

DERECHO DE LAS NIÑAS Y NIÑOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA  
DE LA ESCUELA DON BOSCO MBUJI MAYI  
A UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD Y CON ENFOQUE DE GÉNERO  
A TRAVÉS DE UNA MEJOR FORMACIÓN Y MAYOR MOTIVACIÓN  
EN LAS ASIGNATURAS DE LAS ÁREA DE CONOCIMIENTO STEM  
(CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS)

Betsaida Alexandre

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática*  
*Universidad de Sevilla*  
balexandre@us.es

Lisbeth Paillacho

*Facultad de Turismo y Finanzas*  
*Universidad de Sevilla*  
lpailacho@us.es

José Ángel Pérez López

*Facultad de Turismo y Finanzas*  
*Universidad de Sevilla*  
jangel@us.es

Rocío García Robles

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática*  
*Universidad de Sevilla*  
rociogarcia@us.es

## RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad de la educación de las niñas y niños del primer y segundo curso de la escuela secundaria Don Bosco Mbuji Mayi en la República Democrática del Congo a través de la enseñanza de programación y robótica, promoviendo el interés de los chicos y especialmente de las chicas en las áreas de conocimiento STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), de tal forma que al finalizar el segundo curso opten por seguir la especialidad de Mecánica General que ofrece esta escuela secundaria pues actualmente dicha especialidad cuenta con pocos alumnos y ninguna chica, promoviendo que a futuro cursen estudios universitarios en grados de ingeniería. Así mismo se prevé contribuir a que las niñas y niños mejoren su rendimiento escolar en las asignaturas STEM asociadas disminuyendo así el índice de repitientes pues se ha detectado que casi el 50% de los alumnos del primer curso no logran aprobar. Se plantea integrar la robótica educativa dentro de la asignatura de «Tecnología» que es obligatoria en ambos cursos y cuyo contenido programático se imparte solo de manera teórica ya que no cuentan con laboratorios equipados ni otro tipo de elementos educativos que les permita un mejor aprendizaje.

**Palabras clave:** Educación, Robótica, Programación, STEM, Género.

## ABSTRACT

### **Rights of girls and boys in secondary education of the Don Bosco Mbuji Mayi school to a quality education with a gender approach through better training and greater motivation in the subjects of the STEM area of knowledge (science, technology, engineering and mathematics)**

The objective of this project is to improve the quality of education for girls and boys in the first and second years of the secondary school Don Bosco Mbuji Mayi in the Democratic Republic of the Congo through the teaching of programming and robotics, promoting the interest of the boys and especially of the girls in the areas of knowledge STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), in such a way that at the end of the second year increase the number of students who choose the specialty of General Mechanics offered by this high school because currently this specialty has few students and no girls, promoting that in the future they pursue university studies in engineering degrees. Furthermore, it is expected to help girls and boys improve their school performance, since it has been detected that almost 50% of first-year students fail to pass. It is proposed to integrate educational robotics within the subject of «Technology» which is compulsory in both courses and whose programmatic content is taught only theoretically since they do not have equipped laboratories or other types of educational elements that allow them a better learning.

**Keywords:** Education, Robotics, Programming, STEM, Gender.

## 1. INTRODUCCIÓN

Como parte de la Convocatoria de los Proyectos de Cooperación 2021/2022 realizada por la Oficina de Cooperación al Desarrollo de la Universidad de Sevilla (US), un equipo multidisciplinario de profesores de la US presentó el proyecto titulado «Derecho de las niñas y niños de educación secundaria de la Obra Don Bosco Mbuji Mayi a una educación de calidad y con enfoque de género a través de una mejor formación y mayor motivación en las asignaturas de las áreas de conocimiento STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)», el cual fue aprobado para ser ejecutado durante 2022.

En tal sentido, actualmente la escuela secundaria de la Obra Don Bosco Mbuji Mayi presenta un bajo rendimiento y motivación que tienen las niñas y niños cursantes del 7.º y 8.º, especialmente en las asignaturas de las áreas de conocimiento STEM, lo que origina que se tenga un índice de alumnos no aprobados de un curso al otro del 44%. Si bien la comunidad de sacerdotes salesianos que dirigen la escuela, así como los enseñantes de la misma expresan su preocupación ante tal situación, la falta de recursos para mejorar la calidad de la educación impartida y la escasa formación de los enseñantes en el uso de nuevas tecnologías, limitan la posibilidad de que los enseñantes puedan diseñar contenidos programáticos innovadores en sus asignaturas.

Asimismo, otra de las problemáticas existentes es con relación a la baja participación de niñas y niños en la especialidad de Mecánica General, especialmente en el caso de las niñas ya que no cuenta con ninguna chica inscrita. Si bien algunas chicas muestran interés en estudiar dicha especialidad, los estereotipos de género propios de la cultura de la región muestran que la especialidad de Mecánica General no resulta apropiada para una chica en virtud de su género, señalando además que no cuentan con las capacidades tanto físicas como intelectuales para cursarla.

De allí que el presente proyecto de cooperación busque motivar a las niñas y niños del 7.º y 8.º curso a través de una nueva dinámica de trabajo en la asignatura Tecnología, incorporando dentro de los contenidos curriculares, la programación y robótica que les permitirá adquirir mejores herramientas para la comprensión de las asignaturas STEM. De esta manera, las actividades propuestas permitirán mejorar la calidad de la educación impartida en dicho centro escolar, así como contrarrestar los tradicionales roles de género a los que muchas niñas tienen que hacer frente, a través de la sensibilización en cuanto al potencial que tienen las chicas para cursar estudios en las áreas STEM.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera: primero muestra brevemente los beneficios de la implementación de la robótica para una educación de calidad, el segundo apartado luego describe el contexto social de la ciudad y de la Obra Don Bosco Mbuji Mayi, detallando la problemática. El siguiente apartado explica la metodología planteada para realizar el proyecto. También se establece la sección de resultados, en donde una vez terminado el proyecto se señalarán los resultados.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para lograr el ODS 4 ‘Garantizar una educación de calidad inclusiva, equitativa y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos’, son necesarias modalidades innovadoras que permitan ampliar el acceso a la educación, la pertinencia, la calidad, así como permitir el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), cuentan con gran potencial por lo que deben aprovecharse para fortalecer los sistemas educativos, la difusión del conocimiento, el acceso a la información, el aprendizaje eficaz y de calidad (UNESCO, 2017). Cada día las sociedades se están volviendo más móviles y digitales, el mundo digital está inundado nuestra vida cotidiana: institucional, académica, profesional, incluso en las relaciones personales. Por otro lado, representa un nicho de empleo y de negocio en crecimiento. Es razonable pensar que para garantizar un aprendizaje inclusivo y de calidad, también es necesario asegurar que se adquieran capacidades que permitan participar plenamente en la sociedad y gestionar con éxito las transiciones en el mercado laboral. Para respaldar esto muchos países han establecido conocimientos, capacidades y actitudes esenciales relacionados con la competencia digital, la cual permite identificar en los estudiantes de los diferentes niveles la habilidad de utilizar, acceder, filtrar, evaluar, crear, programar y compartir contenidos digitales (Doue, 2018). Entre las competencias necesarias para la

sociedad digital, toman especial relevancia algunas como el pensamiento computacional, resolución de problemas, programación y robótica, trabajo en equipo, etc (Ananiadou y Claro, 2009). Su desarrollo suele estar vinculado a disciplinas STEM (Balanskat y Engelhardt, 2015). Integrar tales disciplinas en el currículo de los diferentes niveles no es sencillo, y no basta simplemente con integrar asignaturas de carácter tecnológico, sino que se requiere de iniciativas transversales. Actualmente la Comunidad Autónoma de Andalucía ha logrado incorporar estos retos desde el currículo de primaria (Binkley et al., 2012). Asimismo, es necesario el uso de metodologías activas, así como de herramientas actuales y atractivas para los estudiantes (UNESCO, 2017).

Por otra parte, la digitalización ha aumentado la creación de puestos de trabajo en el sector de las TIC, pero paradójicamente se está produciendo una disminución a nivel mundial de los estudiantes que están eligiendo las carreras de Ingenierías y Arquitectura. En especial atención el número de mujeres tituladas en las carreras de Ingeniería Informática ha descendido casi a la mitad, situándose actualmente en menos del 11% (Ministerio de Universidades, 2022).

Aunque la UNESCO trabaje constantemente para unificar estas competencias en todos los países, y en especial a los que se encuentran en vías de desarrollo, la realidad es que existen algunos que no han establecido estas competencias, tal es el caso de la República Democrática del Congo, donde debido a que existen 5 ministerios responsables de la educación, y motivado a la separación de roles entre estos, origina gran desorganización que impide la definición concreta de las competencias necesarias de los estudiantes. Con relación a iniciativas de este sentido en África, se puede mencionar la Competición Panafricana de Robótica (PARC), en Dakar (Senegal), competición de robótica entre estudiantes de institutos y universidades, realizada por SenEcole, la cual en su segunda edición en 2017 contó con la participación de más de 300 estudiantes de escuelas secundarias y universidades de Gambia, Senegal y Malí, cabe destacar la participación de chicas en esta competición (Julien, 2017). Otra experiencia encontrada es en Namibia, donde en 2018 abrió sus puertas la primera escuela de robótica para niños, con sede en el Centro de Excelencia de la Universidad de Ciencia y Tecnología (Delpech, 2018). También la República del Congo reportó en 2020 el Taller de Formación en microciencia, Inteligencia Artificial y robótica (UNESCO, 2020).

## 2.2. Descripción del contexto y la problemática

### 2.2.1. Descripción de la ciudad de Mbuji Mayi

Mbuji Mayi es una de las ciudades más marginadas de la República Democrática del Congo, país que ocupa uno de los últimos lugares en desarrollo humano. Más del 75% de la población vive con menos de 0,20 \$ al día. La media de vida es de menos de 42 años. Los servicios médicos y educativos no cubren la demanda y sus costos son altos para la mayoría de la población. En la ciudad, menos del 20% de los habitantes tiene acceso a la electricidad y al agua potable. Las vías de comunicación son

casi inexistentes por falta de mantenimiento, y la mayor parte de las mercancías llega en bicicletas o por vía aérea lo que incrementa su costo. En la ciudad el número de niños que sobreviven en la calle y los que son explotados en las minas de diamante va cada día en aumento, abandonados a causa de la miseria, de padres separados, desaparecidos o que han muerto, casi todos estos niños terminan siendo además víctimas de la acusación de brujería y por eso son expulsados y rechazados por sus familias y la sociedad.

Paradójicamente Mbuji Mayi es conocida por ser uno de los centros de explotación de diamantes industriales más importantes del mundo. Durante muchos años la bonanza reinó en la ciudad ya que la explotación de diamante a cargo de la MIBA, sociedad paraestatal, así como la libre explotación artesanal permitía a muchos vivir. No obstante en la actualidad, la cantidad de diamantes que se logran encontrar es menor y de los grandes ingresos generados en las buenas épocas no se dejó contribución alguno al desarrollo de la región. De allí que la región sufra una gran crisis en todos los sectores económicos, sociales y culturales, ya que todo giraba en torno a la actividad generada por el comercio de diamantes y ante la drástica disminución de estos ingresos la ciudad cuenta con menos empresas y fuentes de trabajo cada día. Una de las peores consecuencias de esta cultura del negocio del diamante, fue que las familias educaron a sus hijos para desempeñarse como «creuseur» (excavador de diamantes), por lo que no dieron importancia a la educación ya que a través de este oficio disfrutarían de una fuente de ingresos aparentemente infinita. De esta forma crecieron generaciones de hombres y mujeres sin estudios y ahora que esa abundancia de diamantes se ha visto drásticamente disminuida se encuentran sin ninguna formación para ejercer otros oficios, por lo que la mayoría se dedica al comercio informal y otros continúan sacrificando sus vidas en las minas de diamante artesanales en condiciones inhumanas para obtener las miserias de ingresos provenientes de esta actividad.

De esta forma, resulta imperante la necesidad de capacitar y formar a las generaciones actuales y futuras con criterios de calidad, inclusión y enfoque de género para que así puedan desarrollar todas sus capacidades y cursar estudios superiores universitarios o técnicos que les permita acceder a un empleo digno y/o emprender iniciativas empresariales ante la escasa oportunidad laboral en la ciudad. Las pocas empresas que existen en la zona no cuentan con profesionales en diversas profesiones especialmente en la ingeniería en sus diversas especialidades, así como en el uso de las nuevas tecnologías, por lo que muchas deciden irse o disminuir su presencia en la ciudad. De allí que la Obra Don Bosco Mbuji Mayi, con experiencia en el área de la educación primaria y secundaria, así como en la formación técnica a través de sus centros profesionales, busque continuamente mejorar la calidad de la enseñanza impartida, adaptándose a las nuevas realidades tecnológicas, promoviendo la participación igualitaria de las niñas, jóvenes y mujeres, especialmente de las zonas más desfavorecidas y pobres de la región, como es el caso del barrio de Makala donde se encuentra dicha obra y el cual es uno de los barrios con mayor índice de pobreza y miseria de Mbuji Mayi.

### 2.2.1. Descripción de la escuela secundaria de la Obra Don Bosco Mbuji Mayi

El barrio de Makala donde se encuentra la escuela secundaria de la Obra Don Bosco Mbuji Mayi, es un barrio con altos índices de pobreza y miseria. La mayoría de las familias se dedican a la agricultura en zonas lejanas de la ciudad, otros a la minería, algunos son enseñantes en escuelas, otros trabajan en algunas empresas del estado. En virtud de la situación económica, muchos jóvenes que asisten a la escuela secundaria viven con algún miembro de la familia como un abuelo, un tío, un padre o una madre, raramente viven con los dos padres, pues normalmente cuando uno de ellos se marcha a buscar trabajo el otro se queda por un tiempo hasta que también termina dejándolos con un familiar o abandonándolos a su suerte. De allí que la mayoría de los alumnos de esta escuela no cuenten con los recursos económicos para continuar sus estudios, ni con el apoyo psicológico, moral y afectivo que los estimule a continuar sus estudios y luego pensar a realizar estudios universitarios. En el caso de las chicas, si bien su presencia en la escuela ha aumentado en los últimos años, la realidad es que muchas chicas no son enviadas a cursar estudios secundarios pues las familias consideran que es perder el dinero pues la chica en poco tiempo será dada en matrimonio para que las familias puedan cobrar la denominada «dote» o pago otorgado por el hombre que quiera desposarla.

La escuela secundaria de esta obra cuenta con dos grupos de 7.º curso y dos grupos del 8.º curso, que corresponden a un ciclo básico de formación luego del cual deben elegir una de las especialidades que ofrece la escuela y la cual deberán cursar durante cuatro años más completando así seis años de escolaridad secundaria hasta obtener al final el título de bachiller en la especialidad elegida. Las especialidades que ofrece la obra son: Bachiller en Pedagogía, Bachiller en Mecánica General, Bachiller en Corte y Costura y Bachiller en Imprimería. Así las estadísticas de alumnos para el año escolar 2021/2022 se detallan en la tabla 1, observándose que de los 536 alumnos, 62% son chicos y 38% son chicas.

Tabla 1. Alumnos inscritos para el años escolar 2021/2022.

<i>Nivel</i>	<i>Edad</i>	<i>Chicas</i>	<i>Chicos</i>	<i>Total</i>
7.º A	11 – 13	25	47	72
7.º B	11 – 13	25	46	71
8.º A	12 – 15	8	34	42
8.º B	12 – 15	18	20	38
1.º Pedagogía	15 – 17	17	22	39
2.º Pedagogía	16 – 17	14	33	47
3.º Pedagogía	17 - 18	18	19	37
4.º Pedagogía	+18	6	18	24
1.º Mecánica	15 – 17	0	35	35

<i>Nivel</i>	<i>Edad</i>	<i>Chicas</i>	<i>Chicos</i>	<i>Total</i>
2.º Mecánica	16 – 17	0	23	23
3.º Mecánica	17 - 18	0	13	13
4.º Mecánica	+18	0	17	17
1.º Corte y Costura	15 – 17	15	1	16
2.º Corte y Costura	16 – 17	11	0	11
3.º Corte y Costura	17 - 18	10	1	11
1.º Imprimería	15 – 17	11	10	21
Total		201	335	536

Elaboración propia.

### 2.2.3. *Descripción de la problemática*

En virtud del nivel económico de los alumnos que asisten a la escuela secundaria de la Obra Don Bosco Mbuji Mayi, la matrícula que se cobra a los alumnos es baja y aun así muchas familias no alcanzan a pagar dichas cuotas, por lo que la escuela no llega a cubrir ni siquiera sus gastos mínimos de funcionamiento, debiendo contar con el apoyo de diversas organizaciones de cooperación internacional que permitan a la escuela continuar sus operaciones. Si bien el gobierno nacional estableció en el año 2019 la gratuidad de la educación primaria y del 7.º y 8.º curso de secundaria, la realidad es que el gobierno ha incumplido con el pago de los salarios de los enseñantes y la entrega de los recursos necesarios para el funcionamiento de las escuelas, por lo que las familias continúan aportando el monto de las matrículas. De allí que la escuela no cuente con los recursos financieros para poder por un lado, dotar de laboratorios y demás equipos y material educativo respectivo para impartir una educación de calidad, y por otro lado, formar a los enseñantes en el uso de nuevas tecnologías, así como apoyarlos en el diseño de contenidos programáticos innovadores en sus asignaturas.

Por otro lado, a pesar del contexto económico las familias se esfuerzan y envían a sus hijos a las escuelas y en los últimos años se observa un aumento del número de alumnos matriculados en el 7.º curso, siendo la media unos 140 alumnos, tal es el caso del presente año escolar 2021/2022 donde se destaca la inscripción de 143 alumnos. No obstante, al observar el número de alumnos inscritos en el 8.º curso solo se encuentran 80 alumnos, lo cual demuestra un índice de alumnos no aprobados del 44%, lo que según los enseñantes suele estar asociado a la falta de motivación e inseguridad que les suscita las asignaturas de las áreas de conocimiento STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) siendo comúnmente las asignaturas por las cuales no logran pasar de un curso al otro. De allí que los enseñantes expresan su preocupación ante tal situación y aun cuando quisieran mejorar la metodología y los contenidos programáticos a impartir, no cuentan ni con la formación respectiva ni con los materiales educativos de apoyo necesarios para ello.

Asimismo, en cuanto a la presencia de las chicas en las especialidades ofertadas, la especialidad de Mecánica General no cuenta con alguna chica inscrita. De acuerdo con los enseñantes, muchas chicas muestran interés en estudiar dicha especialidad pero las familias, en otros casos los amigos, ven mal que una chica pueda cursar esos estudios pues no son propios de su género y en otros casos dicen que no ellas no serían capaces de aprobar pues es una especialidad de gran dificultad y solo los chicos cuentan con las capacidades intelectuales para hacerlo.

Es por ello que se plantea el presente proyecto de cooperación para motivar a las niñas y niños del 7.º y 8.º curso a través de una nueva dinámica de trabajo en la asignatura Tecnología incorporando dentro de los contenidos la programación y robótica que les permitirá adquirir mejores herramientas para la comprensión de las asignaturas STEM. De esta manera, las actividades propuestas permitirán mejorar la formación, motivación y el rendimiento de las niñas y niños del 7.º y 8.º curso, así como contrarrestar los tradicionales roles de género a los que muchas niñas tienen que hacer frente, mostrándoles a través del proyecto, que son capaces de vislumbrar estudios universitarios o técnicos en estas áreas, dejando a un lado la errónea idea de que no cuentan con el potencial para ello por ser mujer. En general, se prevé que a través de la propuesta educativa planteada las niñas y los niños participantes del proyecto, contarán con mejores herramientas para aprobar las asignaturas STEM y por ende podrán aprobar de curso, disminuyendo el alto porcentaje de repitientes que existe actualmente.

### 3. METODOLOGÍA

Tomando en consideración el diagnóstico inicial realizado con la contraparte, se estableció un plan de trabajo que permitiera en primer lugar, formar durante el mes de julio a los enseñantes que imparten la asignatura de Tecnología en del 7.º y 8.º curso, en relación a los aspectos teóricos y prácticos relacionados con el uso de las tarjetas de programación microbit, el programa Makecode y los dos kits de robótica como son el Cutebot y el Ring:bit; para posteriormente, impartir dichos conocimientos a las alumnas y alumnos cursantes de la asignatura. En tal sentido, se procedió a diseñar el curso de formación que sería impartido a los enseñantes así como las unidades didácticas que serían impartidas a los alumnos en el curso escolar 2022/2023 dentro de la asignatura Tecnología que se imparte durante una hora dos veces a la semana.

En cuanto a la formación a impartir a los enseñantes, la misma estaba prevista que fuese impartida por una alumna o alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSII) de la Universidad de Sevilla que se integraría al equipo de trabajo como voluntario a través de la convocatoria de voluntariado de la Oficina de Cooperación de la Universidad de Sevilla. No obstante, en virtud de que ninguna alumna o alumno se postuló a dicha plaza, la formación fue impartida por un técnico informático de la ciudad de Mbují Mayi a partir de los materiales diseñados por el equipo de trabajo del proyecto. Dicha formación tuvo lugar los días 5, 6, 7 y 8 de julio con una duración de

20 horas y en la cual participaron los tres enseñantes responsables de la asignatura de Tecnología. Una vez culminada la formación, los enseñantes comenzaron a estudiar y preparar cada una de las doce unidades didácticas diseñadas, como parte de su Trabajo Final de Master (TFM), por dos estudiantes del Master Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MAES) mención Informática bajo la supervisión de su tutora quien es miembro del equipo de trabajo del proyecto. La tabla 2 detalla el contenido de las doce unidades didácticas.

Tabla 2. Unidades Didácticas a impartir dentro de la asignatura de Tecnología.

<i>Unidad</i>	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
1	Introducción y primera toma de contacto.	Evaluación de conocimiento inicial. Introducción a Microbit y Makecode.
2	Microbit: Entradas	Actividades de utilización del sensor de temperatura, sensor de luminosidad, botones de la placa, entre otros.
3	Microbit: Salidas	Actividades de utilización de sonidos y leds.
4	Bucles y variables	Actividades para poner en práctica los bucles, contador de pasos, etc.
5	Lógica	Actividades para desarrollar la lógica a través de la creación de una estación de multi medición (temperatura, luz, acústicas, brújula).
6	Radiofrecuencia y evaluación intermedia	Actividades de envío de mensajes por radiofrecuencia entre dos placas de microbit. Test de conocimientos.
7	Ring:bit	Creación de proyectos utilizando los kits de Ring:bit.
8	Proyectos con Cutebot	Actividades de movimientos con el Cutebot.
9	Proyectos con Cutebot	Apertura de puertas con mando y otras de mayor complejidad.
10	Proyecto libre	Creación de un proyecto libre utilizando todos los conocimientos previos.
11	Proyecto libre	Avance del proyecto libre.
12	Evaluación final y elección del ganador	Test final. Presentación de los trabajos realizados en grupos en la I Exposición de Robótica de a Obra Don Bosco Mbuji Mayi donde se elegirán los tres mejores proyectos.

Elaboración propia.

Si bien los enseñantes mantenían contacto continuo con el equipo de trabajo a través de sesiones de trabajo online donde se discutían las dudas y demás sugerencias sobre la aplicación de las unidades didácticas, las mismas resultaban insuficientes en virtud del bajo nivel en el manejo de recursos informáticos por parte de los enseñantes además de los nuevos conocimientos en cuanto a programación y robótica. De allí que se planteara la necesidad de integrar un voluntario externo al proyecto que permitiera resolver in situ las dudas de los enseñantes así como apoyar el inicio de la puesta en marcha de las unidades didácticas a impartir en la asignatura de Tecnología en el nuevo

curso escolar 2022/2023. Es así como gracias a la Asociación África Directo, organismo no gubernamental que desarrolla proyectos de cooperación en diversos países del continente africano, se pudo contar con el apoyo de un joven estudiante de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad Imperial de Londres (Imperial College London), quien se trasladó a la ciudad de Mbuji Mayi del 9 al 23 de septiembre para apoyar en esta fase del proyecto. De esta forma las unidades comenzaron a impartirse formalmente el día 26 de septiembre teniendo previsto su finalización el día 16 de diciembre.

En virtud de los limitados recursos del proyecto y el alto número de estudiantes en cada curso, la metodología de trabajo prevista en cada uno de los cuatro cursos participantes (7.ºA, 7.ºB, 8.ºA y 8.ºB), ha sido la de dividir cada curso en pequeños grupos de 4 personas, quienes tendrán a su disposición una Tablet y dos Cutebot con los cuales poder realizar las diversas actividades previstas de acuerdo con las unidades didácticas. Con cada una de las unidades didácticas se prevé que los chicos adquieran las destrezas necesarias para que puedan desarrollar en grupo un proyecto final, los cuales serán presentados en el mes de diciembre en la I Exposición de Robótica de la Obra Don Bosco Mbuji Mayi, organizado por la institución y que estará de puertas abiertas al público en general, quienes podrán apreciar los avances alcanzados por las alumnas y alumnos en este ámbito.

Asimismo se ha previsto trabajar de forma simultánea a la formación anteriormente descrita, actividades de sensibilización a las niñas para concienciarlas en primer lugar en cuanto a su valor como mujer y en segundo lugar, en cuanto al papel de la mujer en las áreas STEM, con la finalidad de animarlas a desarrollar al máximo sus potencialidades en la asignatura de Tecnología y plantearse la elección de la especialidad de Mecánica al inicio del tercer curso, la cual actualmente no cuenta con la presencia de ninguna chica. En tal sentido se han dispuesto diversas actividades de sensibilización tales como:

- Realización de talleres de conocimiento de sí mismas y fortalecimiento de la autoestima que permitan a las chicas tomar conciencia de su valía y sus capacidades en cualquier ámbito con especial énfasis en el de las STEM.
- Presentación del video realizado por algunas profesoras de diversos grados de la Universidad de Sevilla denominado «Científicas: pasado: presente y futuro», el cual resalta el papel de la mujer en la ciencia a través de la historia.
- Visita a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Mbuji Mayi, organizado por uno de los profesores de la Universidad de Mbuji Mayi que participan en el proyecto.
- Charlas y conferencias impartidas por diversas mujeres profesionales en diversos campos que trabajan en las empresas de la región, especialmente aquellas ligadas con la tecnología.

Por otro lado, se ha previsto aplicar dos cuestionarios, uno al inicio y otro al final del proyecto, tanto a los enseñantes como a las alumnas y alumnos participantes del proyecto, cuyos resultados permitirán establecer la evolución en el aprendizaje de los contenidos impartidos en la asignatura Tecnología.

#### 4. RESULTADOS

El proyecto fue puesto en marcha al inicio del presente año escolar 2022/2023, específicamente el día 26 de septiembre del año en curso, por lo que a la fecha de entrega del presente trabajo no ha sido posible exponer los resultados obtenidos en el mismo.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Obra Don Bosco Mbuji Mayi en la República Democrática del Congo por permitir el desarrollo de este proyecto, así como a los enseñantes, alumnas y alumnos participantes. Asimismo, queremos agradecer a los ingenieros Juan Antonio Grande Navarro y José Luis Rosado, estudiantes del MAES mención Informática impartido por la ETSII de la Universidad de Sevilla, quienes contribuyeron en el diseño de las unidades educativas impartidas por los enseñantes y a Daniel Fernández, estudiante de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad Imperial de Londres (Imperial College London) y voluntario de la Asociación África Directo, quien contribuyó a la formación de los enseñantes y la puesta en marcha del proyecto al inicio del curso escolar directamente sobre terreno.

#### 5. REFERENCIAS

- ANANIADOU, K., CLARO, M. 2009: «21st century skills and competences for new millenium learners in OECD countries», in OECD Education Working Papers, pp. 411.
- BALANSKAT, A., ENGELHARDT, K. 2015: «Computing our future. Computer programming and coding Priorities, school curricula and initiatives across Europe».
- BINKLEY, M., ERSTAD, O., HERMAN, J., RAIZAN, S., RIPLEY, M., MILLER – RICCI, M., RUMBLE, M. 2012: «Defining twenty-first century skills. In Assessment and teaching of 21<sup>st</sup> century skills», pp.11-66.
- DELPECH, M. «Namibie: la première école de robotique pour enfants ouvre ses portes», *Scidev*, 12 de junio de 2018
- DOUE (2018). *Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*. <https://op.europa.eu/es/web/general-publications/publications>. Consulta 7 de octubre de 2022.
- JULIEN, C. «Preguntas y respuestas: El interés de la robótica para los estudiantes en África», *Scidev*, 6 de febrero de 2017
- MINISTERIO DE UNIVERSIDADES. (2022). «Hechos y figuras en el sistema universitario español 2021-2021» <https://universidades.gob.es/stfls/universidades/Estadisticas/ficheros>. Consulta 7 de octubre de 2022.
- UNESCO (2020): «Formación en microciencias, inteligencia artificial y robótica», <https://www.unesco.org/fr/articles>. Consulta 6 de octubre de 2022.
- (2017): *Global inventory of regional and national qualifications frameworks 2017*. <http://whc.unesco.org/en/guidelines/>. Consulta 5 de octubre de 2022.
- (2017): *Guidelines for ICT in education policies and masterplans*. <http://whc.unesco.org/en/guidelines/>. Consulta 7 de octubre de 2022.