

Ejemplo de la incursión de las mujeres en la robótica

La experiencia en el proyecto

Proyecto Formación de Formadores en Robótica para Colegios en áreas Vulnerables de Costa Rica

Pedro Fonseca, Irene Hernández

Escuela de Informática

Universidad Nacional de Costa Rica

Heredia, Costa Rica

{pedro.fonseca.solano, irene.hernandez.ruiz}@una.cr

Resumen En este trabajo se presentan dos resultados obtenidos por el proyecto Formación de Formadores en Robótica para Colegios en Áreas Vulnerables de Costa Rica. En primer lugar, se presentan las actividades y resultados de las profesoras formadas por el proyecto en el área de la robótica. Posteriormente, presentan la experiencia de las alumnas que han sido formadas por sus docentes (hombres y mujeres).

Abstract This paper presents two results obtained by the project Formación de Formadores en Robótica para Colegios en áreas Vulnerables de Costa Rica. First, it presents the activities and results of female teachers trained by the project in the area of robotics. And later, they present the experience gained by women students who have been trained by their teachers (men and women).

Keywords áreas vulnerables, robótica, LEGO EV3, sensores, aula virtual

I. INTRODUCCIÓN

Estudios realizados en América Latina por la CEPAL sobre la participación de las mujeres en la industria informática muestran un panorama poco alentador, ya que indican la baja presencia en las carreras y en la industria informática, así como de los factores que limitan su acceso, desempeño y promoción [3].

En Costa Rica, se han hecho estudios que brindan conclusiones importantes para su estudio, por ejemplo como demuestra Marín et al. (2008) la diferencia en el número de mujeres que se gradúan en los programas de la Escuela de Computación e Informática (ECCI) de la Universidad de Costa Rica se genera por el bajo número de mujeres que son admitidas [5].

Otro estudio costarricense de Mata et al (2012), demuestra que existe una considerable brecha de género en los programas ciencias de la computación, en las universidades públicas de Costa Rica, considerando el porcentaje de mujeres graduadas en el período 2001-2009. En este estudio, se presenta que el porcentaje de mujeres graduadas muestran una notable disminución, especialmente después de 2006. Con una disminución media de casi 1 punto porcentual anual [6].

Por otra parte, una estudio de presenta por Ramírez et al (2013), presenta los resultados de aplicar una encuesta a

estudiantes de último año pertenecientes a tres colegios de secundaria de los alrededores del Recinto de Tacares de la Universidad de Costa Rica, con el objetivo de conocer las preferencias académicas, los factores motivacionales para seleccionar una carrera, presenta que las mujeres sienten más atracción por carreras que le han recomendado; en el caso de carreras asociadas a la computación e informática a las mujeres no les han recomendado estudiarla o no estudiarla[7].

En el año del 2011, la vicepresidenta de la Cámara de Tecnología de tecnologías de información y comunicación (CAMTIC) recaló la importancia de que cada vez más mujeres descubran que las carreras ligadas a las ingenierías son opciones viables para ellas, pues permite que las mujeres obtengan ingresos razonables y puedan dedicar tiempo a sus familias [2].

El Gobierno de Costa Rica, a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones han impulsado la inclusión de temas como la autonomía económica de las mujeres y el apoyo vocacional de las mujeres hacia carreras científicas-tecnológicas en la elaboración de las políticas de igualdad y equidad de género, en los planes nacionales y en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2015-2021.

Desde la perspectiva de Ruiz-Velazco, ñaprovechar las bondades que ofrece el estudio de la robótica para la formación de estudiantes y su utilización como objeto de estudio y como medio de enseñanza, resulta realmente un campo vasto, innovador e interesante desde el punto de vista cognoscitivo [8].

El construccionismo también afirma lo mismo, pero que además, es necesario para alcanzar esto que el individuo construya algo tangible, un elemento fuera de su mente, que además tenga un significado personal para él. Ésta última pedagogía fue en la que se basa muchos de los principales desarrollos en robótica educativa [4].

En el 2015 se crea el proyecto ñProyecto Formación de Formadores en Robótica para Colegios en áreas Vulnerables de Costa Rica, iniciativa de la Escuela de Informática de la Universidad Nacional y el Instituto Costarricense sobre Drogas (ICD). El cual se desarrolla también de forma conjunta con el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP). Este proyecto tiene como objetivo principal capacitar a sus

estudiantes en el uso de las TIC y fomentar el uso de las mismas para el desarrollo de proyectos, permitiéndoles ocupar su tiempo fuera de clases. Entre otro objetivo que posee el proyecto, se encuentra el de involucrar a un número equitativo de hombres y mujeres docentes, con el objetivo de disminuir la brecha que en el acceso a las TICö.

El presente documento presenta la descripción del proyecto, metodología del curso, contenidos del curso, descripción de los grupos, actividades realizadas, evaluación del curso, resultados obtenidos por parte de las docentes, resultados obtenidos por las estudiantes, conclusiones, recomendaciones y trabajo futuro.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Formación de Formadores en Robótica para Colegios en áreas Vulnerables de Costa Rica, es un proyecto pionero en el país, el cual pretende capacitar a 72 docentes de secundaria en el área de robótica. En este proyecto se recibió un aporte económico por parte del ICD para la compra de 180 robots y 36 computadoras portátiles, con el fin de capacitar a docentes de colegios en áreas vulnerables del país y que ellos a su vez puedan capacitar a sus estudiantes. El equipo que se designó para este proyecto, está conformado por 5 kits LEGO EV3 y computador portátil para cada colegio.

En la selección del personal docente fue importante involucrar al Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, como ente encargado de velar por la educación primaria y secundaria de Costa Rica.

De los 72 docentes que tiene como objetivo capacitar el proyecto al día de hoy, se han capacitado 48 docentes en el área de robótica educativa, lo cual representa un 66,66% por ciento de la población total por capacitar. Para el desarrollo del proyecto se conformó un equipo interinstitucional para establecer a nivel general el plan de trabajo. El equipo está conformado por 6 personas, 2 personas por institución, de las cuales 5 de las 6 personas son mujeres. La coordinación interna y la ejecución del proyecto está a cargo de la Universidad Nacional, para la cual el equipo está conformado por dos personas (uno de cada género), por lo que puede notarse que desde los orígenes del proyecto se interesó por involucrar a las mujeres en la toma decisiones y en la ejecución del mismo.

III. METODOLOGÍA DEL CURSO

Para el desarrollo de este proyecto se utiliza una metodología denominada "Aprender Haciendo", la cual consiste en un modelo en el que el estudiante, mediante dinámicas y simulaciones, construye metáforas de la vida real y gracias al profesor, quien en la práctica construye el aprendizaje junto al alumno [1].

El curso se formuló de la siguiente forma 6 sesiones de 8 horas los días miércoles. Para cada lección, se preparó una serie de materiales como: manual para inventario del equipo, manual del reconocimiento de las piezas, manual para la

construcción del 3MinuteBot (diseño de robot para principiantes), manual para la construcción de 3 garras (mecanismo para levantar piezas y sostenerlas por un tiempo determinado).

La evaluación del curso fue a través de un puntaje asignado en la construcción de los modelos de robot y su correspondiente programación, en cada una de las clases; así como en la creación de un en la confección de un documento y/o plan de trabajo con las actividades que cada docente llevaría a cabo en el centro educativo al cual pertenece.

En las sesiones los docentes seleccionados aprenden los conceptos fundamentales de robótica y puedan poner en práctica los conceptos del curso. Por otra parte, se contó con:

1. Una plataforma electrónica como un recurso que permita a los estudiantes tener acceso al material del curso y poder plantear consultas acerca del tema en el aula virtual institucional.
2. Un Sitio Web: se desarrolló un sitio¹ para colocar los materiales desarrollados en el curso.
3. Un Grupo de Facebook: para que los docentes puedan realizar sus consultas y brindar sus aportes el curso.

IV. CONTENIDOS DEL CURSO

Para el grupo 1 y para el grupo 2, los contenidos del curso fueron: historia de la robótica, sistema robótico, fuente de poder (alimentación eléctrica), unidad de control, sensores, motores y otros dispositivos, metodologías para desarrollo de proyectos en el área de robótica, elementos para selección de hardware, selección de lenguaje de programación, selección de componentes del robot, construcción de modelos físicos, mecanismos (engranajes), pruebas de prototipos, competencias para la evaluación de prototipo, uso de la herramienta Lego Digital Designer².

V. DESCRIPCIÓN DE LOS GRUPOS

Para el proyecto es de gran interés mantener la equidad de género dentro de los grupos de docentes a capacitar.

A continuación, se describirá cada uno de los dos grupos de docentes capacitados. El primer grupo estuvo constituido de la siguiente forma:

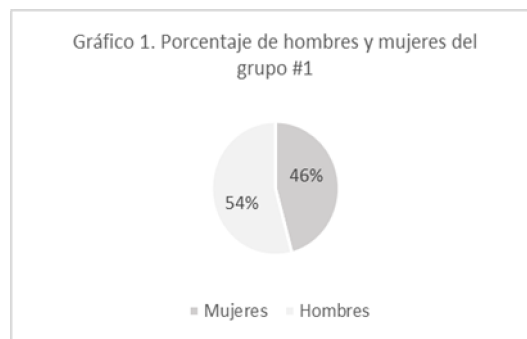


Gráfico 1. Porcentaje de hombres y mujeres del grupo 1.

¹ Sitio Web del Proyecto: <http://roboticacr.azurewebsites.net/>

² Sitio web de Lego Digital Designer: <http://ldd.lego.com/es-ar/>

Del primer grupo la cantidad de mujeres fue de 11, lo que corresponde a un 46% del total de docentes. El promedio edad de las docentes fue de 40 años.

El segundo grupo estuvo constituido de la siguiente forma:



Gráfico 2. Porcentaje de hombres y mujeres del grupo 2.

Del segundo grupo la cantidad de mujeres fue de 15, lo que corresponde a un 63% del total de docentes. El promedio edad de las docentes fue de 35 años.

El grupo total de mujeres docentes capacitadas fue de 25, de las cuales las cuales se distribuyen por colegio de la siguiente forma:

| No. Grupo | Centro Educativo | Cantidad de Mujeres |
|-----------|---------------------------------------|---------------------|
| 1 | CTP Dos Cercas | 2 |
| 1 | CTP Roberto Gamboa Valverde | 1 |
| 1 | CTP Udalisiao G.S | 1 |
| 1 | Liceo Edgar Cervantes Villalta | 1 |
| 1 | Liceo de Calle Fallas | 1 |
| 1 | Liceo del Sur | 2 |
| 1 | Liceo Luis Dobles Segreda | 1 |
| 1 | Unidad Pedagógica San Diego | 2 |
| 2 | Liceo Ing. Manuel Benavides Rodríguez | 1 |
| 2 | Liceo de Tarrazú | 1 |
| 2 | Liceo de Pavas | 2 |
| 2 | Liceo de Aserri | 1 |
| 2 | CTP José Albertazzi | 1 |
| 2 | CTP José María Zeledón Brenes | 2 |
| 2 | Colegio de Rincón Grande de Pavas | 1 |
| 2 | Colegio de Tabarcia | 2 |
| 2 | Liceo la Aurora | 2 |
| 2 | Liceo de San José de Alajuela | 1 |

Cuadro 1. Distribución de mujeres docentes capacitadas por Colegio

El área de conocimiento de las docentes eran muy diferentes, a continuación se muestra un gráfico que permite evidenciar la diversidad de población:

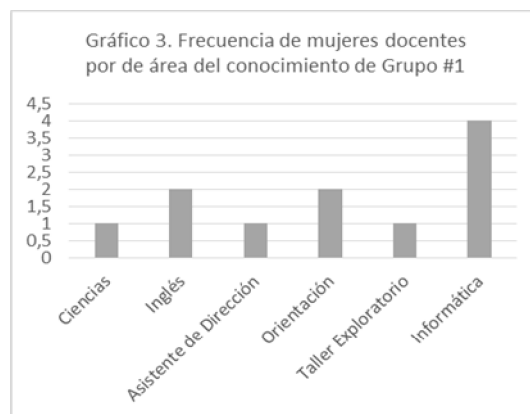


Gráfico 3. Frecuencia de mujeres docentes por área del conocimiento del grupo 1.

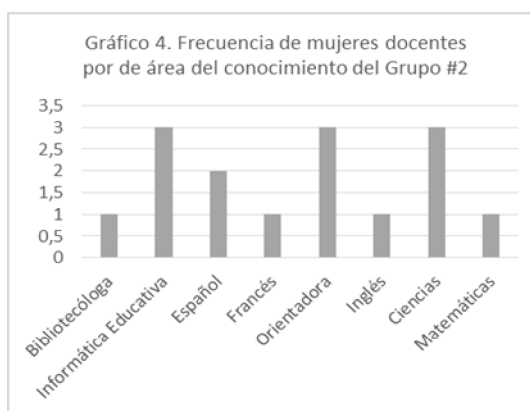


Gráfico 4. Frecuencia de mujeres docentes por área del conocimiento del grupo 2.

Como puede observarse los gráficos 3 y 4, las 25 docentes capacitadas se desempeñan en áreas de conocimiento muy diversas, por lo que implicó un reto en la metodología del curso. Ya que sólo 7 de las 15 participantes tenían conocimiento en informática. Esto originó que el desarrollo del curso fuese un reto, ya que destinó un espacio dentro del curso para aprender los conocimientos básicos sobre programación en un entorno gráfico.

VI. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL CURSO

Para ambos grupos, se desarrollaron las mismas actividades, las cuales son:

1. Inventario del equipo: consistió en identificación cada una de las piezas del kit por parte de los docentes. Y cada uno de ellos llevó acabo la rotulación de los kits para su colegio.
2. Construcción de modelos de robots y prueba correspondiente de forma conjunta con los docentes.
3. Competencias: en cada una de las sesiones se asignó un espacio para las competencias entre equipo entre ellas

se llevaron a cabo las siguientes: reto de caballería, seguidor de líneas, y uso de garras.

4. Construcción del modelo en 3D: en el taller se utilizó la herramienta Lego Digital Designer, Donde se construyó un robot físico en un entorno virtual.

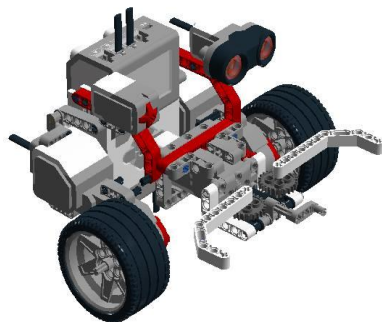


Fig. 1. Modelado 3D del robot con garra

VII. EVALUACIÓN DEL CURSO POR PARTE DE DOCENTES MUJERES

Como parte del proyecto, para cada uno de los dos grupos atendidos, se llevó a cabo un cuestionario para determinar el grado de satisfacción del mismo y conocer las experiencias obtenidas. En el cuestionario evaluó aspectos de infraestructura del aula, metodología utilizada, el nivel de asimilación de los contenidos y compromiso con los temas abordados, calidad del material, y un espacio de sugerencias al curso.

A continuación, se presenta cada una de las preguntas realizadas en el cuestionario, con su respectiva respuesta por parte de las mujeres:

1. Utilidad de los contenidos abordados en el curso: el 83% por ciento de las docentes se encuentran completamente satisfechas con los contenidos abordados en el taller
2. Metodología utilizada en el curso: Respecto a los métodos y estrategias utilizadas por el facilitador para impartir los contenidos, el 90% de las docentes se encuentran satisfechas.
3. Nivel de asimilación y compromiso personal con los temas abordados (consiste en la evaluación personal por parte de cada docente, según el grado de motivación e interés personal para atender la clase y las actividades), en este rubro el 90% por ciento de las docentes considera que se encuentran preparadas para iniciar los talleres en su colegio.
4. Calidad del material entregado: el 100% concluyó que el material se encontraba bien diseñado para poder utilizarlo para iniciar sus talleres en los colegios.

VIII. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL SEGUIMIENTO A DOCENTES MUJERES

Posteriormente a la entrega del equipo, se llevó un seguimiento a cada uno de los docentes de los colegios

siguiendo el plan de trabajo por colegio. Para el mismo se decidió desarrollar 3 estrategias para el seguimiento: reuniones de seguimiento en la universidad, visita a los colegios y un grupo focal.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada una de las estrategias, para lo cual presentan los resultados por parte de los hombres docentes hombres y mujeres docentes:

1. Reuniones de seguimiento en la universidad: se encontró que 3 mujeres docentes ya habían aplicado cada uno de sus conocimientos con sus estudiantes. Por lo que fue necesario la preparación de forma conjunta de más ejercicios para desarrollar en los talleres con los colegios. Situación que no se dio en ningún caso con el seguimiento con docentes hombres. A continuación, se muestra una fotografía de una reunión:



Fig. 2. Reuniones de seguimiento del proyecto

2. Como iniciativa del proyecto se propuso los docentes realizaran una gira con sus estudiantes a la universidad con el objetivo que conocieran la institución e indirectamente se motivaran con respecto a la carrera de informática.

Con respecto a esta iniciativa se tuvieron 6 visitas, para la cual se contó con la participación de un máximo de 12 estudiantes por colegio, para un total de 72 estudiantes de colegio y 6 docentes.

Las 6 visitas estuvieron conformadas de la siguiente forma:

| Número de Visita | Nombre del colegio | Género del Docente |
|------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1 | Colegio de Tarrazú | Femenino |
| 2 | Colegio Unidad Pedagógica San Diego | Femenino |
| 3 | Colegio Unidad Pedagógica San Diego | Femenino |
| 4 | Colegio de Tabarcia | Femenino |
| 5 | Colegio de Tabarcia | Femenino |
| 6 | Colegio de Calle Fallas | Masculino |

Cuadro 3. Total de estudiantes capacitados en el grupo 1 y 2 por docentes femeninos y masculinos

Como puede notarse las mujeres docentes llevaron a más grupos a la universidad para realizar nuevos con

sus estudiantes. A continuación, se muestra una fotografía del taller:

- Grupo Focal I: esta actividad consistió en un día completo de trabajo y de compartir experiencias por parte de todos los docentes. En la cual se convocaron a los docentes capacitados de los 24 colegios para la actividad. Para este grupo focal se dividió en la mañana para la atención del grupo 1 y la tarde para la atención del grupo 2, y como actividad principal cada colegio presentaba las actividades que han llevado a cabo con sus estudiantes desde el momento de la entrega del equipo hasta ese momento.

Un resultado obtenido en el taller fue que las docentes de un colegio determinaron que capacitaron a dos estudiantes muy proactivos para que fueran sus colaboradores en los talleres que imparten. Logrando de esta manera una mayor colaboración de los estudiantes y creando capacidades en los muchachos en el compromiso de ayudar en sus talleres.

Por otra parte, tomando la información suministrada en el primer grupo focal del proyecto, se cuantificó la cantidad de estudiantes capacitados por docentes hombres y mujeres. La información correspondiente se muestra a continuación:

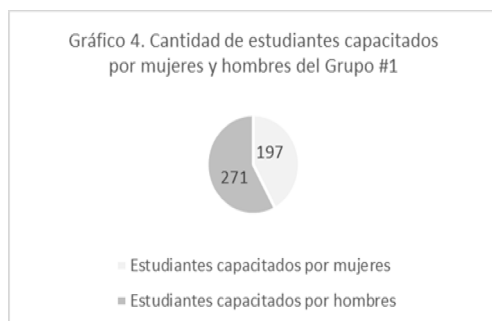


Gráfico 4. Cantidad de estudiantes capacitados por mujeres y hombres en el grupo 1.

En este gráfico del grupo 1 puede notarse que los docentes que ha capacitado el proyecto (los cuales son 13) han capacitado a más estudiantes que las docentes (los cuales para este grupo son 11).

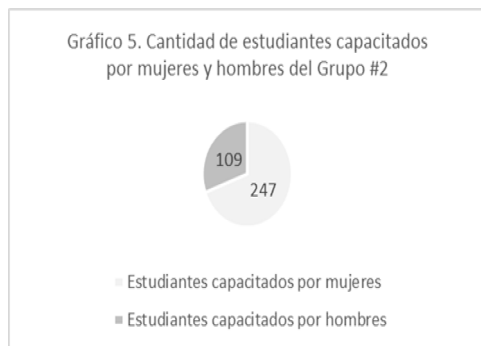


Gráfico 5. Cantidad de estudiantes capacitados por mujeres y hombres en el grupo 2.

En este gráfico del grupo 2 puede notarse que las docentes mujeres que ha capacitado el proyecto (las cuales son 15) han capacitado a más estudiantes que los docentes hombres (los cuales para este grupo son 9).

Sin embargo, se cuantificó de manera general la cantidad total de estudiantes que han capacitado los hombres y las mujeres docentes que forman parte del proyecto. En el cuadro 2, puede observarse que hasta el momento las mujeres han capacitado a 64 estudiantes más que los hombres.

| Número de Grupo | Estudiantes capacitados por mujeres | Estudiantes capacitados por hombres |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Grupo 1 | 197 | 271 |
| Grupo 2 | 247 | 109 |
| Total de Estudiantes | 444 | 380 |

Cuadro

- Total de estudiantes capacitados en el grupo 1 y 2 por docentes femeninos y masculinos

- Giras de seguimiento a los colegios: En estas actividades se logró compartir la experiencia y realidad de cada docente dentro de la institución. Además, se logró conversar con los directores, con los estudiantes quienes se encuentran muy motivados en dicho proyecto.
- Un centro educativo, mostró el interés de realizar una MiniOlimpiada de Robótica en la cual invitaron a 2 colegios más en participar. En total se contó con la participación de 12 equipos formados por 3 personas para un total de 36 estudiantes participando en la competencia. La misma contó con el apoyo de los docentes y del proyecto para la generación del reto. En la cual la organización general y ejecución de la transparencia de la actividad, estuvo a cargo de 4 mujeres y 2 hombres.

IX. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL GRUPO DE ROBÓTICA EN LA RED SOCIAL

Como se mencionó en el apartado IV del presente artículo, se trabajó con un grupo cerrado de Facebook, del cual participaron todos los 24 docentes del proyecto. En el mismo muchos profesores colocaron actividades (fotografías, videos u otros) sobre las actividades realizadas en los talleres con los estudiantes.

Al realizar un análisis del grupo durante el año 2016 e inicio del 2017, se encontró lo siguiente:

| Análisis del contenido del grupo de Facebook | | |
|--|---------|---------|
| Rubro | Mujeres | Hombres |
| Videos | 9 | 1 |
| Fotografías | 26 | 23 |
| Ejercicios | 6 | 8 |
| Artículos de noticias | 1 | 2 |

Cuadro 4. Análisis del contenido del grupo del proyecto en la red social Facebook

Como puede notarse en el cuadro anterior, hay una gran participación de publicaciones de videos y fotografías por parte de las docentes. Mientras que los docentes tienen una mayoría en participación en el rubro de ejercicios y artículos de noticias, mayoría que solo es sobrepasa en una unidad en ambos rubros.

X. RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS ESTUDIANTES CAPACITADAS POR LAS DOCENTES

En cada una de las visitas y en cada de las giras realizadas, se le aplicó una encuesta a mujeres estudiantes que han sido capacitadas por las docentes. Para esa encuesta se contó con una población de 40 jóvenes con edades entre 13 a 16 años, correspondientes a todos los niveles de secundaria (desde sétimo a undécimo año).

La encuesta tenía como objetivo conocer si con los talleres impartidos por las docentes impactaba en su interés por la robótica y en las áreas de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

A continuación se presentan los resultados obtenidos por pregunta realizada:

| Resultados del instrumento | | |
|---|------|-----|
| Pregunta realizada | %Si | %No |
| 1. ¿Conocía anteriormente sobre la robótica? | 20% | 80% |
| 2. ¿Había programado anteriormente? | 2% | 98% |
| 3. ¿Le ha sido sencillo programar en el Lenguaje de LEGO EV3? | 85% | 15% |
| 4. ¿Considera que estos talleres le han sido de utilidad para aprender a programar? | 100% | 0% |
| 5. Este taller la ha motivado en estudiar una carrera relacionada con informática | 90% | 10% |
| 6. La interesaría ingresar a una carrera relacionada con informática | 70% | 30% |

Cuadro 5. Resultados de las preguntas cerradas del cuestionario realizado a las estudiantes

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, el impacto que ha tenido en las jóvenes el conocimiento de la robótica las ha motivado a nivel general y consideraron en su totalidad que ha sido de utilidad para aprender a programar. Por otra parte, las estudiantes en un 90% les han motivado para estudiar alguna carrera relacionada con informática.

Por lo tanto, los cursos así como la participación de docentes mujeres en ellos han incrementado el interés de mujeres estudiantes en la informática.

Por otra parte, se realizó una pregunta de selección múltiple para conocer su experiencia en el uso de robot. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

| ¿Qué le ha parecido esta experiencia en el uso de robots? | Porcentaje |
|---|------------|
| Me motiva participar de los talleres | 98% |
| Disfruto del taller | 98% |
| Me permite ser creativa | 100% |
| Disfruto el compartir con mis compañeros | 98% |
| Es muy retador terminar los ejercicios propuestos | 100% |
| Me siento orgullosa de lo aprendido | 100% |

Cuadro 6. Resultados de la pregunta de selección múltiple

Se puede concluir que las estudiantes que han participado de las capacitaciones por parte de las docentes se muestran satisfechas y motivadas.

XI. CONCLUSIONES

1. Se utilizó un ambiente en el aula basado en la práctica, lo cual permite que el estudiante se sintiera en un curso diferente, donde se permite ir de lo puntual y concreto para el desarrollo de un modelo robótico. Esto permitió que todos los docentes logran aplicar los modelos y su correcta implementación.
2. El seguimiento ha sido fundamental para este proyecto ya que ha permitido atender las consultas de los profesores en el momento de impartir los diferentes talleres. Y se ha logrado compartir con los estudiantes originando que ellos expresen su opinión con los facilitadores de taller.
3. Aunque la mayoría de la población docente que fue atendida, su área de trabajo no fuese el área de programación, el uso de la tecnología LEGO EV3, permitió que los docentes se motivaran y aprendieran las instrucciones básicas de programación y construcción de modelos de robot.
4. Todas las docentes participaron activamente de los talleres y ninguna se retiró. Ellas llevaron a cabo más actividades (talleres) que los docentes hombres.
5. Las docentes se mantienen participando en la red social de una forma muy equitativa con respecto a la participación de los hombres.
6. El logro de una miniOlimpiada, generó mucho interés entre los docentes y las mujeres participaron activamente en su organización, ya que el 66% eran mujeres.

7. Las jóvenes estudiantes se sienten muy motivadas con el uso de las tecnologías de LEGO EV3, y mencionan que su programación les resultó muy sencillo.
8. Los talleres impartidos por docentes mujeres y docentes hombres, han motivado a sus estudiantes en el estudio de las TI logrando que el 70% se muestre muy interesada en estudiar estas áreas.
9. Las jóvenes estudiantes se sienten muy orgullosas por lo aprendido en los talleres y las mismas participan activamente durante los talleres.

XII. RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones que se encontraron son las siguientes:

1. Cada uno de los retos propuestos debe ser muy bien explicados, para ello se recomienda que todos los docentes utilicen la herramienta LEGO DIGITAL DESIGNER, esto genera que los docentes se muestren seguros al momento de construir los modelos y su programación.
2. Dar a conocer los resultados obtenidos al finalizar los talleres y analizar la existencia de alguna dificultad al momento de construir un modelo de robot.
3. Motivar a los docentes en cada una de los de los retos y realizar una competencia sana.
4. Generar un ambiente de competencia sana, donde se pueda compartir entre los participantes y aún final realizar una retrospectiva sobre el trabajo realizado.

XIII. TRABAJO A FUTURO

1. Para el 2017, en el proyecto se espera terminar de capacitar a las 24 personas restantes del proyecto, siempre manteniendo una equidad de género en la confirmación del grupo.
2. Realizar otro grupo focal, que permita dar a conocer nuevos resultados encontrados en el proyecto y medir su alcance.
3. Se llevarán a cabo más talleres con los docentes, y se propondrán más visitas a la universidad por parte de los mismos.
4. Se propone realizar un taller solo docentes mujeres que permitan exponer sus resultados durante el desarrollo de sus talleres en sus centros educativos.
5. Se plantea realizar una Olimpiada general donde participen todos los colegios (36) y analizar el comportamiento de las jóvenes docentes en la

competencia, así como las docentes en el entrenamiento de sus estudiantes.

6. Seguir fortaleciendo el trabajo con las docentes que más se han acercado al proyecto y construir de manera conjunta nuevas ideas que el proyecto pueda apoyarles.

XIV. REFERENCIAS

- [1] Borgnakke, K. 2004. "Ethnographic studies and analysis of a current theme: Learning by Doing". *European Educational Research Journal*, 3 (3), 539-565
- [2] Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación de Costa Rica (CAMTIC), "Industria TIC ofrece mayores oportunidades para el desarrollo de las mujeres", [online] octubre, 2011. Disponible en: <http://www.camtic.org/clic/actualidad-tic/industria-tic-ofrece-mayores-oportunidades-para-el-desarrollo-de-las-mujeres/>
- [3] Cepal. La industria del software y los servicios informáticos Un sector de oportunidad para la autonomía económica de las mujeres latinoamericanas. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36857/S1420253_es.pdf?jsessionid=DE0767A76C77094BAE89839AB04C6C87?sequence=1
- [4] González, J., Jiménez, J. (2009). La Robótica como herramienta para la educación en ciencias e ingeniería. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 2009.31-36p
- [5] Marín, G., Barrantes, E. G. y Chavarría, S. (2008). Are women becoming extinct in the Computer Science and Informatics Program? *CLEI Electronic Journal*, 11(2), 1-11. <http://www.clei.org/cleiej/papers/v11i2p6.pdf>
- [6] Mata, F. J., Quesada, A. y Raventós, G. M. (2012). Gender gap in computer science programs from Costa Rican Public universities. (CLEI), 38 Conferencia Latinoamericana (pp.1-7). <http://doi.org/10.1109/CLEI.2012.6427245>
- [7] Ramirez, W., Rodriguez, I. (2011). 147. ¿Por qué ingresan tan pocas mujeres a la carrera de informática empresarial del recinto de Tacarcos de la Universidad de Costa Rica? Un enfoque de género. *MUNDO NUEVO*. Caracas, Venezuela, 2013(pp. 147-174). [http://www.iaea.usb.ve/mundonuevo/revistas/MN13/MN_13\(06\).pdf](http://www.iaea.usb.ve/mundonuevo/revistas/MN13/MN_13(06).pdf)
- [8] Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Buenos Aires: Editorial Díaz de Santos, S.A.