

Technological Camp: An University Outreach Program to Awaken the Interest for Technology in Young People

Yessica Sáez, PhD^{1,2,*}, Eny Serrano, Lic.¹, y Edwin Collado, PhD¹

¹Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, {yessica.saez, eny.serrano, edwin.collado} utp.ac.pa

²Centro de Estudios Multidisciplinarios en Ciencias, Ingeniería y Tecnología-AIP (CEMCIT-AIP)

Autor de correspondencia: yessica.saez@utp.ac.pa

Abstract— Based on the current socio-economic situation that many countries of Central America are going through, the need for academic and scientific institutions to increase enrollment and training of human resources in the areas of exact sciences, natural sciences, engineering, and technologies are perceived. It also requires stimulating research and innovation. Unfortunately, although many young people are curious about these areas of knowledge, few focus their university studies towards them. To change this trend, it is essential to carry out activities that allow developing ideas and awakening interest in science and technology in innovative young talents, especially between 14 and 17 years of age, since at this age is when most students discover the professional lines that attract them most, which can be directed as scientific-technological careers. This article introduces the need to promote among young people knowledge in engineering in general, and in particular in the technological field in programming, robotics, telecommunications, and energy saving. An example of a summer technological camp developed in the Centro Regional de Azuero of the Universidad Tecnológica de Panamá is presented, in the context of a governmental program of promotion for the realization of activities that develop critical thinking and scientific skills in young people. The results show that this camp managed to convey a clear message to the participating students, highlighting the contribution that engineering and technology make to our daily lives. Finally, some conclusions are offered about this tool that allows boosting the interest in science and technology

Keywords— Camp, Youth,. Critical thinking, Technology.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.22>
ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

El Campamento Tecnológico: Una Actividad de Extensión Universitaria para Despertar el Interés por la Tecnología en los Jóvenes

Yessica Sáez, PhD^{1,2,*}, Eny Serrano, Lic.¹, y Edwin Collado, PhD¹

¹Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, {yessica.saez, eny.serrano, edwin.collado} utp.ac.pa

²Centro de Estudios Multidisciplinarios en Ciencias, Ingeniería y Tecnología-AIP (CEMCIT-AIP)

*Autor de correspondencia: yessica.saez@utp.ac.pa

Resumen—Con base en la situación socio-económica actual que atraviesan muchos países de Centroamérica, se percibe la necesidad de las instituciones académicas y científicas de aumentar la matrícula y la formación de recurso humano en las áreas de ciencias exactas, ciencias naturales, ingenierías y tecnologías, que además estimule la investigación e innovación. Lastimosamente, aunque muchos jóvenes sientan curiosidad por estas áreas de conocimientos, pocos enfocan sus estudios universitarios hacia las mismas. Para modificar esta tendencia, es indispensable realizar actividades que permitan desarrollar ideas y despertar el interés por la ciencia y tecnología en talentos jóvenes innovadores, especialmente entre los 14 y 17 años de edad, ya que a esta edad es cuando la mayoría de los estudiantes descubren las líneas profesionales que más les atraen, las cuales pueden ser dirigidas como carreras científicas-tecnológica. En este artículo se introduce la necesidad de promover entre jóvenes el conocimiento en las ingenierías en general, y en particular del ámbito tecnológico en la programación, robótica, las telecomunicaciones y el ahorro energético. Se presenta un ejemplo de un campamento tecnológico de verano desarrollado en el Centro Regional de Azuero de la Universidad Tecnológica de Panamá, en el contexto de un programa gubernamental de fomento para la realización de actividades que desarrollen el pensamiento crítico y las habilidades científicas en jóvenes. Los resultados muestran que este campamento logró transmitir un mensaje claro a los estudiantes participantes, destacando la contribución que la ingeniería y la tecnología aportan a nuestra vida cotidiana. Finalmente, se ofrecen algunas conclusiones sobre esta herramienta que permite potenciar el interés por la ciencia y la tecnología

Palabras claves— Campamento, jóvenes, pensamiento crítico, tecnología.

I. INTRODUCCIÓN

Panamá, al igual que el resto de los países en vías de desarrollo, se encuentra en la búsqueda de soluciones y transformaciones que solventen problemáticas relacionadas con la pobreza, la educación, el sistema de salud, la generación de energía renovable, la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, la producción agrícola y económica, vivienda, entre otros. Estos temas constituyen parte fundamental en la agenda política, económica y social de este país. Sin embargo, si se aspira a lograr una transformación permanente a mediano y largo plazo en cada una de las temáticas antes mencionadas, resulta imperativo recurrir a la educación y a la producción de conocimientos, ya que esta es

la vía privilegiada para elevar el grado de desarrollo científico, tecnológico e innovador de las sociedades.

Con base en la situación socio-económica actual que atraviesa este país, se percibe la necesidad de las instituciones académicas y científicas de aumentar la matrícula y la formación de recurso humano en las áreas de ciencias exactas, ciencias naturales, ingenierías y tecnologías, así como también se requiere una mayor estimulación de la investigación y la innovación [1]. Tal como se encuentra plasmado en las Metas Educativas 2021 [2], es preciso también impulsar nuevas iniciativas que favorezcan la investigación científica, la creación de redes de investigadores y su movilidad, a través del incremento y fortalecimiento de un gran número jóvenes estudiantes en las carreras científicas pertenecientes a estas áreas del conocimiento.

Por otro lado, de acuerdo con el Informe Juventud en Cifras 2016 del Ministerio de Desarrollo Social [2], Panamá atraviesa una transición demográfica, donde el aumento de la población joven representa uno de los principales procesos dentro de esta transición. Según el censo del 2010, el 24.9% de la población panameña lo constituyen las personas entre 15 y 29 años [3]. Esto significa que un cuarto de la población panameña está constituida por uno de los activos más importantes para el desarrollo sostenible de un país: la juventud. Es decir, que si de los jóvenes dependiera que un país tenga un desarrollo científico y tecnológico que impacte de manera positiva en la economía y en la sociedad, Panamá tendría mucho potencial de crecimiento.

Lastimosamente, lograr la inclinación de estudiantes por carreras científico-tecnológicas no es una tarea fácil. Es algo que requiere de mucho esfuerzo y trabajo. Nos preguntamos entonces ¿qué es lo que hace que los estudiantes decidan estudiar e involucrarse con actividades y carreras científicas y tecnológicas? La respuesta puede ser muy compleja y puede tener múltiples factores. Sin embargo, en estas situaciones, la motivación suele ser un factor determinante.

En Panamá existen soluciones educativas importantes e interesantes para motivar a los jóvenes para que se interesen por carreras de ciencia y tecnología. El Programa Jóvenes Científicos [4] y la Feria del Ingenio Juvenil [5], organizados por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SENACYT y el Ministerio de Educación -

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.22>

ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

MEDUCA, son ejemplos de actividades donde la ciencia, la tecnología y la creatividad son aplicadas por los jóvenes de todo el país a través de proyectos científicos y de investigación. Sin embargo, la labor de motivar al joven estudiante es un proceso continuo y permanente, y es nuestro deber estimularlos no sólo para sembrar la "semilla de interés" por la ciencia y la tecnología, sino también para que la misma crezca y se mantenga.

En el marco de las líneas estratégicas de la Política y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2019 (PENCIYT 2015-2019, [6]), la SENACYT y MEDUCA, proponen la realización de El Campamento Científico y Tecnológico como "un medio para fortalecer la educación en ciencias en jóvenes talentosos de colegios secundarios públicos y particulares del país," y además "despertar el entusiasmo y la curiosidad mediante el empleo de metodologías activas que promuevan la creatividad en las actividades planificadas y ejecutadas." Dicho campamento es de carácter educativo, por lo que, a través del mismo, se busca estimular aprendizajes con contenidos significativos, favoreciendo el conocimiento de otras realidades y fortaleciendo el vínculo teoría-práctica-impacto social [7].

En este artículo se presenta un ejemplo de un campamento tecnológico de verano denominado "Campamento Tecnológico: Ingenia tu verano," el cual fue desarrollado en el Centro Regional de Azuero de la Universidad Tecnológica de Panamá (CRUTA), en el contexto del programa gubernamental de la SENACYT de fomento para la realización de actividades que desarrollen el pensamiento crítico y las habilidades científicas en jóvenes [8]. Este ha sido un proyecto totalmente innovador que combinó diferentes disciplinas de la ingeniería y tecnología y cuyo objetivo fue promover ideas y despertar el interés por la ciencia y tecnología, y captar talentos innovadores en jóvenes entre los 14 y 17 años de edad.

El resto de este artículo está organizado de la siguiente manera. La sección II describe la metodología utilizada para llevar a cabo el campamento y lograr las metas y objetivos establecidos. La sección III presenta un resumen de los resultados. Finalmente, la sección IV concluye el artículo y presenta importantes recomendaciones que se considerarán en otros campamentos futuros.

II. METODOLOGÍA DEL PROGRAMA DE CAMPAMENTO PROPUESTO

El campamento es una actividad que el ser humano ha desarrollado desde sus orígenes en sociedad. El mismo se refiere a una instalación transitoria o itinerante en la que personas se reúnen con un propósito. A través de un campamento, las personas tienen la oportunidad de formar parte de un grupo diferente al de su entorno cotidiano, experimentado el trabajo en equipo, ayudando a fomentar el sentido de la integración y a desarrollar el sentido de

responsabilidad hacia el mismo, adquiriendo sanas costumbres sociales que le permitan relacionarse satisfactoriamente con sus compañeros.

El "Campamento Tecnológico: Ingenia tu Verano", le permitió a cada estudiante participante desarrollar una personalidad equilibrada, encontrando la posibilidad de aprender, de trabajar en equipo, asumir responsabilidades, solucionar problemas, aceptar las decisiones que la mayoría toma sin sentirse derrotado, todo esto en áreas que están en constante evolución y crecimiento, como lo son la tecnología e ingeniería. Este campamento tuvo una planificación previa de 11 meses y 6 días de ejecución, y el mismo contó con dos sedes: un hotel para el alojamiento y realización de parte de las actividades lúdicas, y el CRUTA para la realización de los talleres y otras actividades.

A. Etapas

Se distinguieron tres etapas fundamentales para la organización y desarrollo de este campamento:

1) *Etapa previa al campamento:* Esta etapa comprendió el periodo desde la reunión de negociación y firma de contrato con la entidad financiadora del proyecto (SENACYT) hasta un día antes de la ejecución del campamento. Durante esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

- Preparación comprometida y responsable del programa que, atendiendo a los objetivos del campamento, presentara metas, actividades y acciones propias. Esto incluyó la elaboración del plan de trabajo detallado, la elaboración de un listado, cotización y compra del material didáctico y materiales a utilizar en el campamento, tanto para estudiantes, los facilitadores y los organizadores.
- Divulgación del campamento, lo cual incluyó visitas a colegios y medios de prensa para realizar obras de divulgación (incluyendo redes sociales y página web [9]) para promocionar el campamento.
- Pre-selección, selección e inscripción de los participantes, a través de una convocatoria de becas.
- Gestión y coordinación de la logística del programa, lo cual incluyó formación del equipo de trabajo, alimentación, alojamiento, espacio físico a utilizar y garantías de seguridad acordes al entorno geo-ambiental y a la cantidad de participantes.
- Realización del lanzamiento del proyecto.

2) *Etapa de ejecución del proyecto:* Esta etapa comprendió los días de ejecución del campamento, desde el día en que los estudiantes ingresaron al hotel hasta día de clausura del campamento. Durante el desarrollo del campamento se veló por el cumplimiento de las siguientes actividades:

- Que la intencionalidad del campamento estuviera explícita en cada actividad y presente en todos los

integrantes del equipo: directores, coordinadores, facilitadores, monitores, ayudantes, etc.

- Proporcionar enlaces que engancharan y comprometieran al post-campamento.
- Desarrollo de talleres educativos y actividades recreativas/lúdicas.
- Aplicación de los formularios de evaluación (bitácoras, encuestas y evaluaciones) al finalizar cada actividad y el campamento.
- Que la comisión coordinadora permaneciera presente durante todo el campamento para asegurar que los estudiantes se alimentaran y se mantuvieran saludables.
- Divulgación de las actividades del campamento en las cuentas oficiales de las redes sociales.

3) *Etapa post-campamento*: Esta etapa comprende desde un día después de finalizado el campamento hasta la actualidad. Esto incluye:

- Análisis, presentación y divulgación de los resultados.
- Elaboración del informe técnico-financiero final del campamento.

B. Talleres y Actividades Propuestas

Durante 6 días se realizaron talleres en áreas temáticas que comprendieron la electrónica, programación, robótica, automatización, ahorro energético, y telecomunicaciones. Debido que el campamento se fundamentó en el aprendizaje y superación de retos diarios a través de talleres, la mayoría de actividades se desarrollaron en equipos pequeños, formando grupos de 12 y 13 jóvenes, que a su vez y de acuerdo a la actividad, se dividieron en sub-grupos de cinco participantes, promoviendo así el trabajo colaborativo y el respeto entre ellos. El aprendizaje se reforzó mediante el uso de computadoras, software (MIT APP Inventor [10]), equipos de robótica (LEGO Mindstorms EV3 [11]), equipos electrónicos (Arduinos [12], protoboards, sensores, LEDs, y demás elementos electrónicos) y otras herramientas, donde pudieron probar, ajustar y crear sus configuraciones y programas en tiempo real. Los jóvenes también tuvieron la oportunidad de trabajar de forma individual, donde podían consultar con sus compañeros, adaptar el programa según consideraran, modificar los modelos o volver a empezar de nuevo.

Previo a cada taller, el facilitador o facilitadores, dictaron una mini-conferencia (en una sala de conferencias o aula de clases interactiva dentro del CRUTA) con los conceptos y conocimientos básicos requeridos para desarrollar los talleres. Estas mini-conferencias estuvieron orientadas a promover la importancia de cada uno de los temas en la vida cotidiana y en la sociedad. Luego, a través de los talleres, el estudiante pudo hacer la conexión teoría-práctica-impacto social de cada uno de los temas tratados.

Con la finalidad de verificar que los conocimientos suministrados a los participantes fueron asimilados, se implementó un sistema de evaluación al finalizar cada taller. Este sistema constó de un periodo de presentaciones con los resultados de cada proyecto y/o talleres y sus prototipos, además de encuestas y una bitácora de aprendizaje relacionada con la actividad.

C. Metas

Dentro de las principales metas propuestas para este campamento estuvieron:

- Que el estudiante participante lograra aprender sobre el manejo de programas y herramientas básicas y de nueva generación.
- Que el estudiante aprendiera a programar de forma divertida, pero que también reconociera el impacto y valor social de la electrónica, la programación, las telecomunicaciones y la robótica en nuestra sociedad, todo esto a través de prácticas tecnológicas en las aulas.
- Promover valores sociales y de la ciencia y la tecnología entre los más jóvenes.
- Despertar en los participantes el interés por carreras de ciencia y tecnología.
- Desarrollar trabajo en equipo, la innovación y la creatividad.
- Generar un desempeño autónomo en la vida de los participantes fortaleciendo la identidad.
- Integrar y vincular a docentes y alumnos atendiendo a lo personal, lo grupal, lo intergrupal y lo colectivo.

Para medir las metas antes mencionadas se propuso utilizar diversas estrategias de evaluación como bitácoras de aprendizaje y portafolios, así como las siguientes evaluaciones cuantitativas:

- Encuestas a los participantes sobre vocaciones científicas/tecnológicas.
- Que el 80% de los estudiantes fueran evaluados satisfactoriamente en las presentaciones realizadas al finalizar cada día de trabajo.
- Que el 90% de los participantes mostrara satisfacción en su autoevaluación sobre aprendizajes concretos.
- Que el 85% de los participantes identificara en un ensayo final el impacto que los temas abordados tendrán en su vida personal, académica y profesional.

III. RESULTADOS

A. Etapa previa al campamento

1) *Divulgación*: El proyecto “Campamento tecnológico: Ingenia tu verano”, fue divulgado y promocionado desde muchas actividades, empezando con reuniones internas formales en el CRUTA, específicamente con las diferentes autoridades, notas en el portal de noticias y

eventos de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) y el CRUTA, en medios radiales de la región de Azuero, en el sitio web del campamento, en las redes sociales (Facebook, Instagram y Twitter) oficiales, tanto del CRUTA como del campamento. Además, por medio de jornadas de visitas a diversos colegios públicos y privados de la región de Azuero, lo cual incluye las provincias de Herrera, Los Santos y Veraguas de la República de Panamá, el equipo de coordinación dio a conocer a todos los directores, estudiantes desde tercero a undécimo grado y los profesores consejeros y de áreas científicas y de tecnología, los detalles referentes al campamento y la convocatoria de becas para la participación en el mismo. Se conversó sobre fecha de celebración, a quiénes estaba dirigido el campamento, la temática, se les explicaron los documentos que debían entregar, las fechas límites de envíos de dichos documentos, y el beneficio de la beca gracias al patrocinio de la SENACYT. Con esta estrategia, se visitaron un total de 16 colegios y se recibieron más de 150 aplicaciones.

Esta divulgación permitió expandir el nombre y los objetivos del proyecto más allá del grupo de colaboradores que lo conformaba, hacia el entorno del CRUTA y los centros educativos de media y pre-media de la región de Azuero.

2) *Selección de los participantes:* Para la selección de los estudiantes participantes se recurrió a una comisión de evaluación, previamente definida, integrada por personas con una vasta experiencia en el sistema de ingreso universitario y programas de becas. Los requisitos y criterios de evaluación fueron los siguientes:

- Formulario de aplicación debidamente lleno y firmado.
- Cursar entre el octavo y undécimo grado de su colegio (14-17 años) y estar matriculado en el sistema de media y pre-media de la Región de Azuero (Los Santos, Herrera y Veraguas).
- Promedio académico mínimo de 4.0/5.0 (certificado a través de copia de boletín con sello fresco o por medio de carta de profesor o director).
- Calidad del ensayo de intensión:
 - Enfoque, originalidad, claridad y coherencia.
 - Correcta estructuración.
 - Experiencia científica, tecnológica y/o académica. En caso de que no tuviese, justificar por qué, aún sin experiencia, era merecedor de la beca.
- Carta de un profesor que certificara su participación en actividades científicas, tecnológicas, académicas y/o culturales.
- Copias de documento de identidad personal del estudiante y de su acudiente/tutor.
- Carta de aceptación de términos del campamento debidamente firmada.

En total fueron 25 estudiantes, de diversos niveles, colegios (públicos y privados) y sexo, merecedores/beneficiados de la beca (Ver Fig. 1).



Fig. 1 Estudiantes beneficiados con la beca para participar en el campamento.

B. Etapa de ejecución del proyecto

1) *Actividades académicas:* Estas actividades fueron realizadas por área temática. Cada actividad contó con dos facilitadores expertos en el tema a tratar y con experiencia en cursos académicos para jóvenes. Dichos facilitadores fueron los encargados de desarrollar y proporcionar el material didáctico a utilizar en cada uno de los talleres, siguiendo las descripciones de las actividades colocadas en el plan de trabajo. La Fig. 2 muestra algunas imágenes de la ejecución de talleres.



Fig. 2 Desarrollo de algunos de los talleres educativos.

Una vez culminado el tiempo estipulado para los talleres, los jóvenes realizaron las exposiciones de las actividades desarrolladas en los mismos. Los participantes contaron con un total de 40 minutos para realizar la presentación de todos los grupos o de sus mini-proyectos individuales, esto con el objetivo de promover el manejo de tiempo y habilidades para distinguir los aspectos más relevantes de un taller. Finalmente, se realizaron las evaluaciones y encuestas correspondientes a cada actividad.

La Tabla I muestra los resultados de las actividades académicas realizadas dentro del campamento.

TABLA I
ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL CAMPAMENTO TECNOLÓGICO: INGENIA
TU VERANO [8]

Área temática	Nombre de la actividad	Habilidades y competencias promovidas
Programación	1. Desarrollo de aplicación en la plataforma Android: a) "Mensaje" (delegar un mensaje en pantalla) b) "Magia" (hacer aparecer un conejo de un sombrero de mago) 2. "IoT" (controlar remotamente el encendido y apagado de un LED)	Conceptos básicos de programación, manejo de App Inventor, creatividad y autonomía, uso de variables y bloques de control "IF", protocolo HTTP, creatividad y pensamiento crítico al resolver un problema sobre "IoT"
Electrónica y automatización	1. Circuitos básicos controlados por Arduino (control de luces leds, sensores, actuadores, etc.)	Comandos básicos en Arduino, módulos Arduino, Arduino IDE, funcionamiento de protoboards, y otros equipos electrónicos, sistemas embebidos, trabajo en equipo, curiosidad
Electrónica, automatización y ahorro energético	1. Construcción de controlador inteligente para ahorro energético en luminarias y ventiladores	Comandos básicos en Arduino, módulos Arduino, Arduino IDE, funcionamiento de protoboards, y otros equipos electrónicos, sistemas embebidos, trabajo en equipo, curiosidad, conciencia sobre el uso eficiente de los recursos energéticos
Robótica y programación	1. Estructura de programación e introducción a Lego Mindstorm Ev3 2. Robots seguidores de línea 3. Programación de robots para batalla de Sumo	Comandos de motor, secuencia de comandos, programación de sensores, programación de ciclos, trabajo en equipo, creatividad, ingenio, creatividad, pensamiento crítico al tener que programar los robots cuidadosamente para seguir líneas y para ganar la batalla de sumo.
Telecomunicaciones	1. Introducción a las telecomunicaciones y a la emisora de radio. 2. Operación de una emisora de radio FM.	Manejo de equipos utilizados en la emisora: mezclador de audio, micrófonos fijos, micrófonos inalámbricos, computadoras portátiles, monitores (bocinas y radios de FM), trabajo en equipo, adaptación de diferentes roles, improvisación.

2) *Actividades lúdicas*: Tal como se estableció en el plan de trabajo, se realizaron diversas actividades recreativas, entre ellas: "Ice Breaker" con M&Ms, donde los estudiantes debían tomar un M&M de una bolsa y dependiendo del color que le correspondiera compartieron algo sobre ellos que quisieran que los demás supieran: color favorito, comida favorita, deporte favorito, asignatura preferida, carrera que piensa estudiar, etc. También se realizó un torneo de tenis de mesa, dos tardes de piscina, proyección de una película después de una de las cenas, proyección de videos y fotografía del campamento durante una de las cenas, y una noche de karaoke luego de la cena de clausura del campamento.

C. Etapa de post-campamento

Una vez culminado el campamento se procedió a tabular los resultados de las evaluaciones cuantitativas y de las encuestas.

1) *Resultados de encuestas sobre vocaciones científicas*: La encuesta sobre vocaciones científicas fue aplicada antes de iniciar el campamento, específicamente, el día en que los jóvenes ingresaron al hotel. Esta misma encuesta fue aplicada al finalizar el campamento con el objetivo de observar si había cambios de actitud en los participantes con respecto a sus aspiraciones de estudios universitarios. Se pudo observar que no hubo cambios significativos en sus respuestas, sin embargo, el 100% de los estudiantes demostraron interés en seguir participando en actividades científicas y tecnológicas, incluyendo aquellos que no contaban con experiencia previa en este tipo de actividades.

2) *Resultados de las evaluaciones de las metas sujetas a evaluación cuantitativa*: El cumplimiento de las metas se verificó mediante evaluaciones independientes. Para evaluar la meta 1 (80% de los estudiantes son evaluados satisfactoriamente en las presentaciones realizadas al finalizar cada día de trabajo), al finalizar el trabajo diario el facilitador realizó una evaluación individual utilizando la rúbrica diseñada para tal fin. En total se originaron 125 evaluaciones individuales, una por cada estudiante por cada jornada de trabajo. De acuerdo a los datos mostrados en la Tabla II, un cien por ciento (100%) de los estudiantes participantes fueron evaluados con valores iguales o superiores a los 9 puntos, por lo tanto se superó con creces la meta establecida de 80% evaluados satisfactoriamente (es decir, 8 puntos o más). De estos un alto porcentaje (83.2%) obtuvo puntajes en los dos niveles más altos de la evaluación (11 y 12 puntos) y colectivamente obtuvieron un promedio de 11.53 puntos, tal como se muestra en la Fig. 3.

TABLE II
FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES EN EVALUACIÓN - META 1.

Puntaje	Frecuencia	Frecuencia Relativa (%)
9	8	6.4
10	13	10.4
11	9	7.2
12	95	76.0
Total	125	100.0

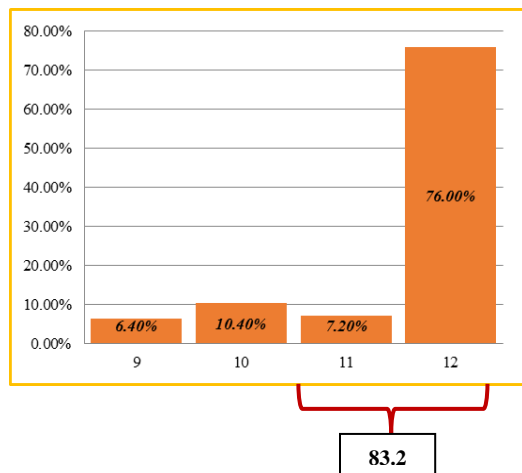


Fig. 3 Frecuencia relativa de los puntajes de evaluación-Meta 1.

La Meta 2 (90% de los participantes muestra satisfacción en su autoevaluación sobre aprendizajes concretos en programación) permitió a los estudiantes hacer una reflexión acerca de sus logros en cada sesión de trabajo. Para esto, cada participante una vez finalizada la jornada diaria, realizó una “autoevaluación” de acuerdo a rúbrica entregada. Se originaron 125 autoevaluaciones individuales. Los datos en la Tabla III nos permiten aseverar que un 97.6% de los participantes estuvieron satisfechos con los aprendizajes logrados en las sesiones, solo 3 evaluaciones de las 125 mostraron puntajes menores al mínimo de 10 considerado satisfactorio. Lo anterior indica el logro de la meta establecida como 90% de satisfacción. Es importante resaltar que un alto porcentaje (88.8%) obtuvo puntajes en los tres niveles más altos de la evaluación (13, 14 y 15 puntos) y colectivamente obtuvieron un promedio de 13.99 puntos (Ver Fig. 4).

TABLE III
FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES EN EVALUACIÓN - META 2.

Puntaje	Frecuencia	Frecuencia Relativa (%)
8	1	0.8
9	2	1.6
10	1	0.8
11	5	4.0
12	5	4.0
13	12	9.6
14	43	34.4
15	56	44.8
Total	125	100.0

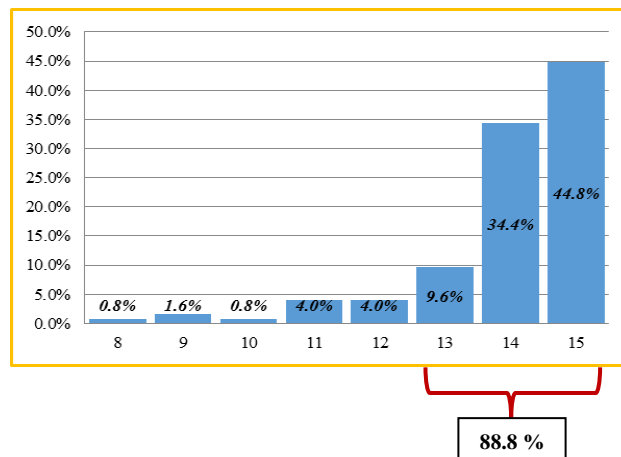


Fig. 4 Frecuencia relativa de los puntajes de evaluación-Meta 2.

Para evaluar la Meta 3 (85% de los participantes identifica en un ensayo final el impacto que los temas abordados tendrán en su vida personal, académica y profesional), finalizado el campamento, cada participante preparó un “ensayo” de acuerdo a indicación guía suministrada. Este escrito fue evaluado posteriormente, cuya calificación mínima debía ser 6 puntos. El escrutinio de los ensayos finales de los participantes permitió corroborar el cumplimiento de la meta 3, pues en el 100% de ellos se logra identificar satisfactoriamente el impacto que los temas desarrollados ejercerán en sus vidas futuras, lo cual supera la meta mínima exigida de 85%. Además, se observa en la Tabla IV que todas las calificaciones de los ensayos superaron el mínimo establecido de 6 puntos, para que fuesen considerados satisfactorios. Colectivamente el grupo de participantes obtuvo una calificación promedio de 8.36 puntos, tal como se muestra en la Fig. 5.

TABLE IV
FRECUENCIAS DE LAS CALIFICACIONES DE LOS ENSAYOS - META 3.

Puntaje	Frecuencia	Frecuencia Relativa (%)
7	5	20
8	6	24
9	14	56
TOTAL	25	100

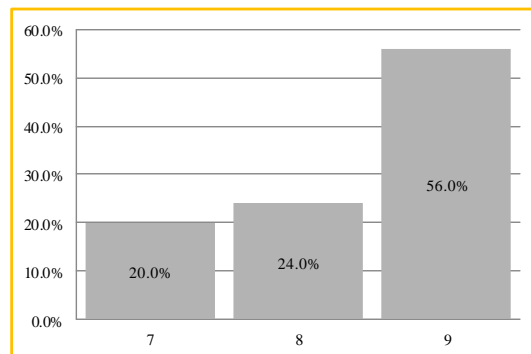


Fig. 5 Frecuencia relativa de las calificaciones de los ensayos-Meta 3.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cumpliendo con lo establecido en el contrato por subsidio económico número 175-2017, correspondiente al proyecto CAMP-2017-02, denominado “Campamento Tecnológico: Ingenia tu verano”, se observa que se cumplieron aspectos importantes para el desarrollo del evento tales como la organización y logística. Toda actividad humana fundamenta su éxito en la planeación y organización. Para el evento considerado, la piedra angular la constituyó la definición temprana de la temática general del campamento, lo cual permitió posteriormente definir aspectos de promoción como afiches, y de contenido como temáticas de talleres y actividades. La organización del trabajo a través de comisiones permitió la definición de tareas, responsabilidades y responsables que aseguraron la coordinación y pertinencia de las actividades, dando origen a la definición de necesidades de recursos humanos, físicos y económicos.

Creada la infraestructura organizativa se inició la fase de promoción y divulgación para despertar el interés de la comunidad académica de la universidad y los colegios y su incorporación a las actividades planificadas. Entre otras cosas, presentaron cartas personalizadas a colegios, además de anuncios en medios de comunicación masiva, redes sociales (Instagram, Facebook y Twiter), en donde se explicó la convocatoria y se habló sobre la necesidad de llegar a estudiantes en edades entre 14 y 17 años de edad matriculados en el sistema de media y pre media. Sumado a esto, se visitaron 16 colegios y se conversó con sus directores y profesores para que motivaran a los estudiantes a aplicar a la convocatoria de becas.

Se inicia el proceso de aplicación por medio de la página web, la cual aún mantiene información importante sobre los talleres y actividades que se desarrollaron durante el campamento, también muestran documentos de aplicación, áreas temáticas, información básica y general del campamento. Luego se dio la ejecución de campamento y la etapa post campamento. Todas las actividades durante todas las etapas han sido y siguen siendo promocionadas y divulgadas en las redes sociales oficiales del campamento.

Con la realización del “Campamento Tecnológico: Ingenia tu verano”, quedó demostrado que este tipo de actividades redundan en un mayor aprecio por parte de los jóvenes participantes hacia los campos propios de la tecnología. A través de este campamento se logró estimular aprendizajes con contenidos significativos, favoreciendo el conocimiento de otras realidades y fortaleciendo el vínculo teoría-práctica-impacto social. Esto queda demostrado con los resultados de las autoevaluaciones y evaluaciones.

Sin lugar a dudas, este campamento contribuyó a promover no sólo el pensamiento crítico en los jóvenes participantes, sino también ideas en los campos científico-tecnológicos y despertar entre los mismos el interés por construir y no limitarse a ser usuarios de los distintos dispositivos electrónicos que tienen a su alcance, sino

introducirlas en la programación y construcción de sus propias aplicaciones móviles y robots, entre otros.

Es importante que los actores involucrados tanto en la organización, logística del evento y gestión de fondos, mantengan una sinergia que permita llevar a ejecutar el cronograma del evento.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto “Campamento Tecnológico: Ingenia tu verano” fue financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación-SENACYT, bajo el contrato de subsidio económico 175-2017. Yessica Sáez agradece al Sistema Nacional de Investigación- SNI de Panamá y al Centro de Estudios Multidisciplinarios en Ciencias, Ingeniería y Tecnología-AIP (CEMCIT-AIP), por su apoyo en proyectos de investigación.

REFERENCES

- [1] A. Fossatti, D. Batista, “Análisis de la generación de patentes de invención, disponibilidad de ingenieros en Panamá y su relación con el índice de innovación”, Revista I+D Tecnológico, 13(2), pp. 75-80. Recuperado a partir de <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/1717>
- [2] Metas Educativas 2021, OEI (2010). Disponible en: [file:///C:/Users/CRUTA/Downloads/metas2021%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/CRUTA/Downloads/metas2021%20(1).pdf)
- [3] Juventud en Cifras, MIDES (2016). Disponible en: [file:///C:/Users/CRUTA/Downloads/undp_pa_jec_mides%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/CRUTA/Downloads/undp_pa_jec_mides%20(2).pdf)
- [4] Programa Jóvenes Científicos, SENACYT. Disponible en: <http://www.senacyt.gob.pa/programa-de-jvenes-cientificos-2018-2019/>
- [5] Página web de TVN Noticias. Disponible en: http://www.tvn-2.com/tecnologia/Feria-Ingenio-Juvenil-creatividad-estudiantes-Senacyt-Meduca-Panamá_0_4621037942.html
- [6] Página web de la Senacyt (2016)]. Disponible en: http://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2016/03/Resolucion_Plan-y-Politicasy.pdf
- [7] Programa de Campamento Científico y Tecnológico, SENACYT. Disponible en: <http://www.senacyt.gob.pa/convocatorias/abierta/descargas/GESTION-DEL-PROGRAMA-CAMPAMENTO-CIENTIFICO-Y-TECNOLOGICO/Guia.pdf>
- [8] Y. Sáez, E. Serrano, “El campamento tecnológico como herramienta para potenciar el pensamiento crítico y el interés por la ciencia y la tecnología en los jóvenes,” en Proceedings del III Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible, 27-29 junio de 2018, David, Chiriquí, Panamá, pp. 27–29.
- [9] Campamento Tecnológico: Ingenia tu verano. Disponible en: <http://campingenia.utp.ac.pa/>
- [10] D. Wolber, “App inventor and real world motivation”, In Proc. of the 42nd ACM technical symposium on Computer Science Education, 2011, pp. 601
- [11] G. Kawell and B. Schafer, “Brainstorming how to use lego mindstorms ev3 in the classroom”, in Proc. of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 2015, pp. 692-692.