

# ¿Y las mujeres en Tecnología?

## Análisis en la Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Latina de Costa Rica

*M. Arias Soto, J. González Garita, Jorge Isaac Vásquez Valenciano*

*Escuela de Ingeniería de Sistemas*

*Universidad Latina, Heredia, Costa Rica*

*marylin.arias@ulatina.cr*

*jenny.gonzalez1@ulatina.net*

*jorge.vasquez@ulatina.cr*

Recibido 31/may/2018

Aprobado 24/oct/2018

### Resumen

Con la experiencia que se presenta en el ámbito educativo, desde una perspectiva de profesores, administrativos y como estudiantes de carreras pertenecientes a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), se busca comprobar la hipótesis de si la población de mujeres en la carrera es tan baja como se percibe. Lo anterior se realiza específicamente para la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales, de la Universidad Latina de Costa Rica. Para el análisis realizado, se toman los datos de los graduados en la carrera, que abarcan del primer cuatrimestre del 2012 al primer cuatrimestre del 2018, evaluando la población masculina y femenina graduada cada año de ese rango, el promedio de años estudiando y las convalidaciones y suficiencias realizadas por los hombres, versus las mujeres. Finalmente, por medio de la aplicación de scripts y software para la transformación de PDF a objetos de bases de datos, y el análisis e interpretación de los datos arrojados, se logra comprobar la hipótesis previamente descrita.

### Abstract

*With the experience in the education field, from a professors perspective, administrative and as students of careers belonging to ICT's, we seek to verify the hypothesis of whether the population of women in the career is as low as is perceived, this is done specifically for the Computer Systems Engineering career at Universidad Latina of Costa Rica.*

*For the analysis carried out, the data of the graduates in the career are taken, ranging from the first quarter of 2012 to the first quarter of 2018, evaluating the male and female population graduated each year of that range, the average of years studying of men versus women, validations and sufficiencies performed by men and women, Finally, by means of the application of scripts and software for the transformation of PDF to Data Base objects and the analysis and interpretation of the data thrown, its posible to verify the hypothesis previously described.*

**Palabras Claves** — Mujeres, TIC's, Universidad, academia

**Keywords** — *Woman's, TIC0s, University, Academic*

## I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio contempla un total de seis años de estudiantes graduados de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Latina de Costa Rica, siendo enfoque principal de este, la participación según el género, debido a que la población femenina tiene una baja participación en el área de las Tecnologías, siendo esto un tema muy marcado a nivel mundial, de acuerdo a diferentes estudios, como los que se especifican en el fundamento teórico del presente documento.

El objetivo de la investigación es identificar el porcentaje de participación de la población femenina con relación a la población masculina, en una carrera que se ha inclinado al ámbito de los hombres. Adicionalmente se analizan factores diferenciadores tales como convalidaciones, suficiencias y duración promedio de la carrera.

El artículo plantea los siguientes objetivos:

- Identificar la participación de la mujer en la carrera del Bachillerato en Ingeniería de Sistemas Computacionales.
- Determinar el promedio, en años, de la finalización del plan de estudios y si se evidencia la incidencia según el género.
- Exponer la ocurrencia de utilización de las convalidaciones y las suficiencias por parte de los estudiantes, diferenciando entre hombres y mujeres, con el fin de avanzar en el desarrollo de la carrera.

## II. FUNDAMENTO TEÓRICO

El presente artículo se desarrolla con una fundamentación teórica que describe realidades de contextos nacionales e internacionales de la participación de la mujer en estudios universitarios de carreras de las TIC's, siguiendo con la metodología de la obtención y procesamiento de datos, los cuales se analizan desde la perspectiva de género, en cuanto a la participación, duración, uso de suficiencias y convalidaciones en la carrera.

Una convalidación, se refiere a una o varias materias que un estudiante ha llevado en otra entidad universitaria y mediante todo un proceso que emana el ente regulador de las universidades privadas llamado Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP); además de políticas internas de la universidad, el estudiante presenta la documentación necesaria, para determinar si las materias que son sometidas a estudio, se dan por aprobadas o tiene que matricularlas nuevamente.

Por otro lado, una suficiencia es cuando el estudiante tiene los conocimientos teóricos o prácticos de la materia y decide hacer una única prueba que certifique esos conocimientos, sin tener que llevar todo el curso.

Según un resumen ejecutivo de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) del Gobierno de Chile, se recopiló y analizó evidencia de varios países, entre ellos Costa Rica, Eslovenia, Holanda e Israel, en materia de género; señalando: “Hay, en particular, sesgo de género en los programas de estudio de las ciencias. Los libros de texto sobre ciencias no guardan relación con la experiencia cotidiana de las mujeres y las niñas ni dan el debido reconocimiento a las mujeres científicas. A menudo, no se imparten a las niñas nociones y aptitudes técnicas básicas en las matemáticas y las ciencias, que les proporcionarían conocimientos que podrían aplicar para mejorar su vida cotidiana y aumentar sus oportunidades de empleo. Los estudios avanzados de ciencia y tecnología preparan a la mujer para desempeñar una función activa en el desarrollo tecnológico e industrial de su país, por lo que es preciso adoptar un enfoque múltiple respecto de la capacitación profesional y técnica. La tecnología está transformando rápidamente el mundo y también ha afectado a los países en desarrollo. Es indispensable que la mujer no sólo se beneficie de la tecnología, sino que también

participe en el proceso desde la etapa de diseño hasta las de aplicación, supervisión y evaluación” (CONICYT, 2016).

La evidencia mostrada hasta aquí tiene su correlato en la educación superior ya que mientras en 2014 un 41% de los hombres eligió a nivel universitario carreras tecnológicas, las mujeres, por su parte, optaron masivamente por el área de salud (28%) y educación (16%). Lo anterior, es reforzado en un Resumen Ejecutivo denominado Informe GET, escrito en que indica: “el problema no sólo es la partición de la población femenina en las áreas de ingeniería, sino también de la participación de los hombres en carreras que se consideran para mujeres” (MujerComunidad, 2016).

La Master Isabel Brenes Varela en el informe “Los géneros en la educación superior universitaria en Costa Rica” presenta una tabla resumen, con el porcentaje promedio de la matrícula de los años 1994, 1999 y 2001, para diferentes carreras, donde hay carreras como Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Manteamiento Industrial, donde la participación de la mujer es de 0% y carreras como Ciencias de la Educación, Secretariado Profesional, Educación Preescolar, donde es la participación de los hombres, la que se encuentra en 0%. Ahora bien, para el caso de Computación e informática, si bien, no es la más baja en participación femenina, tampoco es la más alta, donde la relación, es de 17.07% de hombres, contra un 6.83 de participación de mujeres. (Varela, 2003)

**Tabla 1. Promedio de las principales carreras seleccionadas por hombres y mujeres de último año de secundaria, por año 1994, 1999 y 2001. Elaboración propia, tomando como base el informe “Los géneros en la educación superior universitaria en Costa Rica”**

	HOMBRES	MUJERES
	PROMEDIO	PROMEDIO
Administración de empresas	8,27%	9,40%

	HOMBRES	MUJERES
Computación e informática	17,07%	6,83%
Ingeniería Electrónica	7,70%	0,00%
Arquitectura	5,63%	3,47%
Turismo	3,07%	5,10%
Ingeniería Industrial	3,20%	0,00%
Derecho	2,40%	3,10%
Ingeniería Agronómica	1,07%	0,00%
Ingeniería Civil	2,70%	0,00%
Publicidad	0,77%	1,33%
Medicina y Cirugía	4,97%	9,07%
Economía	0,67%	0,83%
Ingeniería Forestal	0,67%	0,83%
Medicina Veterinaria	1,70%	0,57%
Psicología	0,57%	7,73%
Educación media	1,97%	0,00%
Ingeniería Mecánica	1,67%	0,00%
Ing. En Mant industrial	0,67%	0,00%
Odontología	0,67%	2,93%
Cs. Comunicación Colectiva	1,33%	3,63%
Educación física	0,73%	0,00%
Secretariado	0,00%	1,93%
Educación Preescolar	0,00%	7,23%
Relaciones internacionales	0,00%	0,83%
Educación media	0,00%	2,20%
Enfermería	0,00%	0,63%
Inglés	0,00%	0,60%
I y II ciclos	0,00%	0,53%
Biología	0,00%	0,53%

	HOMBRES	MUJERES
Ingeniería eléctrica	0,50%	0,00%
Ciencias de la educación	0,00%	1,10%
Secretariado Profesional	0,00%	1,03%
Terapia física	0,00%	0,70%

Sonia Mora Rivera expresa, "...el número de mujeres que se postula para la carrera es muy bajo con respecto a la cantidad de hombres que lo hacen, es un 27% en promedio, que prácticamente es una relación 1 a 3. Esto indica que la carrera despierta un interés mucho mayor en los hombres que en las mujeres..." (Mora Rivera, Coto Chotto, & Villalobos Murillo, 2017).

Ricardo Hausmann en un informe denominado "The Global Gender Gap Report 2009" se puede observar que la región ha logrado cerrar en un 60% la brecha entre hombres y mujeres en cuanto a la participación de oportunidades económicas. Aunque el informe abarca solamente el análisis de la situación laboral de las mujeres en las principales empresas de 20 países del mundo – entre los que se encuentran México y Brasil – documento permite al menos tener una idea de la tendencia en el empleo femenino en rubros donde hay un alto uso y desarrollo de TIC's. En términos generales, se puede concluir que la mayor parte de las mujeres ocupan puestos de responsabilidad en los niveles bajos y medios, mientras que un pequeño porcentaje llega a los cargos gerenciales o a ocupar un lugar en los directorios de las empresas. (Hausmann, Tyson, & Zahidi, 2009).

La brecha de género no sólo se observa en carreras de Tecnología, sino en el ámbito laboral, lo cual puede representar un factor de decisión para que las mujeres no elijan la carrera como opción, por la poca oportunidad de crecimiento, sin embargo, esta es una hipótesis que no se abarcará como parte de este artículo, pero que, si es interesante analizar

como parte del fenómeno, en una continuación de este.

En los últimos cinco años las exportaciones de servicios empresariales y del sector de telecomunicaciones, informática e información tuvieron un crecimiento alto, incluso durante la crisis de 2008-2009. En conjunto, estas actividades representan el 46% de las ventas externas de servicios (Programa Estado de la Nación, 2016). El sector femenino que puede estar interesado en desarrollarse en una carrera de Tecnología, puede ver este aspecto, como una oportunidad para crecer en el ámbito profesional, emprendiendo con empresas de Tecnología.

Adicionalmente, es necesario resaltar que "...las mujeres están todavía sobrerrepresentadas en la capacitación en ciencia y tecnología, aunque se ve un aumento del número de estudiantes mujeres en estas carreras, como también en carreras no tradicionales que incluyen estudios técnicos. También señala que se observan esfuerzos importantes de los gobiernos por lograr un mayor acceso de las mujeres a las TIC's" (CEPAL, 2012). Es decir, no sólo a nivel de estudios existe una brecha, sino a nivel de acceso a tecnologías.

Por su parte, Catherine Ashcraft considera que todavía es escaso el número de mujeres que trabajan en las empresas de TIC, ya que sólo alcanzan en promedio al 25% del total del personal técnico y de ingeniería. Si bien el número tiene relación con la cantidad de mujeres que estudian estas carreras y obtienen su diploma profesional, también hacen notar que un porcentaje importante de técnicas (56%) e ingenieras (39%) dejan sus trabajos a mitad de su carrera dentro de las empresas - luego de 10 a 15 años- para seguir ejerciendo en otra empresa, organización no gubernamental, entidad de gobierno, o para simplemente abandonar la carrera (Ashcraft & Blithe, 2009).

Continua el informe diciendo, que un factor podría ser la brecha salarial que existe entre mujeres y hombres en un mismo puesto de

trabajo si ambos tienen similares calificaciones y experiencia. Este hecho contribuye a que las mujeres decidan buscar nuevos horizontes fuera de la empresa o del campo laboral. (Ashcraft & Blithe, 2009)

Las mujeres son las más perjudicadas en épocas negativas y se recuperan más lentamente en las fases de crecimiento. Por ejemplo, entre el segundo trimestre de 2015 y el tercero de 2016 la fuerza de trabajo disminuyó en 75.102 personas, de las cuales 52.330 eran mujeres.

Al mejorar la situación, entre el cuarto trimestre de 2016 y el segundo de 2017, el mismo indicador aumentó en 73.188 personas, de las cuales 25.954 eran mujeres.

En otras palabras, en el periodo de contracción de la fuerza laboral, el 70% de las personas que quedaron desempleadas fueron mujeres, pero en los trimestres de reactivación ellas tan solo explican un 35% del incremento (Programa Estado de la Nación, 2016).

### III. METODOLOGÍA

#### 1. Selección de Datos

Este estudio fue realizado por medio de los datos obtenidos del Departamento de Registro de la Universidad Latina de Costa Rica, y por medio de su sistema de información. Se utilizaron los archivos de Excel generados, por ambas fuentes de información los cuales contenían los datos de estudiantes graduados en los años comprendidos entre el primer periodo del 2012 y del 2018, pertenecientes a la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales, detallando los siguientes aspectos: identificación y nombre de los estudiantes, año de graduación, género, materias con sus respectivos estados (aprobado, reprobado, retiros justificado, retiro injustificado).

El total de graduados, en los periodos especificados de 2012 al 2018, es de 668 estudiantes (la población de la investigación). En este estudio se realizó con una muestra de 271 estudiantes, con una selección probabilística

aleatoria, tomando como base aquellos estudiantes con los que se contaba el género de los mismos. Esta muestra genera un nivel de confianza del 99% y un error de 7%.

#### 2. Procesamiento y transformación de los datos

El objetivo de esta etapa es el tener datos con los cuales se pudiesen trabajar, por lo que, aprovechando los conocimientos en el área de base de datos de las investigadoras, se tomaron los datos de los archivos de Excel y se procesaron en un modelo de base de datos que permitiera la depuración de los mismos eliminando los registros con nulos, eliminando espacios en blanco de las identificaciones de los estudiantes que no influyeran negativamente en el proceso de transformación, se normalizaron los tipos de estados e indicadores del género de los estudiantes, todos estos procesos se realizaron mediante consultas de SQL. Inicialmente todos los datos se cargaron en tablas de base de datos que no tuviesen ningún tipo de restricción, de forma que todos los datos de los archivos se cargarán a la base de datos, seguidamente, mediante análisis, se crearon los scripts necesarios, para cargar los registros en tablas normalizadas como se muestra en la Figura 1.

```
INSERT INTO NOTAS (
  DES_CARRERA,
  DES_MATERIA,
  IND_ESTADO,
  IND_MODO,
  NUM_AÑO,
  NUM_CUATRI,
  NUM_ESTUDIANTE,
  NUM_NOTA)
(
  SELECT distinct
  trim(upper(carrera)),
  trim(materia),
  trim(upper(estado)),
  trim(modo),
  trim(año),
  trim(cuatri),
  trim(estudiante),
  NVL(to_number(trim(nota)),0)
  FROM TEM_GENERAL
```

Figura 1: Script para cargar información normalizada. Elaboración Propia

Una vez normalizados los datos, se procedió a obtener la información requerida para la investigación. Cada uno de los datos, fueron obtenidos mediante diferentes sentencias en la base de datos, agrupando la información según los atributos requeridos, como el ejemplo mostrado en la Figura 2.

```

--POR AÑO Y POR GENERO
SELECT
  G.NUM_ANIO, DECODE(E.IND_GENERO, 'F', 'FEMENINO', 'M', 'MASCULINO')
  COUNT(*) CANTIDAD
FROM ESTUDIANTE E
INNER JOIN GRADUADOS G
  ON G.NUM_ESTUDIANTE=E.NUM_ESTUDIANTE
GROUP BY G.NUM_ANIO, E.IND_GENERO
ORDER BY 1, 2
    
```

Figura 2: Cantidad de graduados por año y género. Elaboración Propia

#### IV. ANÁLISIS DE DATOS

Según la Tabla 1, se muestran los datos de los graduados entre el primer periodo del 2012 y el primer periodo del 2018, donde se muestra que la población masculina es bastante superior a la femenina. En el año donde más mujeres culminaron la carrera, fue en el 2014, con 19, y donde menos mujeres se graduaron, fue en el 2015, y el año donde más hombres se graduaron fue en el 2013 con 46 y donde menos se graduaron, fue en el 2015 con 14.

Tabla 1: Graduados por Género y por Año. Elaboración Propia

GRADUACIÓN	GÉNERO	CANTIDAD
2012	FEMENINO	10
2012	MASCULINO	25
2013	FEMENINO	11
2013	MASCULINO	46
2014	FEMENINO	16
2014	MASCULINO	45
2015	FEMENINO	1
2015	MASCULINO	14
2016	FEMENINO	5
2016	MASCULINO	24
2017	FEMENINO	9
2017	MASCULINO	44
2018	FEMENINO	2
2018	MASCULINO	19

GRADUACIÓN	GÉNERO	CANTIDAD
Total		271

En total, la cantidad de hombres y mujeres, que se graduaron entre el primer periodo del 2012 y el primer periodo del 2018, son los mostrados en la Tabla 2, siendo 4 veces más la cantidad de hombres, que de mujeres.

Tabla 2: Total de Graduados por Género. Elaboración Propia

FEMENINO	54
MASCULINO	217

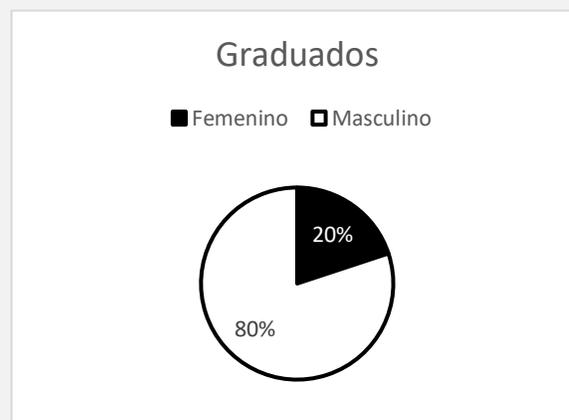


Figura 3. Graduados por género. Elaboración propia.

Analizando el promedio de tiempo que los estudiantes duran finalizando su carrera, desde la primera materia que matriculan, hasta el momento de su graduación, es de 4.5 años, en donde como lo muestra la Tabla 3, las mujeres duran 4 años y los hombres 5.

Tabla 3: Promedio de Años Estudiando. Elaboración propia.

Masculino	5
Femenino	4

Ahora bien, si se analiza la información de las convalidaciones en los períodos examinados, de las 54 mujeres, solo 17 hicieron el proceso de convalidación, lo cual corresponde a un 6%

de la muestra, y de los 217 hombres, 99 realizaron el proceso de convalidación, lo cual corresponde al 37%, de la muestra. De lo anterior, se debe resaltar, el hecho que, aunque las mujeres realizan menos convalidaciones que los hombres, la Tabla 3 refleja que son ellas quienes duran menos tiempo en finalizar la carrera.



Figura 4: Convalidaciones por Género. Elaboración Propia



Figura 5: Retiro de Materias por Año y Género. Elaboración Propia

Con respecto a las suficiencias, se puede observar que, en los años 2012, 2013 y 2015, solo los hombres realizaron convalidaciones, pero en los años 2017 y 2018 (hasta el primer cuatrimestre), la cantidad de mujeres que hizo suficiencias es superior a la cantidad de hombres.

Tabla 2. Referencias por año. Elaboración propia.

GÉNERO	AÑO	CANTIDADES
M	2012	4
M	2013	10
F	2014	1

GÉNERO	AÑO	CANTIDADES
M	2015	1
M	2017	3
F	2017	7
F	2018	4
M	2018	5

Para analizar el detalle total de las suficiencias, en los periodos que se especifican, el 66% de los estudiantes que realizó el proceso, fueron hombres.

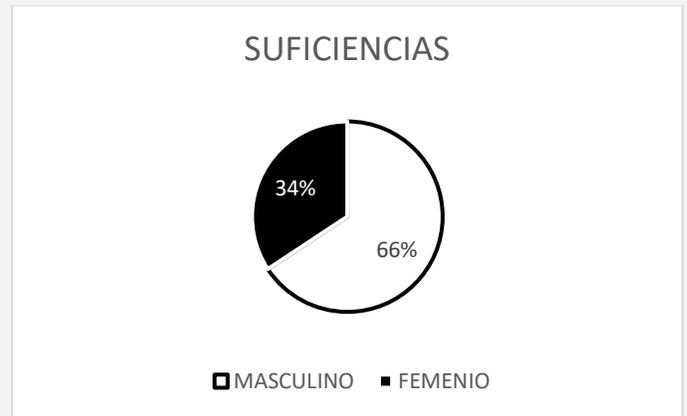


Figura 6. Suficiencias por género. Elaboración propia.

## V. CONCLUSIONES

Con respecto a los datos analizados, se evidencia que la participación de la mujer en la carrera del Bachillerato en Ingeniería de Sistemas Computacionales en la Universidad Latina de Costa Rica es inferior a la participación de hombres. Para determinar algunas de las razones por las cuales las mujeres deciden o no estudiar una carrera de Tecnología, es importante continuar el estudio, desde una perspectiva cualitativa, que permita tener más claridad sobre estas.

Además, un nuevo estudio que permita determinar algunas de las razones por las cuales el promedio de años estudiando de las mujeres, es menor a los años que duran los hombres, aun cuando estos utilizan más el proceso de convalidaciones y suficiencias, su duración es mayor al de las mujeres.

Según la demostración de los datos, efectivamente, la población de mujeres en la carrera del Bachillerato en Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Latina de Costa Rica es inferior a la de los hombres, lo cual puede deberse, a un fenómeno cultural.

## REFERENCIAS

- Ashcraft, C., & Blithe, S. (2009). *Women in it: The facts*. National Center for Woman & Information Technology. Obtenido de [https://www.ncwit.org/sites/default/files/legacy/pdf/NCWIT\\_TheFacts\\_rev2010.pdf](https://www.ncwit.org/sites/default/files/legacy/pdf/NCWIT_TheFacts_rev2010.pdf)
- CEPAL. (2012). *Las mujeres y las tecnologías de la información y las comunicaciones en la economía y el trabajo*. Santiago de Chile.
- CONICYT. (2016). *Línea 2: Experiencias exitosas internacionales en enfoque de género en ciencia y tecnología, I+D, e innovación en universidades y otros sistemas de educación superior y fondos de apoyo a estos programas*. Santiago. Obtenido de [http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2017/05/Informe-Final-Experiencias-exitosas-internacionales-Genero-y-STEM-2016\\_CONICYT\\_ComunidadMujer.pdf](http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2017/05/Informe-Final-Experiencias-exitosas-internacionales-Genero-y-STEM-2016_CONICYT_ComunidadMujer.pdf)
- Hausmann, R., Tyson, L., & Zahidi, S. (2009). *The Global Gender Gap Report 2009*. Geneva: World Economic Forum. Obtenido de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GenderGap\\_Report\\_2009.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GenderGap_Report_2009.pdf)
- Mora Rivera, S., Coto Chotto, M., & Villalobos Murillo, J. (2017). Participación de las mujeres en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Nacional y su desempeño en los cursos de programación. *EDUCARE ELECTRONIC JOURNAL*. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.21-1.12>
- MujerComunidad. (2016). *Informe Género, Educación y Trabajo (GET) La brecha es persistente*. Santiago. Obtenido de [http://www.informeget.cl/wp-content/uploads/2016/04/GET\\_Cmujer-RE-web-2604-1-1.pdf](http://www.informeget.cl/wp-content/uploads/2016/04/GET_Cmujer-RE-web-2604-1-1.pdf)
- Programa Estado de la Nación. (2016). *ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE. Un análisis amplio y objetivo sobre la Costa Rica que tenemos a partir de los indicadores más actuales*. San José: Programa Estado de la Nación. Obtenido de <http://www.estadonacion.or.cr/erca2016/assets/erca-2016-web.pdf>
- Varela, I. B. (2003). *Los géneros en la educación superior universitaria en Costa Rica*. UNESCO. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001404/140473s.pdf>