

> 26

Marta E. Calderón, Gabriela Marín Raventós

Paridad de género en estudios de postgrado en Ciencias de la Computación en Venezuela

> 35

Claudia León, Adriana Wilde

Las mujeres y las TIC: Alianza estratégica universidad - empresa

> 42

Ellen Lujan Méndez, María Elena García Díaz

Práctica del incentivo a la inserción de mujeres en carreras tecnológicas y de Ingeniería Robótica Educativa

> 48

Luciana Bolan Frigo, Pamela Cardoso, Joice Preuss, Marcelly Homem, Eliane Pozzebon

La mujer computista: Presencia e influencia en su división dentro de la USB

> 53

Soraya Carrasquel, Rosseline Rodríguez, Leonid Tineo

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

> 63

María Carolina Monard, Renata Pontin de Mattos Fortes

La despoblación digital femenina

> 70

Silvia Leal Martín

Las mujeres en la profesión informática

> 73

Nieves R. Brisaboa, María José Escalona, Angeles Saavedra Places

Club del Talento: la importancia de las certificaciones TIC

> 79

Chiara Mainolfi

MET Community: Un ecosistema para emprendedoras

> 82

Yanire Braña, Magdalena Ituarte

secciones técnicas

Tecnologías para la Educación

Dispositivos móviles y apps: Características y uso actual en educación médica

> 86

Laura Briz Ponce, Juan Antonio Juanes Méndez, Francisco José García Peñalvo

Referencias autorizadas

> 92

sociedad de la información

Historia de la Informática

Los videojuegos como paradigma de innovación en los orígenes de la industria del software español

> 99

Francisco Portalo Calero, Eduardo Mena Nieto

Programar es crear

El problema de las canchas pintadas

> 107

(Competencia UTN-FRC 2014, problema 4, enunciado)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales

> 109

Monografía del próximo número:

"Accesibilidad web"

Marta E. Calderón, Gabriela Marín Raventós

Escuela de Ciencias de la Computación e Informática y CITIC, Universidad de Costa Rica, San Pedro (Costa Rica)

<marta.calderon@ecci.ucr.ac.cr>
<gabriela.marin@ecci.ucr.ac.cr>

En quién o en qué confían las mujeres para tomar la decisión de estudiar Computación

1. Introducción

Un porcentaje pequeño de mujeres toma una decisión valiente en sus vidas: estudiar Computación. Conocer qué las inspira o qué las caracteriza es importante para tratar de atraer más mujeres a esta disciplina.

Globalmente se ha documentado la baja participación femenina en Computación, en Australia por Lewis, McKay y Lang [1] y Clarke y Teague [2]; en Canadá por Cukier [3]; en Israel por Vilner y Zur [4]; en Alemania por Schelhowe [5]; en los EE.UU. por Klawe y Levenson [6], Hemenway [7], Joshi y Schmidt [8], Trauth, Quesenberry y Morgan [9], y Katz et al. [10]. Se ha detectado, desde hace más de una década, que la situación resulta ser aún más crítica pues existe tendencia a la disminución en la ya de por sí misma baja participación relativa de mujeres en los últimos años, por ejemplo, en Australia [1], y en los EE.UU. [11] donde este fenómeno ha sido denominado “encogimiento de la tubería”.

En Costa Rica, Marín, Barrantes y Chavarría [12] presentan evidencia de ambos fenómenos: a) las mujeres están insuficientemente representadas, tanto en el pregrado como de posgrado a nivel de la Universidad de Costa Rica, y b) la frecuencia relativa de las mujeres en los niveles de pregrado está disminuyendo de manera efectiva. Ellas muestran que la diferencia en el número de mujeres que se gradúan en los programas de bachillerato y maestría en su universidad no se debe a las dificultades en terminar el plan de estudios, ya sea por abandono o por supuesto fracaso, sino que se genera por el escaso número de mujeres que ingresan. La efectividad de las mujeres en graduarse confirma que no hay una deficiencia inherentemente femenina para tener éxito en los programas de Computación, y que la falta de mujeres en nuestras carreras es una cuestión de género. Mata, Quesada y Marín [13] analizaron la situación de género en todas las universidades públicas de Costa Rica y encontraron que la situación de baja representación femenina también se aplica a las carreras de Computación en las cuatro universidades públicas del país.

Marín, Barrantes y Chavarría [14] muestran que existen diferencias de género en la

Resumen: El número de mujeres que ingresa a estudiar Computación en la Universidad de Costa Rica es cada vez menor. Comprender en quiénes o en qué confían las mujeres para decidir ingresar a esta carrera es importante para tratar de tener un impacto en dicha decisión, y así poder atraer más mujeres a esta disciplina. Para contestar a esta inquietud, planteamos una investigación con estudiantes de nuevo ingreso. Los resultados muestran que las mujeres son más susceptibles que los hombres a ser influenciadas, especialmente por sus progenitores y, en particular, por la figura paterna. Su principal fuente de conocimiento sobre la carrera es la conversación con otros. La principal razón de las mujeres para escoger la carrera es la disponibilidad de trabajo. Sus vivencias con computadoras o con juguetes durante la infancia no son factores determinantes en la decisión, para las mujeres a diferencia de los hombres. Estos factores deben ser considerados en la promoción que se realiza la universidad de la carrera.

Palabras clave: Computación, diferencias de género, selección de carrera.

Autoras

Marta E. Calderón trabaja como docente en la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica desde 1988. Es catedrática. Obtuvo la maestría en administración de empresas en INCAE y la maestría en ingeniería de software en Texas Tech University. Laboró durante más de trece años en el sector privado en actividades relacionadas con desarrollo de software. Sus áreas de interés son las diferencias de género, la historia de la computación y la interacción humano-computador.

Gabriela Marín Raventós cuenta con más de 30 años de experiencia en docencia en la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica. Actualmente es Directora del nuevo Centro de Investigaciones en Tecnologías de Información y Comunicación (CITIC) de dicha universidad. En el 2012 fue electa Presidente del Centro Latinoamericano de Estudios en Informática (CLEI), convirtiéndose en la primera mujer en ocupar tan distinguido cargo.

percepción de los estudiantes masculinos y femeninos de pregrado y posgrado en las motivaciones para iniciar los estudios de Computación. Para tomar la decisión de ingresar a la carrera, las mujeres de primer ingreso dan más importancia a las opiniones externas de profesores, padres y amigos, que los hombres de primer año.

Además, los hombres de primer año reflejan mayor autoestima que las mujeres en su capacidad para tener éxito en el campo. En general, más hombres que mujeres informaron que a ellos “siempre les habían gustado las computadoras”. Para los y las estudiantes de posgrado los factores motivadores de haber ingresado a la carrera son más homogéneos (posiblemente por el olvido generado por más de 5 años de diferencia entre el momento de tomar la decisión de ingresar, y el momento de aplicación de la encuesta y por el efecto de ya haber cursado la carrera en sí, o sea, por olvido selectivo). Marín, Barrantes y Chavarría [14] también reportan que las mujeres de posgrado se consideran en igualdad de condiciones con respecto a los hombres en cuanto a “ser buena para las

computadoras”. Esta percepción está ausente en las mujeres de primer ingreso. Del mismo modo, las autoras indican que parece que las universitarias de posgrado han olvidado un poco que una importante fuente de motivación para la elección de carrera fue la opinión de sus familiares y profesores.

Creemos que la literatura reporta que existen diferencias de género en los factores motivacionales y de inhibición de iniciar el estudio en Computación. Aunque estamos completamente seguras de que no vamos a ser capaces de encontrar un único factor que pueda explicar la baja participación de las mujeres en nuestro programa de Computación, sabemos que varios factores, y la relación entre ellos, pueden comenzar a ayudar a entender este fenómeno.

Al igual que muchas otras investigadoras, creemos que es fundamental hacer investigación para tratar de revertir la tendencia de disminución del número de mujeres. La falta de graduadas en Computación puede tener muchas implicaciones, tales como: dejar a las

“ Ante la existencia de un estereotipo de la carrera de Computación tan desestimulante para las mujeres, algunas investigaciones resaltan la importancia de documentar modelos de mujeres ejemplares del campo... ”

mujeres fuera de campos de trabajo de la demanda creciente, prestigio profesional y buenos salarios; inhibir a la industria de una fuente de mano de obra calificada; y empobrecer el ámbito de la disciplina por la pérdida de las diferentes perspectivas que las mujeres podrían proporcionar.

Tratar de comprender en quiénes o en qué confían las mujeres (y los hombres) a la hora de tomar la decisión de ingresar a la carrera de Computación es importante para tratar de tener un impacto en dicha decisión, y así poder atraer más mujeres a nuestra disciplina.

La estructura de este artículo se describe a continuación. En la **sección 2** presentamos el trabajo relacionado. En la **sección 3** se describe el marco conceptual que planteamos para nuestra investigación. En la **sección 4** describimos la metodología seguida. Los resultados obtenidos son presentados en la **sección 5**. En la **sección 6** hacemos análisis de los principales resultados. Finalmente, en la **sección 7** están las conclusiones.

2. Trabajo relacionado

El proceso por el cual una persona selecciona la carrera que cursará es realmente complejo y diverso. Investigadores han tratado de determinar cuáles son los factores determinantes en dicho proceso. Se ha demostrado que factores como el ajuste auto-percibido de las habilidades y destrezas propias y las características de la carrera [15] y la creencia de auto-eficacia [16] están presentes en la toma de decisiones en la escogencia de diferentes carreras, tanto en hombres como mujeres. La creencia de auto-eficacia se define como la valoración que realiza el individuo de sus propias habilidades para ser exitoso en una actividad específica. Esta se construye con base en las experiencias pasadas y en la propia estimación de capacidades. En particular, se ha encontrado que los hombres tienden a sobreestimar sus propias capacidades [17][18] y las mujeres a subvalorarlas [14][19][20].

Otros factores que han sido considerados importantes a la hora de tomar una decisión como la selección de la carrera están relacionados con las expectativas del probable futuro profesional, como por ejemplo, oportunidades de trabajo, estabilidad laboral, sa-

lario esperado, imagen o status profesional [14][17][21] y satisfacción personal [14][22]. En [23] se reporta que un alto salario y seguridad laboral, seguidos por la disponibilidad de trabajo, son los factores críticos a la hora de determinar ingresar a una carrera como la Computación.

Obviamente estas expectativas corresponden a una interpretación sociocultural de las características de las actividades laborales potenciales que están influenciadas por los medios [9]. En particular, M. Adya y K.M. Kaiser [24] argumentan que factores sociales como el estereotipo de las carreras son determinantes, y en el caso de la computación una fuente de desmotivación para el ingreso de mujeres.

La profesión de la computación es típicamente mostrada por los medios como: 1) mayoritariamente ejercida por hombres (basta ver las fotografías donde típicamente aparecen hombres en laboratorios de cómputo), 2) donde se es exitoso si se es *nerd* o muy bueno en matemáticas, y 3) donde se trabaja típicamente frente al computador con poca interacción humana. Aún más, A.M. Sherman y E.L. Zurbruggen [25] plantean que el uso de juguetes sexualmente estereotipados tiene un impacto significativo en el ajuste auto-percibido de las habilidades y destrezas propias y las características de las carreras, limitando con ello la percepción de idoneidad de las mujeres para carreras socialmente reconocidas como masculinas.

En realidad, ante la existencia de un estereotipo de la carrera de Computación tan desestimulante para las mujeres, algunas investigaciones resaltan la importancia de documentar modelos de mujeres ejemplares del campo para demostrar que las mujeres pueden ser exitosas en la disciplina e incentivar a las nuevas generaciones de mujeres a ingresar a la carrera [26].

Existen también otros factores externos como los consejos recibidos de familiares, amigos o profesores. Los padres son fuentes de consejo, convirtiéndose en motivadores para el ingreso a la carrera [20][23][27][28]. En particular, de acuerdo con [29] y [30], las mujeres que escogen estudiar carreras no tradicionales informan haber tenido fuerte influencia de sus padres. Asimismo, [31]

reporta que los amigos masculinos pueden representar una influencia positiva para el ingreso de mujeres a la Computación.

En [32] se resalta que de todos estos factores la creencia de auto-eficacia computacional, las expectativas profesionales de la carrera y las fuentes de consejo son determinantes para el ingreso a Computación y otras disciplinas. A continuación presentamos nuestro marco conceptual.

3. Marco conceptual

En la **figura 1** se resume nuestro planeamiento. La decisión de un estudiante es influenciada directamente por la conceptualización que él o ella tengan de la profesión, aunado a la autovaloración de la propia idoneidad para la profesión (creencia de auto-eficacia). Esta opinión es construida con base en dos fuentes: los factores externos y su capacidad de autodeterminación. Los factores externos están constituidos por la sociedad, representada por la interpretación sociocultural de los medios de comunicación, la opinión de otros, sean estos familiares, amigos o profesores, y la posibilidad de acceso a juguetes y computadoras. La autodeterminación nace de las experiencias vivenciales del estudiante previo a la selección de carrera. Como representantes de estas experiencias vivenciales nos interesa destacar el papel de los juguetes durante la infancia y el uso de computadores.

Bajo este marco conceptual, es de nuestro interés explorar las siguientes preguntas de investigación:

■ ¿Cuál es la influencia relativa de estos factores en la toma de decisión de ingreso a Computación de la población estudiantil de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica?

■ ¿Existen diferencias de género en esta influencia relativa?

■ ¿En quién confían las mujeres para tomar la decisión de estudiar Computación?

A continuación se plantea la metodología de investigación utilizada para tratar de explorar posibles respuestas a estas interesantes preguntas.

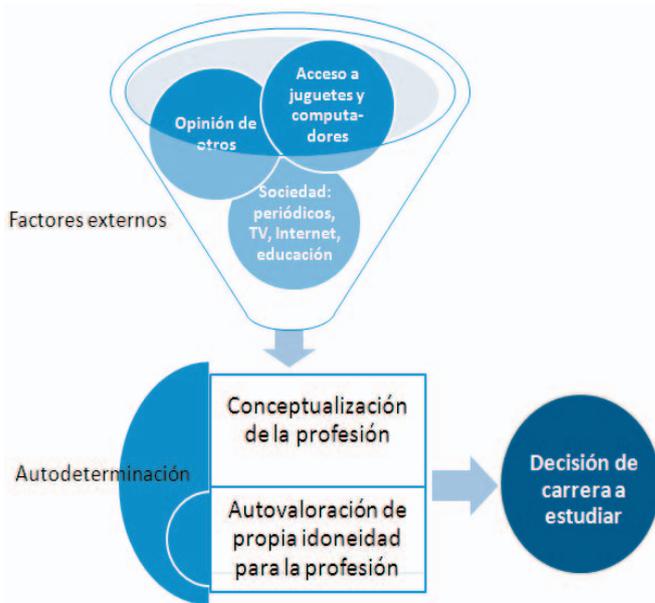


Figura 1. Factores que influyen la decisión de selección de carrera.

4. Metodología

Esta es una investigación exploratoria. Para recolectar la información sobre las motivaciones de los estudiantes de primer ingreso a la carrera de Computación de la Universidad de Costa Rica, diseñamos un cuestionario en línea con la herramienta Lime Survey <<http://www.limesurvey.org/en/>>. Este instrumento contenía 23 preguntas cerradas relacionadas con: características personales, razones por las que cada estudiante decidió estudiar la carrera, opinión de otras personas respecto a la decisión de estudio, el impacto de las opiniones de otros en la decisión, fuentes de las que obtuvo información sobre la carrera, juguetes con que jugó durante la infancia y datos demográficos.

Para seleccionar y plantear las preguntas, nos basamos en el enfoque planteado en [32]. La encuesta fue validada por dos estudiantes avanzados de la carrera. Algunas de las preguntas eran de escogencia múltiple. En cada pregunta de escogencia ofrecimos la posibilidad de que el participante agregara su propia opción.

Las y los participantes fueron reclutados por medio de correo electrónico. De los 145 estudiantes de nuevo ingreso admitidos para iniciar estudios en marzo de 2014, 15 son mujeres (10%) y 130 hombres (90%). En su totalidad fueron invitados a participar. De ellos, solamente 65 respondieron la encuesta.

Tres de los participantes que la completaron no ingresaron a la carrera, por lo que respondieron solo dos preguntas. De los 62 que respondieron la encuesta y sí formalizaron su ingreso en Computación, 19,35% (12) son mujeres y 80,65% (50) son hombres. Quere-

mos resaltar que 80% de las mujeres admitidas a carrera participaron en este estudio. La encuesta se realizó durante la primera semana de lecciones del primer semestre de estudios del año 2014. El rango de edad de los participantes es de los 16 a los 24 años.

En la fase de análisis de los datos, utilizamos la técnica de análisis de correspondencia para identificar relaciones entre los dos grupos

estudiados (hombres y mujeres) y distintos aspectos evaluados, tales como las razones para estudiar computación o las opiniones que recibieron de otras personas cuando les externaron su intención de hacerlo.

5. Resultados

Los resultados de la investigación se analizaron por género y desde distintos puntos de vista, que son: la visión de la carrera y la profesión que tienen los participantes (sección A), las características personales que les hacen pensar que tendrán éxito en la carrera (sección B), las razones por las que decidieron estudiar Computación (sección C) y la influencia de otras personas sobre esta decisión (sección D) y los juguetes con que jugaron (sección E).

5.1. Visión de la carrera y la profesión

Preguntamos a los participantes cuáles fuentes han sido decisivas para conocer la carrera, con el fin de comprender cómo forman su marco conceptual de qué es la Computación.

Los resultados se muestran en la figura 2. En ella se puede notar que entre las mujeres son predominantes las conversaciones que mantienen con familiares, amigos, profesores u otras personas (75%), mientras que entre los hombres, la experiencia propia con computadoras es la fuente más importante (70%). Para ellos, son también

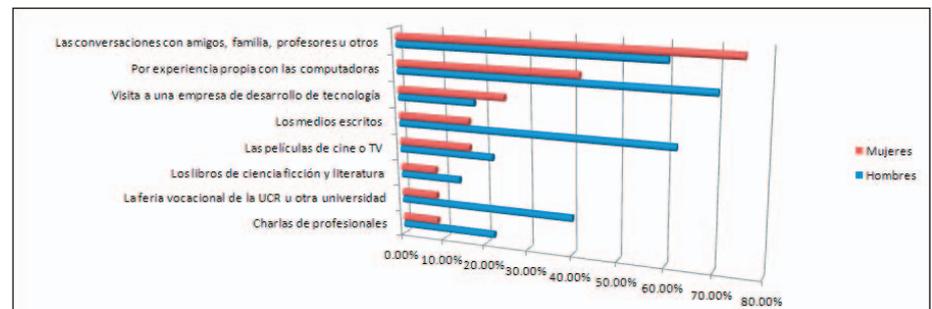


Figura 2. Fuentes decisivas de información sobre la carrera de Computación.

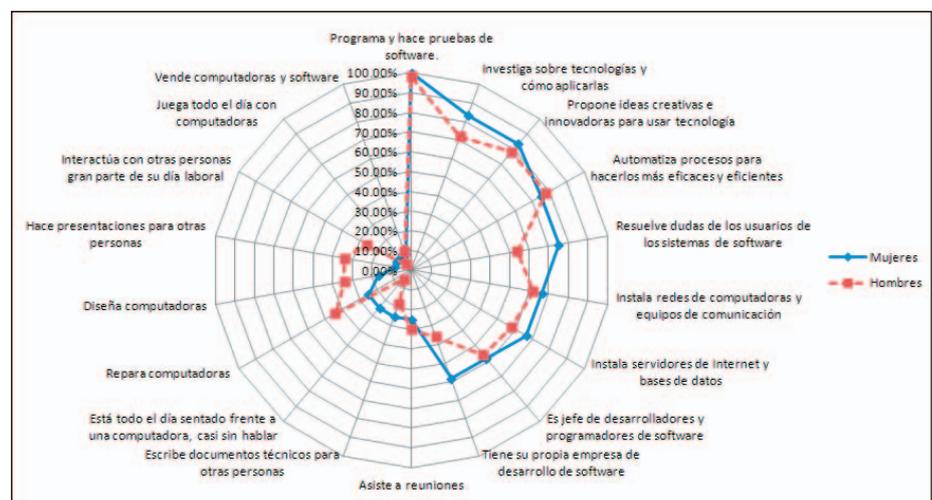


Figura 3. Actividades que creen que hace un profesional en su trabajo diario.

“ Preguntamos a los participantes cuáles fuentes han sido decisivas para conocer la carrera, con el fin de comprender cómo forman su marco conceptual de qué es la Computación ”

decisivos los medios escritos (Internet o periódicos) y las conversaciones con otros (62% y 60%, respectivamente).

Con el objetivo de entender si existe alguna diferencia entre hombres y mujeres en la visión de la vida profesional de un graduado en Computación, preguntamos a los participantes qué creen que hace un profesional en su trabajo diario. En la **figura 3** se muestran los resultados de esta pregunta, donde mayor distancia desde el centro de la figura corresponde a un porcentaje mayor de menciones por parte de los y las estudiantes, respectivamente. Programar y hacer pruebas de software es la tarea que prácticamente la totalidad de los participantes seleccionó.

De 18 tareas que se presentaron en la encuesta, son solo siete en las que existe una diferencia de 15 puntos porcentuales o más entre ambos grupos de participantes. Las mujeres seleccionaron con mayor frecuencia que los hombres a las tareas de resolver dudas de los usuarios (75% vs. 54%), poseer una empresa propia (58% vs. 36%), y estar todo el día sentada frente a la computadora, casi sin hablar (25% vs. 6%).

Por otro lado, los hombres dan mayor peso que las mujeres a las tareas de reparar computadoras (44% vs. 25%), diseñar computadoras (34% vs. 17%), hacer presentaciones a otras personas (34% vs. 8%), e interactuar con otras personas gran parte de su día (26% vs. 8%). En las restantes 11 tareas, la percepción de ambos grupos es muy similar.

De estas diferencias podemos notar que los hombres creen, más que las mujeres, que en el trabajo diario los profesionales realizan labores orientadas hacia el hardware

(diseño y reparación de computadoras). Esta apreciación masculina puede estar relacionada con el hecho de que la fuente más decisiva que les permitió conocer la carrera es su experiencia propia con computadoras. Además, es notable que los hombres están más conscientes de que la relación con otras personas es parte del quehacer profesional.

Por otro lado, aunque 75% de las mujeres creen que los profesionales en Computación ayudan a usuarios a resolver dudas, con mayor frecuencia que los hombres opinan que tienen un trabajo solitario, en el que no tienen mucha relación con otras personas.

5.2. Características personales

La **figura 4** muestra las características personales de la población estudiantil de primer ingreso, que según los participantes les hicieron pensar que tendrán éxito en sus estudios de Computación. Las mujeres dan mayor peso al hecho de que tienen capacidad para analizar problemas desde distintos ángulos (75%), y que son creativas (75%) y analíticas (66,7%), mientras que los hombres resaltan ser amantes de las computadoras (80%), analíticos (68%) e inteligentes (66%). Con respecto a esta última característica, los hombres superan a las mujeres por 16 puntos porcentuales, lo cual es congruente con que las mujeres poseen una percepción de menor auto-eficacia que los hombres [19].

Las respuestas mostradas en la **figura 4** dan una guía sobre qué creen los estudiantes que la carrera de Computación demandará de ellos. En el caso de los hombres, es notable que ellos piensen que pasarán largas jornadas trabajando con computadoras. Las mujeres creen que

deberán resolver problemas, para lo que se requiere análisis y creatividad. Aunque la carrera muy probablemente les requerirá de ambos aspectos (trabajar largas horas con computadoras para resolver problemas), los datos revelan que cada grupo los valora de forma distinta.

5.3. Razones para estudiar Computación

A la pregunta de por qué decidió estudiar Computación, las dos respuestas más elegidas por las mujeres fueron porque “hay mucho trabajo en el campo” (83,33%) y porque “conoce a alguien que estudió lo mismo y le gusta lo que cuenta esta persona que hace” (50%) (ver **figura 5**). Por otro lado, los hombres indicaron que tomaron la decisión porque “pasan todo el día usando computadoras, celulares, tabletas u otros dispositivos” (82%) y porque “hay mucho trabajo en el campo” (66%).

Es notable que las mujeres están mucho más interesadas que los hombres en encontrar un trabajo al finalizar sus estudios. Además, la decisión de ellas está influenciada por otras personas. Ellos, por su parte, dan mucho más peso a la experiencia previa con equipos electrónicos, aunque la posibilidad de conseguir trabajo al finalizar la carrera también es importante. Anteriormente habíamos visto que, para los hombres, la más decisiva fuente de información sobre la carrera es la experiencia personal con computadoras (ver **figura 2**). Por tanto, se puede deducir que dicha experiencia es positiva y por eso se convierte en la razón principal para estudiar Computación. Las mujeres, por su lado, no experimentan esta situación con tanta frecuencia como los hombres.

Es interesante resaltar que no hubo diferencia significativa en la percepción que tienen tanto hombres como mujeres en cuanto a que sean buenos en matemáticas, pese a las diferencias en la percepción de auto-eficacia que se ha documentado que existe entre ambos grupos.

Agrupamos en seis grandes categorías las razones por las que los participantes decidieron estudiar: bienestar percibido (BP), influencia de otros (IO), contacto con computadoras (CC), factores estructurales (enseñanza) (FE), ajuste de la carrera a características personales (ACP) y satisfacción personal (SP). Con base en los datos agrupados, realizamos

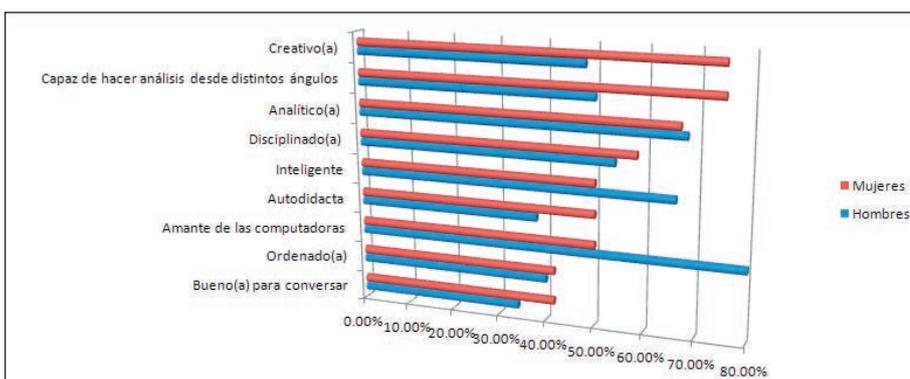


Figura 4. Características personales de los participantes que les hacen pensar que tendrán éxito en sus estudios de Computación.

“ Aunque la carrera muy probablemente les requerirá trabajar largas horas con computadoras para resolver problemas, los datos revelan que cada grupo los valora de forma distinta ”

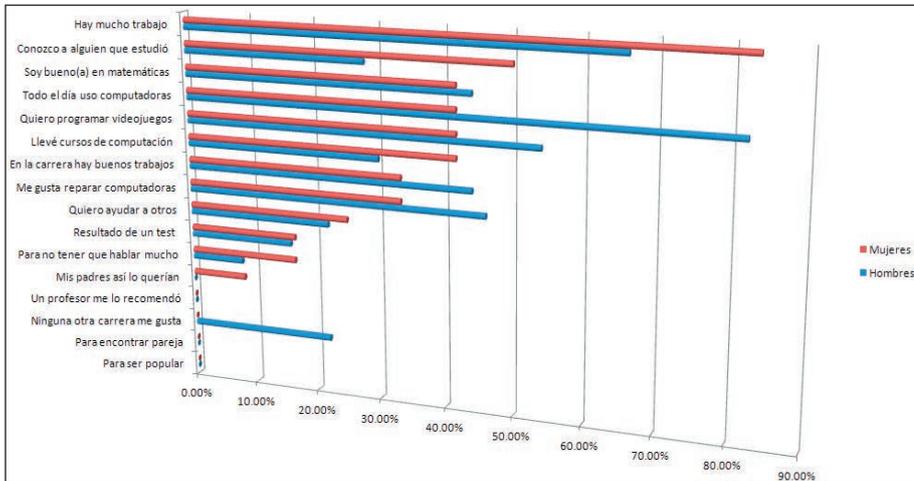


Figura 5. Razones por las que los estudiantes participantes en el estudio decidieron estudiar Computación.

un análisis de congruencia para identificar cuáles relaciones existen entre el sexo de los estudiantes y las razones expresadas.

Los resultados se muestran en la figura 6. La conclusión que se puede extraer de este análisis es que las mujeres fueron influenciadas por la opinión de otros al escoger la carrera de Computación, mientras que los hombres basaron su decisión en su contacto con las computadoras y en su creencia de que la carrera se ajustará a sus características personales. Las características relacionadas con bienestar percibido, factores estructurales y satisfacción personales son importantes para ambos grupos, aunque levemente más para los hombres.

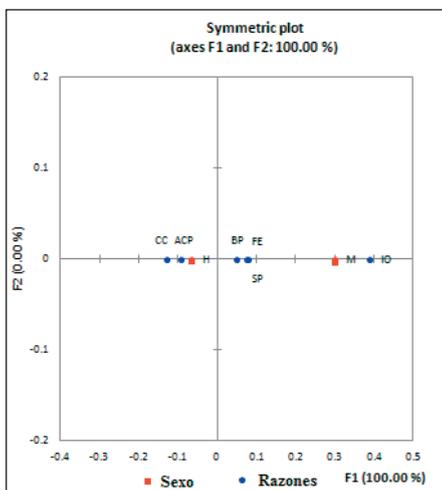


Figura 6. Mapa perceptual que muestra relación entre géneros y características personales.

5.4. Influencias de otras personas

Preguntamos a los participantes qué les habían expresado su madre, su padre, sus amigas, sus amigos y sus profesores cuando les informaron de que querían estudiar Computación. Clasificamos las opciones de respuesta en cuatro categorías: positiva sobre la carrera (PC), positiva sobre el futuro después de que se gradúe (PF), negativa sobre la carrera (NC) y negativa sobre el futuro después de que se gradúe (NF). Recibimos un total de 458 respuestas que fueron clasificadas cada una en una de estas categorías (ver tabla 1).

Personas / comentarios	Positivo sobre la carrera PC	Positivo sobre el futuro PF	Negativo sobre la carrera NC	Negativo sobre el futuro NF
Madres de mujeres (MM)	10	4	3	5
Padres de mujeres (MP)	10	8	2	1
Amigas de mujeres (MA)	3	2	12	8
Amigos de mujeres (MO)	3	2	11	4
Profes.de mujeres (MR)	5	2	4	2
Madres de hombres (HM)	36	20	13	5
Padres de hombres (HP)	29	18	8	3
Amigas de hombres (HA)	18	10	45	5
Amigos de hombres (HO)	24	14	42	13
Profes. de hombres (HR)	20	21	11	2

Tabla 1. Frecuencia por tipo de comentario que recibieron los participantes para decidir estudiar Computación.

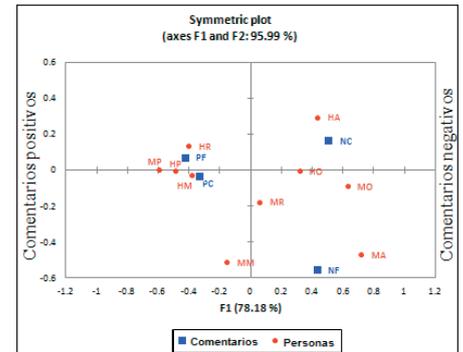


Figura 7. Mapa perceptual que muestra relación entre personas que dieron comentarios a los participantes y los tipos de comentarios que les hicieron.

Con base en los datos de la tabla 1, elaboramos un análisis de congruencia para crear un mapa perceptual de la relación entre las personas que hicieron comentarios a los participantes sobre su intención de estudiar Computación y los tipos de comentarios que recibieron como respuesta (ver figura 7).

Los hombres recibieron de sus madres, padres y profesores respuestas positivas sobre la carrera y el futuro posterior a la graduación. Por otro lado, las mujeres tuvieron comentarios positivos de sus padres. Las madres de ellas se encuentran del lado positivo, pero muestran algún grado de preocupación sobre el futuro de sus hijas después de que se gradúen. Amigas y amigos tanto

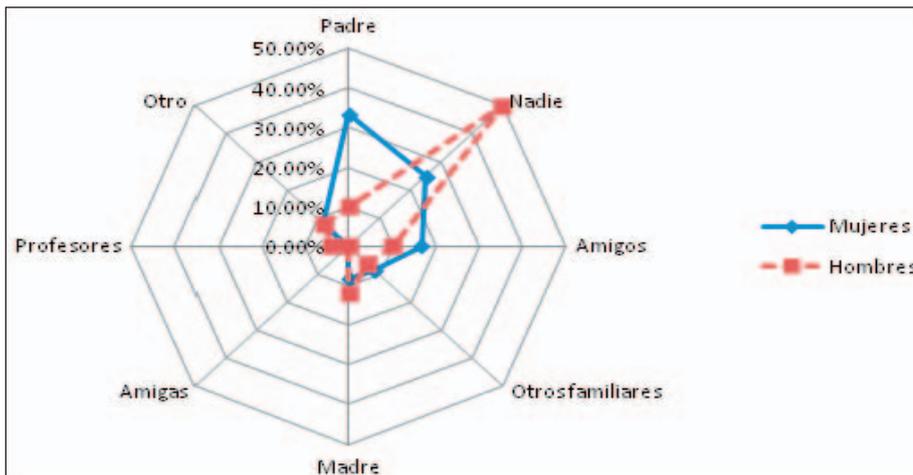


Figura 8. Respuesta a pregunta sobre cuál opinión consideran los participantes que tuvo más impacto sobre su decisión de ingresar a la carrera.

de los hombres como de las mujeres tendieron mayoritariamente a hacer comentarios negativos. Por lo tanto, se puede decir que el grupo de apoyo tanto de mujeres como de hombres estuvo formado principalmente por sus progenitores.

Pese a que tanto mujeres como hombres recibieron comentarios de personas cercanas, a la pregunta de cuál opinión considera que tuvo más impacto sobre su decisión de ingresar a la carrera, 33,3% de las mujeres afirmaron que la de su padre, mientras que 50% de los hombres dijo que nadie influyó en su decisión, es decir, son más autodeterminados que las mujeres (ver **figura 8**). Un 25% de las mujeres también afirmó que nadie. Es importante notar que la opinión de las madres no fue muy influyente para ninguno de los dos grupos, pese a que 67% de las madres de las mujeres y 42% de las de los hombres alcanzaron al menos un bachillerato universitario. Las amigas, tanto de los hombres como de las mujeres, no fueron influyentes del todo, probablemente porque la mayoría de sus opiniones fueron negativas

tanto respecto a la carrera como al futuro. Esto refleja que posiblemente la mayoría de las mujeres jóvenes, que no necesariamente han ingresado a estudiar Computación, no tienen una imagen positiva de la carrera.

A la pregunta de qué tanto impacto considera que las opiniones externas (madre, padre, amigas, amigos y profesores) tuvieron sobre su decisión, se destaca que 90% de los hombres dicen que poco impacto o nada, mientras que las mujeres afirmaron que 42% tuvieron bastante o muchísimo impacto (ver **figura 9**). La razón de esta gran diferencia podría encontrarse en que los hombres dicen que tomaron la decisión de estudiar Computación principalmente por su experiencia previa en el uso de computadoras (ver **figura 5**), reflejando nuevamente su mayor capacidad de autodeterminación.

Analizamos también el momento de la vida en que los participantes tomaron la decisión de estudiar Computación y encontramos que los hombres lo hicieron más temprano que las mujeres (ver **figura 10**): 58% de

las mujeres lo decidió después de terminar la secundaria o luego de recibir la nota de admisión a la universidad, mientras que 86% de los hombres ya lo había decidido antes de terminar la secundaria. Parece que las mujeres prefieren correr menos riesgos de rechazo, pues una tercera parte de ellas esperaron el resultado del examen de admisión y tomaron la decisión definitiva cuando tenían mayor certeza de que serían aceptadas en la carrera.

5.5. Juguetes

Nos interesó saber cuáles eran las categorías de juguetes preferidos durante la infancia (menos de 10 años) de los participantes y cuál es el impacto percibido de este hecho en la decisión de la carrera universitaria. Entre las mujeres predominaron las muñecas (50%) y los juegos de pintar y colorear (50%), mientras que los hombres jugaron principalmente con robots y juegos electrónicos (78%), legos, mecanos y juguetes de armar (64%) y carros y aviones (56%) (ver **figura 11**). Es notoria la diferencia en los juguetes que utilizaron ambos grupos.

Clasificamos los juguetes en tres categorías (femeninos, masculinos y neutros) con base en [33]. De acuerdo con este estudio, los juguetes femeninos están relacionados con apariencia física, crianza, atención a otros y habilidades domésticas. Los masculinos son calificados como violentos, competitivos, emocionantes y algo peligrosos. Por último, los juegos neutros desarrollan habilidades físicas, cognitivas y artísticas, entre otras.

Los hombres jugaron principalmente con juguetes masculinos y con legos, mecanos y otros juguetes de armar (neutros). Prácticamente no jugaron con los femeninos. Los juguetes neutros con que más jugaron los hombres ayudan principalmente a desarrollar habilidades de diseño.

Las mujeres, por su parte, reportaron como juguetes más comúnmente utilizados uno de la categoría femenina y otro de la neutra. Se nota más versatilidad en las mujeres en cuanto a los juguetes con que interactuaron, pues el grupo de participantes femeninas también incursionó en juguetes masculinos. Entre los juguetes neutros con que jugaron, resaltan los lápices de colores, crayolas y cuadernos de pintar, que ayudan a desarrollar principalmente habilidades artísticas.

A la pregunta de qué tanto impacto cree cada participante que tuvieron los juguetes en la selección de su carrera, solo 25% de las mujeres especificaron que bastante. El resto de ellas dijo que poco o ningún impacto. Por otro lado, 48% de los hombres indicaron que los juguetes tuvieron bastante o mucho impacto, mientras que el restante 52% indicó

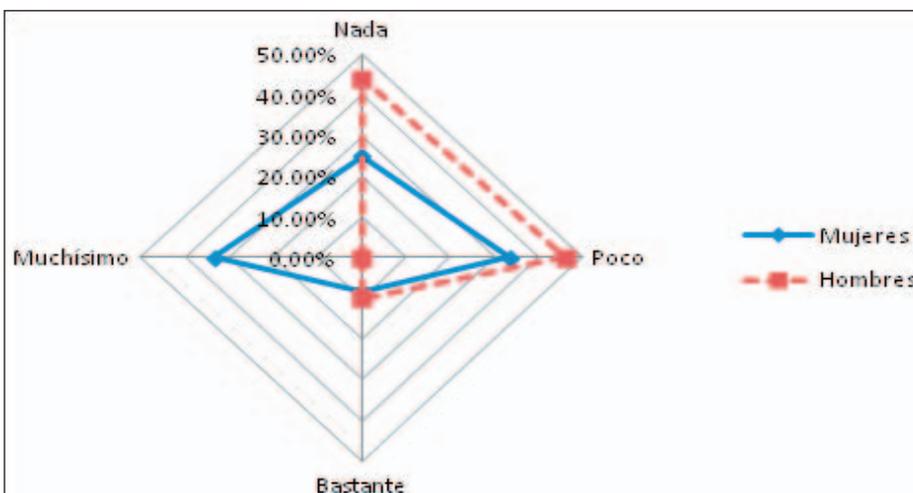


Figura 9. Grado de impacto que las opiniones externas tuvieron sobre la decisión de los participantes de estudiar Computación.

“ Las decisiones de los progenitores respecto a cuál juguete comprar podría depender de su categorización personal, con lo cual podrían estar limitando la visión futura de carrera profesional de sus descendientes ”

que poco o ninguno. Si bien no es posible saber cuál categoría de juguetes es la que más influyó, sí es mayor el impacto de los juguetes con que jugaron los hombres. Es posible que los robots y juegos electrónicos sean en parte causa de la experiencia con computadoras que alegan los hombres como principal razón por la que decidieron estudiar Computación.

Consideramos importante profundizar en este tema, pues existe una interpretación sociocultural por la que las personas categorizan los juguetes como masculinos, femeninos o neutros. Las decisiones de los progenitores respecto a cuál juguete comprar podría depender de su categorización personal, con lo cual podrían estar limitando la visión futura de carrera profesional de sus descendientes.

6. Análisis

Un punto destacable es que las mujeres son más susceptibles que los hombres a ser influenciadas, especialmente por sus progenitores y particularmente por la figura paterna. La familia parece ser un elemento fundamental en la decisión de selección de la carrera. La razón principal por la que las mujeres escogen la carrera y sus padres las apoyan es que hay mucho trabajo disponible en el campo. Por tanto, es conveniente que esta información se difunda ampliamente por los medios en que se promociona la carrera, de modo que más

mujeres se motiven, y más padres apoyen a sus hijas cuando les informen de que están considerando estudiar Computación.

En los datos obtenidos como respuesta a la pregunta de cuáles fuentes han sido decisivas para que conozcan de la carrera, se nota que las mujeres forman un marco conceptual de la carrera basándose principalmente en versiones, en alguna manera subjetivas, de otras personas, pues la experiencia personal no es tan decisiva para ellas. Por otro lado, los hombres dan mayor peso a su relación cercana con las computadoras, lo que los podría llevar a buscar medios que les ayuden a resolver los problemas con que se encuentran mientras las utilizan.

Queremos destacar el hecho de que 25% de las mujeres participantes opinan que los profesionales en el campo de la Computación pasan gran parte del día sentados frente al computador, casi sin hablar con nadie. En las carreras dominadas por mujeres, éstas ayudan y están en contacto cercano con otras personas. Es importante conocer la respuesta que darían las mujeres jóvenes que no han considerado la opción de estudiar Computación a la pregunta sobre qué hace un profesional en este campo en su trabajo. Su conceptualización personal sobre este tema podría influir en su desinterés por estudiar esta carrera. Cambiar esta situación podría revertir la tendencia de la presencia cada vez menor de mujeres en la carrera.

El tema de los juguetes requiere más análisis. ¿Juegan las niñas con muñecas por decisión propia o porque sus padres no les permitieron tener un juguete de armar? ¿Por qué las mujeres no jugaron tan frecuentemente con juguetes electrónicos como los hombres? En el pasado, los juguetes para armar estaban más orientados a varones. Se podían crear aviones o helicópteros. Hoy en día es posible encontrar juguetes de armar especialmente diseñados para niñas, lo que podría ayudar a sus padres a cambiar su percepción de que estos juguetes son masculinos y podría atraer más mujeres a las carreras de ingeniería y de tecnología.

Hombres y mujeres utilizan computadoras para distintos propósitos [34][35]. Las mujeres las utilizan como medio de comunicación, mientras que los hombres para el juego y la diversión. Sin embargo, esta situación no es necesariamente siempre así. En [36] se nota que las mujeres, más que los hombres, utilizan las tabletas para jugar. La razón es que ellas utilizan videojuegos sencillos y no violentos que les ayudan a gastar el tiempo mientras viajan en autobús o se van a dormir en la noche. Con respecto a los juegos electrónicos con que juegan los niños, es importante entender cuál es la razón de que las mujeres no lo hagan de igual manera. Nuevamente, habría que identificar el rol de los padres en esta situación e identificar cuáles características debería tener un juguete electrónico para que fuera atractivo para las niñas. De esta forma, sería probable que más mujeres se vieran influenciadas por sus juguetes para elegir la carrera de Computación.

Según los resultados obtenidos, de los tres factores externos presentados en nuestro marco conceptual en la **figura 1**, la opinión de otros parece ser el que más influye en la decisión de las mujeres. Para los hombres, haber tenido acceso a juguetes y computadoras parece ser el factor más influyente de los tres. Esto sugiere que, para atraer más mujeres a estudiar Computación, deberían cambiarse los factores externos.

En cuanto a la sociedad, las universidades pueden influir a través de charlas y medios de comunicación propios y públicos, en los que se transmita una conceptualización de la carrera más apegada a la realidad y

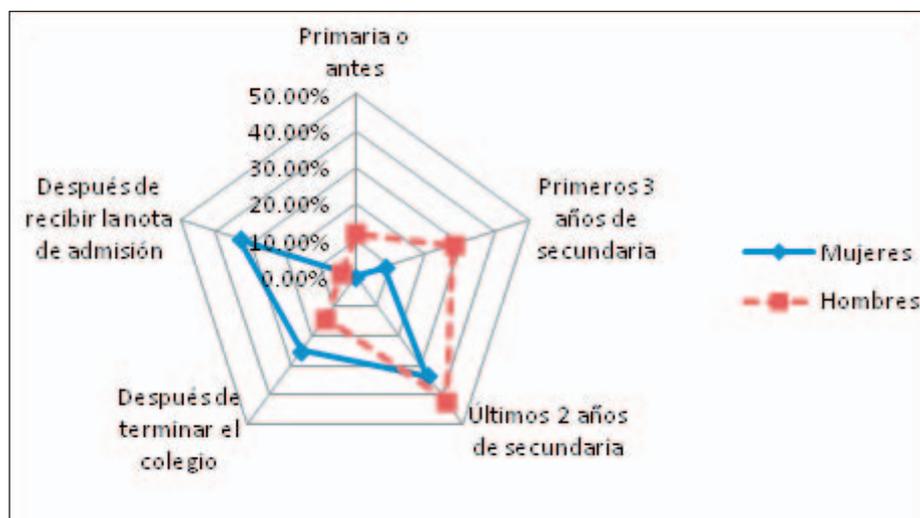


Figura 10. Momento de la vida en que los participantes tomaron la decisión de estudiar Computación.

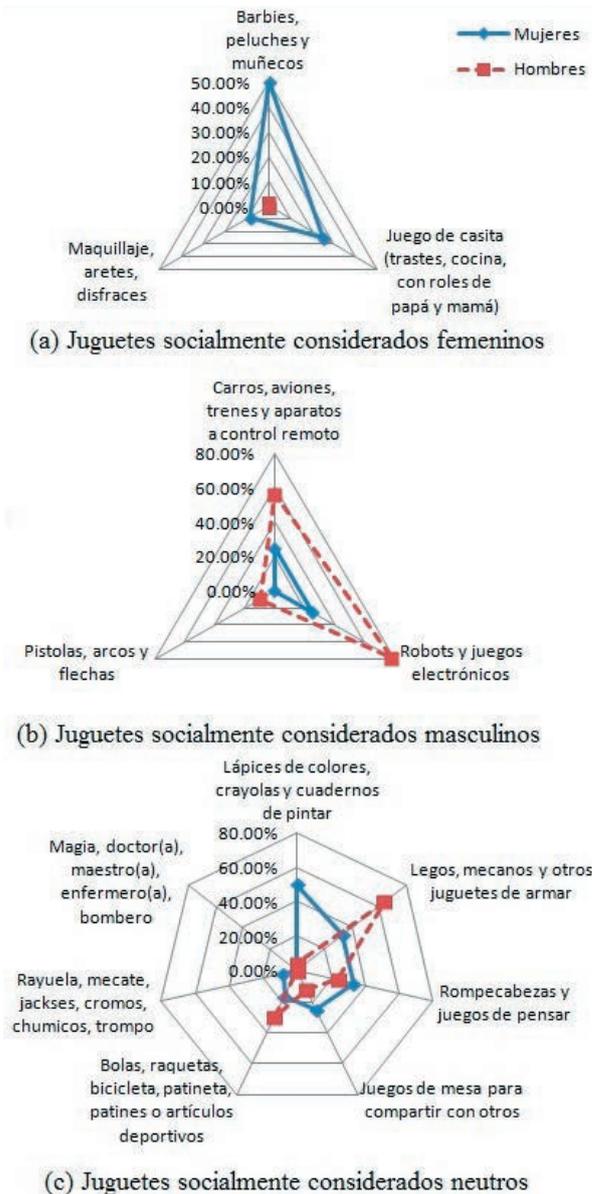


Figura 11. Juguetes con que jugaron los participantes durante la infancia.

a las oportunidades laborales que ofrece. Además, los fabricantes de juguetes y computadoras, miembros de la sociedad, deben comprender que el diseño de éstos debe hacerse tan atractivo para las mujeres como lo es para los hombres, para darles oportunidad a ellas de experimentar vivencias que les ayuden a mejorar su autovaloración de idoneidad para la carrera. En cuanto a la opinión de los demás, dado que los progenitores de las mujeres son su principal grupo de apoyo, es importante que el mensaje de las universidades y de los fabricantes llegue a ellos, para que faciliten a sus hijas el acceso a los recursos que les ayuden a fortalecer su autoestima.

7. Conclusiones

Este estudio nos ha permitido responder las tres preguntas de investigación que nos planteamos. De acuerdo con las respuestas recibidas por medio de la encuesta, los

factores que influyen en la toma de decisión de estudiar Computación son la creencia de auto-eficacia en el campo, las expectativas profesionales de la carrera y las opiniones de otras personas.

Existen diferencias de género en el grado de influencia que ejercen los distintos factores. Para las mujeres, la opinión de otras personas es fundamental para crearse un marco conceptual de la carrera, y la disponibilidad de trabajo (expectativas profesionales) es la razón predominante para elegirla. Los hombres se guían principalmente por su experiencia vivencial, adquirida tanto por el contacto con los juguetes que tuvieron en la infancia y con los computadores.

En cuanto a las personas en quién más confían las mujeres, sus progenitores, y en particular la figura paterna, son los más decisivos. El apoyo que reciben de ellos se

deriva principalmente de la disponibilidad de oportunidades de trabajo.

Los resultados sugieren que se deben utilizar estrategias innovadoras de promoción de la carrera si se desea atraer más mujeres. Sin embargo, dado que las expectativas de las personas y las condiciones del mercado laboral pueden cambiar, es importante continuar este estudio, con el objetivo de comprender cómo evolucionan los factores que influyen en la toma de decisión y realizar los ajustes pertinentes en dichas estrategias.

Referencias

- [1] S. Lewis, J. McKay, C. Lang. "The next wave of gender projects in IT curriculum teaching at universities". *Proceedings of the 8th Australian Conference on Computing Education*, vol. 52, Hobart, Australia, January 1, 2006, pp. 135-142.
- [2] V.A. Clarke, G.J. Teague. "A psychological perspective on gender differences in computing participation". *Proceedings of the Twenty-Fifth SIGCSE Symposium on Computer Science Education*, Phoenix, Arizona, New York: ACM Press, 1994, pp. 258-262.
- [3] W. Cukier. "Constructing the IT skills shortage in Canada: the implications of institutional discourse and practices for the participation of women". *Proceedings of the 2003 SIGMIS Conference on Computer Personnel Research: Freedom in Philadelphia--Leveraging Differences and Diversity in the IT Workforce*, Philadelphia, Pennsylvania, New York: ACM Press, April, 2003, pp. 24-33.
- [4] T. Vilner, E. Zur. "Once she makes it, she is there: gender differences in computer science study". *Proceedings of the 11th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITICSE '06*, Bologna, Italy, New York: ACM Press, June, 2006, pp. 227-231.
- [5] H. Schelhowe. "Gender questions and computing science". *Proceedings of the international Symposium on Women and ICT: Creating Global Transformation*, Baltimore, Maryland C. Morrell and J. Sanders, Eds. CWIT '05, vol. 126. New York: ACM Press, June, 2005, 10.
- [6] M. Klawe, N. Leveson. "Women in computing: where are we now?" *Communications of the ACM*, vol. 38, n. 1, 1995, pp. 29-35.
- [7] K. Hemenway. "Human nature and the glass ceiling in industry". *Communications of the ACM*, vol. 38, n. 1, 1995, pp. 55-62.
- [8] K.D. Joshi, N. L. Schmidt. "Is the information systems profession gendered?: characterization of IS professionals and IS career", *SIGMIS Database* vol. 37, n. 4, 2006, pp. 26-41.
- [9] E.M. Trauth, J.L. Quesenberry, A.J. Morgan. "Understanding the under representation of women in IT: toward a theory of individual differences". *Proceedings of the 2004 SIGMIS Conference on Computer Personnel Research: Careers, Culture, and Ethics in A Networked Environment*, Tucson, AZ, USA, 22-24 April, SIGMIS CPR '04, New York: ACM Press, 2004, pp. 114-119.
- [10] S. Katz, D. Allbritton, J. Aronis, C. Wilson, M.L. Soffa. "Gender, achievement, and persistence in an undergraduate computer science program", *SIGMIS Database*, vol. 37, n. 4, 2006, pp. 42-57.