

“Women in Software Development”: Hacia la retención de estudiantes mujeres en Ingeniería de Sistemas: Experiencia y Lecciones aprendidas

Elizabeth Vidal Duarte, Magister¹, Eveling Castro Gutierrez, Magister¹,
¹Universidad Nacional de San Agustín, Perú, evalidald@unsa.edu.pe, ecastro@unsa.edu.pe

Abstract– Women in Software Development, es una comunidad de mentoría y soporte para las estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Agustín creada en Noviembre del 2015. El objetivo principal ha sido el generar un espacio de conversación y mentoría para alentar a las mujeres estudiantes de Ingeniería de Sistemas en cuanto a los nuevos retos, desafíos y oportunidades que tiene la carrera. Durante el 2016 se han organizado diferentes actividades obteniendo logros significativos. Creemos que el principal aporte de este trabajo es mostrar la estructura de nuestro programa el cual puede ser replicado en diversas Ingenierías que buscan mejorar la retención de sus estudiantes mujeres.

Keywords: Retención, Género, Mujeres, Comunidad

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día existen algunas áreas de estudio, en las cuales el porcentaje de estudiantes mujeres es mucho menor al porcentaje de los estudiantes varones. Muchos estudios demuestran que esta realidad ocurre en todo el mundo y se han realizado iniciativas para cambiar esta realidad [1-6]. Por esa razón se están considerando mecanismos para obtener la equidad de género y empoderar a las mujeres para que puedan realizar estudios universitarios en lo hoy denominado STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) evitando que influya en su decisión estereotipos, barreras culturales, falta de confianza, falta de visión de posibilidades y falta de conocimiento, por el contrario su decisión debe basarse en las capacidades y habilidades que posea. A nivel mundial esta iniciativa está creciendo en grupos como: Startup weekend women[7], Rails girl[8], Women in drupal[9], Women tech makers[10], Coderise4Girls[11], WIT-Perú[12], entre muchas otras.

La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas (EPIS) [13], de la Universidad Nacional de San Agustín [14] no es la excepción a esta realidad. Existe una menor cantidad de estudiantes mujeres. En este artículo presentamos la experiencia de la iniciativa Women in Software Development (WSD) que busca mejorar la retención de nuestras estudiantes y lograr que asuman una participación activa que les permita desarrollar diferentes capacidades y habilidades.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta el contexto actual de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas así como las características del proyecto WSD. En la sección 3 se describe las actividades iniciales para la creación del programa. En la sección 4 se muestran las primeras actividades y los primeros resultados.

II. EL PROYECTO

A. Contexto

Los estereotipos, barreras culturales, barreras para el aprendizaje, falta de confianza, falta de conocimiento, y falta de visión de posibilidades son motivos más que suficientes para que las estudiantes egresadas de colegios no apuesten por seguir estudios universitarios en áreas de Ingeniería. La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas (EPIS)[13] no es una excepción a esta realidad. En las Tablas 1 y 2 se puede observar que en los procesos de postulación la cantidad de mujeres es mucho menor a la cantidad de varones, y además éste ha disminuido en un rango del 23% (2010) al 17 % (2015).

Así mismo en las Tablas 3 y 4 se observa que la cantidad de ingresantes mujeres sigue siendo relativamente baja con respecto a la cantidad varones. En las Tablas 5 y 6 se muestra la cantidad de alumnos en los últimos cinco años. Como se puede observar la cantidad de mujeres es alrededor del 20% de nuestra población de estudiantes.

B. Objetivo

El objetivo de WSD radica en crear una comunidad de mujeres en la etapa universitaria que se sientan motivadas al estar en la Carrera de Ingeniería de Sistemas (retención) y que compartan esa motivación con estudiantes a nivel de colegios de Arequipa, lo que permitirá la atracción y captación de un grupo mayor de estudiantes a nivel de colegios a las carreras relacionadas no sólo a Ingeniería de Sistemas sino a STEM en general.

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.260>
ISBN: 978-0-9993443-0-9
ISSN: 2414-6390

TABLA I
TOTAL POSTULANTES A INGENIERÍA DE SISTEMAS

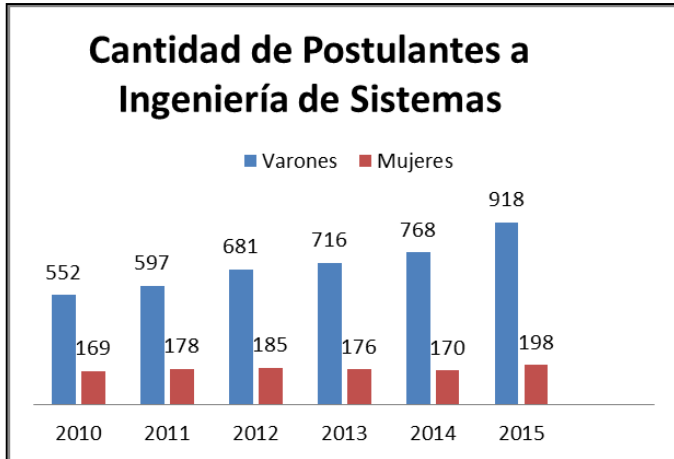


TABLA IV
PORCENTAJE VARONES/MUJERES INGRESANTES A INGENIERÍA DE SISTEMAS

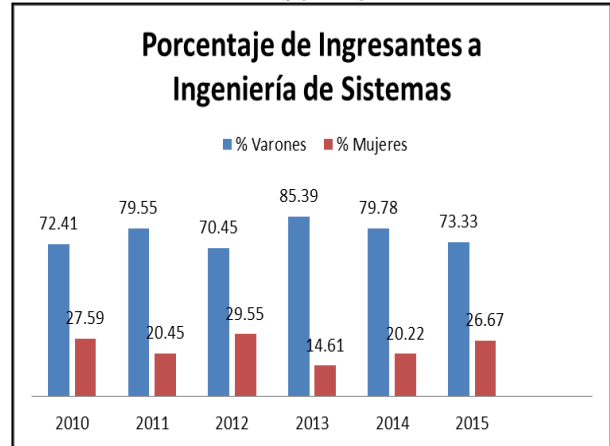


TABLA II
PORCENTAJE VARONES/MUJERES INGRESANTES A INGENIERÍA DE SISTEMAS

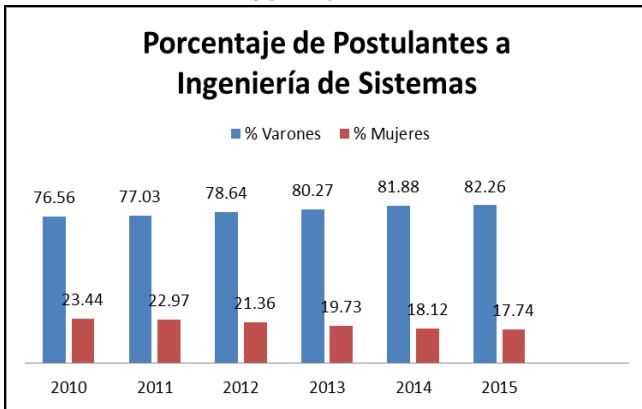


TABLA V
TOTAL ALUMNOS INGENIERÍA DE SISTEMAS

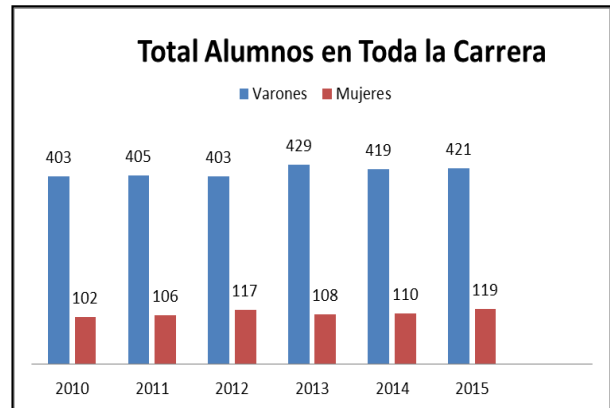


TABLA III
TOTAL INGRESANTES A INGENIERÍA DE SISTEMAS

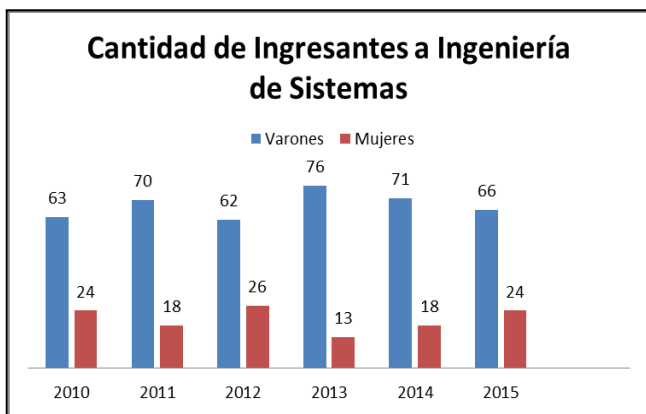
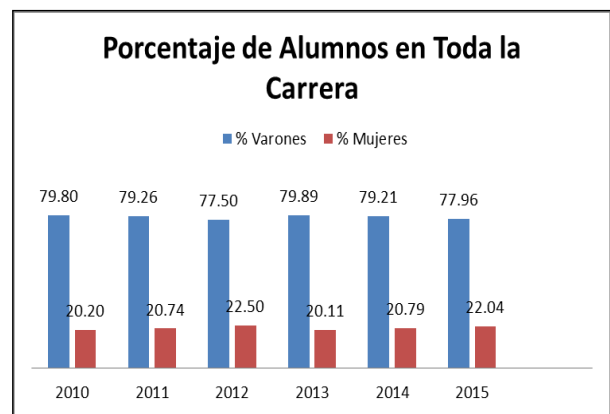


TABLA VI
PORCENTAJE VARONES/MUJERES INGENIERÍA DE SISTEMAS



III. EL INICIO

La forma que se encontró para mejorar la retención de las mujeres en Ingeniería de Sistemas fue crear una comunidad de estudiantes a la que más adelante se denominaría Women in Software Development Arequipa (WSD). Esta comunidad permite integrar a alumnas desde el primer año hasta el quinto año creando un nexo de soporte, amistad y colaboración. Así mismo permite a las alumnas relacionarse con las profesoras y mujeres profesionales del área en un espacio distinto en el que se puede explorar diversas áreas de la Ingeniería, sus intereses y dificultades en la carrera. Hubieron tres actividades que marcaron el inicio de WSD: Invitar a todas las alumnas, Organizar el Primer Evento y Tener una presencia en Facebook.

A. Invitación a Alumnas

Como se observa en el la Tabla 3 la cantidad de alumnas en la EPIS sólo llegaba a 119 en el 2015. El contactar a todas ellas fue sencillo. Se realizó la invitación mediante correo electrónico y mediante publicación en el FaceBook oficial de la EPIS. Así mismo se invitaron a las profesoras de la carrera e Ingenierías afines. Para causar mayor interés se realizó una invitación con características especiales, tal como se muestra en la Fig 1.

```
import java.util.*;
import java.woman.*;

public class Invitation {
    public static void mainGirls(String[] EPIS){
        for(women: EPIS)
            women.invited();
    }
    public static void invited(){
        System.out.println("WOMEN IN SOFTWARE DEVELOPMENT");
        System.out.println(" Date: Friday 27 November 2015");
        System.out.println(" Place: EPIS - Auditorium");
        System.out.println(" Time: 10:30 am");
    }
}
```

Fig 1. Invitación para la Primera Reunión WSD

B. La Primera Reunión.

La primera reunión fue programada para el 27 de Noviembre del 2015. En ella se explicó inicialmente el objetivo de la invitación. La idea de esta primera reunión fue motivacional buscando mostrar becas y oportunidades laborales (Fig. 2), eventos orientados a potenciar mujeres en áreas de computación (Fig. 3), desarrollo de comunidades de mujeres realizados en otros países y la problemática de género propia de la carrera. Al final de la reunión se pasó una encuesta en donde las participantes manifestaron su entusiasmo por este primer encuentro (Fig. 4). El 90% de las encuestadas manifestó su interés por tener reuniones periódicas para discutir diversos temas relacionados a la carrera y las dificultades de género.



Microsoft Careers

Working at Microsoft ▾ Students and graduates ▾ Find a job ▾ Things to do ▾

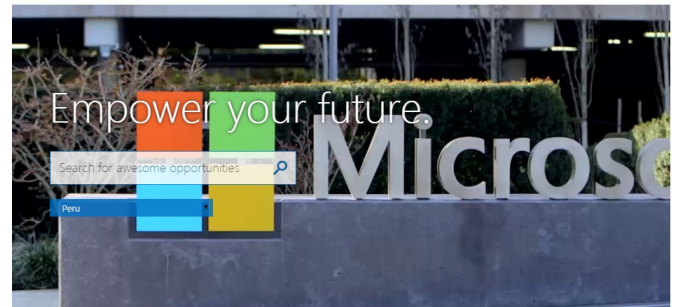


Fig 2. Temas expuestos Primera Reunión : Trabajo

Grace Hopper Celebration 2015: Build the future. Make your mark



Fig 3. Temas expuestos Primera Reunión: Eventos



Fig 4. Grupo de estudiantes EPIS

C. Presencia Web.

Para mantener el dinamismo y ser constantes en la comunicación se creó el grupo de FaceBook Women in Software Development Arequipa [15]. En él se publican noticias de interés sobre la carrera, tales como becas, noticias relacionadas a mujeres que inspiren, eventos, congresos y se destacan los logros tanto de nuestras profesoras como de nuestras estudiantes (Fig. 5)



Fig. 5 Publicación FaceBook WSD: Participación Proyecto GOOGLE

D. Actividades

Dentro de las actividades de WSD se propusieron:

- Desarrollar Rol-Models a nivel de profesionales: Mediante conversatorios con mujeres profesionales que estudiaron carreras de STEM en donde expongan los logros que obtuvieron, las dificultades tanto en la etapa de estudiantes como en la etapa profesional y los Desafíos actuales de la profesión
- Desarrollar Rol—Models a nivel de estudiantes mediante la creación de ayudantías d laboratorio para los dos primeros cursos d programación. El tener rol-models a nivel de pares permite tener una visión más cercana de los logros.
- Charlas a las Estudiantes de la EPIS para dar a conocer oportunidades laborales motivadas por iniciativas de Equidad de Género (Google, Adobe, Silicon Valley, FaceBook, etc)
- Participación en la organización de eventos: congresos, charlas seminarios.
- Mentoría a estudiantes para la postulación a prácticas pe-profesionales, becas, pasantías.

IV LOS PRIMEROS RESULTADOS

A. Conversatorios

En Mayo del 2015 se organizó el conversatorio con la Ex alumna de la Escuela la Dra. Nelly Condori Fernández [16] quien es profesora asistente de la Universidad de Amsterdam, e investigadora visitante del Research Centre on Software Production Methods of the Universidad Politécnica de Valencia. Ella resaltó su línea de carrera, el cómo consiguió su beca de estudio y los temas actuales de investigación que desarrolla.



Fig. 6: Conversatorio Dra. Nelly Condori Fernandez

B. Ayudantías en los cursos de Programación

Una forma de potenciar la confianza de las alumnas es dándoles responsabilidades para apoyar a sus compañeras de los primeros semestres. En el año 2016 se tuvieron un total de 20 asistentes de laboratorio conformados por alumnos de segundo año: diez varones y diez mujeres para apoyar en los cursos de programación tanto del primero como el segundo semestre. Se crearon equipos mixtos para asistir a cada uno de los grupos de laboratorio. El objetivo no fue sólo motivar a las alumnas destacadas del segundo año sino brindar un rol-model cercano a las alumnas ingresantes.

C. Simposio Women in Software Devopment

En Diciembre del 2015 con el soporte de Women in Technology Perú (WIT) [17], WSD organizó y participó del evento del mismo nombre en donde por primera vez estudiantes mujeres de las tres principales universidades de Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín/Ingeniería de Sistemas, Universidad La Salle/Ingeniería del Software y Universidad Católica Santa María/Ingeniería de Sistemas, se reunían para compartir un taller de programación, sus experiencias en la carrera y las dificultades que encontraban.



Fig. 6: Evento Women in Software Development

D. Conferencia CVMI

Del 31 de octubre al 4 de noviembre del 2016 la EPIS organizó el “1st International Conference on Computer Vision in Medical Imaging: Processing and 3D Modeling” – CVMI [18] cuyo objetivo fue incentivar, fortalecer y promover la investigación en el campo de procesamiento y modelado en 3D de imágenes médicas basadas en visión computacional. Como parte de los objetivos de WSD se invitó a participar a muchas alumnas de la EPIS como parte del comité organizador, haciendo que asuman diferentes tipos de responsabilidades a lo largo de la conferencia. Así mismo se les motivó a leer los artículos de los expositores para poder conversar con ellos sobre sus investigaciones.



Fig. 7 Evento CVMI

E. Mentoría: Pasantía Universidad de Chile

En el año 2016 la U.N.S.A lanzó la convocatoria de pasantías para estudiantes. Con el apoyo de docentes del WSD se orientó a las alumnas en el proceso de postulación y conseguir las cartas de invitación para realizar visitas a Universidades Líderes que desarrollaban proyectos alineados con los objetivos actuales de la EPIS. Es así que cinco

alumnas del segundo año pasaron con éxito el proceso de postulación y fueron acreedoras a financiamiento para asistir a la Escuela de Verano del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile en Enero del 2017.

El curso, presenta conceptos básicos de la programación en Scratch, Luego se realizan clases acerca de aprendizaje basado en proyectos, para que desarrollaran técnicas y estrategias para plantear proyectos. El curso finalizó con dos clases acerca de la plataforma Arduino [16]

IV EVALUACIÓN

En esta sección consideramos importante resaltar el punto de vista de las alumnas involucradas en las diferentes actividades.

A. *Suling Vera, sexto semestre (Asistente de Laboratorio)*

Compartir tus conocimientos y experiencias a compañeras nuevas en el curso te ayuda bastante a comprender que compartir lo aprendido es ir un paso más allá del solo hecho de aprender. Tener el apoyo de una compañera o compañero al lado te ayuda a mantener la confianza al momento de ayudar en los laboratorios y estar seguro de que lo que estas compartiendo con tus compañeros nuevos es algo correcto.

B. *Keysi Payihuanca, cuarto semestre (Comité organizador CVMI)*

Pienso que el ser parte del comité organizador me ayudó a ser más responsable, a organizar mi tiempo y a darme cuenta que uno puede hacer muchísimas cosas si realmente se lo propone. El tener role-models, personalmente me motiva mucho a seguir adelante, ser perseverante y mirar siempre más alto. El ser parte de WSD hace realmente una diferencia.

C. *Alumnas de los cursos de Programación*

Muchas veces el temor de no poder expresarle una duda sobre programación a un compañero o profesor por el temor de "el que dirá" o "que vergüenza preguntarle esto", hacía que me quede con la duda, provocando que no pudiese avanzar. El tener a compañeras y profesoras mujeres que sabían de programación hacía que me sienta con la confianza suficiente para poder preguntar hasta el mínimo detalle, sentía o podía imaginar que en el camino quizás ellas también tuvieron las mismas dudas que yo. (Maria Quijia Alvarez, cuarto semestre)

En mi opinión cuando lleve el curso de Fundamentos de la Programación el tener una profesora mujer y una compañera como ayudante de carrera me sirve de mucho ya que había más confianza al preguntar alguna duda o si tenía alguna falla, que es muy importante darse cuenta cuando inicias a programar, creo yo que al tener ayudantes en laboratorios de programación es de mucha ayuda, ya que en teoría puedes tener algunas dudas pero no tienes la suficiente confianza al preguntar, así que en los laboratorios al poner en práctica los

conocimientos puedes despejar dudas con ayuda de la profesora y de las mismas compañeras que quizá hayan tenido las mismas inquietudes que tú y te pueden ayudar mejor (Dania Cahuna, cuarto semestre).

D. *Mila Pacompía, cuarto semestre : Pasantía en Chile*

Durante la estadía en Chile, obtuve muchos conocimientos y experiencias que me ayudaron a mejorar mis habilidades blandas. Destaco la forma en las clases del curso de Innovación, los profesores buscaban incentivar a que los alumnos busquen por sus propios medios la información. Además que se les exigía con retos en un tiempo determinado, esto con el fin de presionar un poco para que no se distraigan. El ambiente de trabajo de los docentes e instructores era muy cálido, realmente fue muy cómodo trabajar con ellos. Ser parte de WSD apoya la confianza que tengo en la carrera. Escuchar las experiencias de las profesoras y compañeras ayuda que me sienta comprometida con el propósito de involucrar más mujeres en carreras de ingeniería. La diferencia que hizo WSD en la EPIS, es que trabajemos de forma más conjunta con mujeres de otras universidades. Asimismo forma alianzas, aunque ahora no son muy grandes, creo que en el futuro se van a fortalecer.

F. *María Guerra, cuarto semestre: Pasantía en Chile*

Lo que más me llamó la atención en la universidad de Chile fue el gran entusiasmo de los alumnos y más de los profesores a pesar de que no sepan mucho de Scratch y Arduino ya que fueron los temas que aprendimos en el taller y sobre todo que son profesores de otros cursos y de otras áreas como arte. Lo segundo en especial es que hay muchos talleres que se da en la universidad y eso apoya a los niños o jóvenes que no saben que estudiar y es un apoyo y una guía para ellos. Scratch es un software que se aprende de una manera fácil y rápida, Arduino me llamo mucho la atención ya que al hacer el proyecto tuvimos que primero ir practicando como al programar ya sea viendo un led o que aparezca en la pantalla, otro de ellos fue ser ayudante del tema de fabricación digital que a pesar que no sabía mucho de este tema aprendí que con el software se podía crear objetos en 2D y 3D.

WSD es una esperanza no solo para niñas. Como sabemos hay pocas chicas que van por el lado de ingeniería. Y en mi opinión es una buena idea que no solo la EPIS sino otras universidades de Arequipa formen parte de WSD. Me gustaría que un futuro el país apoye y si se da la oportunidad fuera del país. Y me siento feliz por ser parte de WSD.

G. *Milagros Motta, cuarto semestre: Pasantía en Chile*

La experiencia que ganamos en Chile nos ayudó para aprender cosas que muchas de nosotras no sabía por ejemplo Arduino, Scratch y realizar dibujos en 2D y 3D. Fue a su vez enriquecedor ver que la cultura de conocimiento libre es impartida aquí, a través de talleres que orientan a los jóvenes y

niños que aún no forman parte de la universidad y les ayuda muchísimo como personas en desarrollo. Creo que el formar parte de la comunidad WSD es importante, debido a que es como el primer paso de hacer algo en grande. Algo que puede cambiar la vida de muchos.

CONCLUSIONES

En este artículo hemos presentado la experiencia de la comunidad Women in Software Development Arequipa creada con el objetivo de brindar un espacio de conversación y mentoría para alentar a las mujeres estudiantes de Ingeniería de Sistemas en cuanto a los nuevos retos, desafíos y oportunidades que tiene la carrera. Nuestro artículo ha presentado las diversas actividades realizadas entre el 2015 y el 2016.

Es importante resaltar que en muchas de las actividades se ha buscado una participación activa de alumnas del primer y segundo año. Esto debido a que las mayores probabilidades de deserción ocurren en los primeros años de la carrera. Las actividades orientadas a este grupo crítico fueron la participación en Ayudantías de Laboratorio, la Mentoría para participar en programas de pasantías y la organización del congreso CVMI.

Se ha visto también que mostrarles a las estudiantes a través de charlas o mediante profesionales de industria invitadas las posibilidades de desarrollo profesional hace que se sientan más involucradas con su carrera y tengan un panorama claro sobre las diferentes opciones que existen para ellas, no solo a nivel local o nacional sino internacional.

Creemos que el trabajo en WSD está marcando la diferencia para las estudiantes de la EPIS. Las alumnas se sienten acogidas y acompañadas no sólo a nivel académico por sus compañeras sino que han encontrado un espacio para poder desarrollarse como una comunidad que les brinda oportunidades de mejora a través de las diversas actividades que brinda WSD. Consideramos que nuestra experiencia puede ser replicada a nivel de otras ingenierías y adaptada a los diferentes contextos y necesidades.

REFERENCES

[1] A. Balanskat and K. Engelhardt. Computing our future. computer programming and coding - priorities, school curricula and initiatives across europe. Technical report, European Schoolnet, 2014

[2] L. J. Barker, J. M. Cohoon, and L. Sanders. Strategy trumps money: Recruiting undergraduate women into computing. *IEEE Computer*, 43(6):82–85, 2010

[3] S. Cheryan, A. Master, and A. N. Meltzoff. Cultural stereotypes as gatekeepers: increasing girls’ interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in psychology*, 6:49, 2015

[4] Google. Women who choose computer science—what really matters: The critical role of encouragement and exposure. Retrieved August 15, 2016, from: <https://goo.gl/rLX6ax>, May 2014.

[5] National Center for Women and Information Technology (NCWIT). Stereotypes and stereotype threat affect computing students. Ultima visita Enero 2017, from: <http://www.ncwit.org/stereotypethreatslides>, 2013.

[6] L. Thompson, C. Eney, R. David, and T. Grady. Recruit and retain women in undergraduate computing: Success stories using research-based practices. In *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education*, pages 541–542. ACM, 2014

[7] Startup Weekend Women. <http://www.up.co/communities/germany/hamburg/startup-weekend/5307?lang=es>

[8] Rail Girls <http://railsgirls.com/>

[9] Women Drupal <https://groups.drupal.org/women-drupal>

[10] Women Tech Maker <https://www.womentechmakers.com/>

[11] Code Rise for Girls <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.347927618728434.1073741847.219676704886860&type=3>

[12] Women in Technology Peru <http://www.witperu.org/proyectos/coderise4girls/>

[13] Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. <http://www.episunsa.edu.pe>

[14] Universidad Nacional de San Agustín. <http://www.unsa.edu.pe>

[15] Grupo FaceBook Women in Software Developmet – Arequipa. <https://www.facebook.com/Women-in-Software-Development-Arequipa-693268334143920/?fref=ts>

[16] Dra. Nelly Condori Fernandez. <http://www.s2group.cs.vu.nl/people/dr-nelly-condori-fernandez/>

[17] Departamento de Ciencias d la Computación, Universidad de Chile https://www.dcc.uchile.cl/dcc_entrega_conocimiento_sobre_pensamiento_computacional

[18] Women in Technology Peru <http://www.witperu.org/>

[19] "1st International Conference on Computer Vision in Medical Imaging: Processing and 3D Modeling - CVMI 2016" <http://cvmi.eventus.la/>