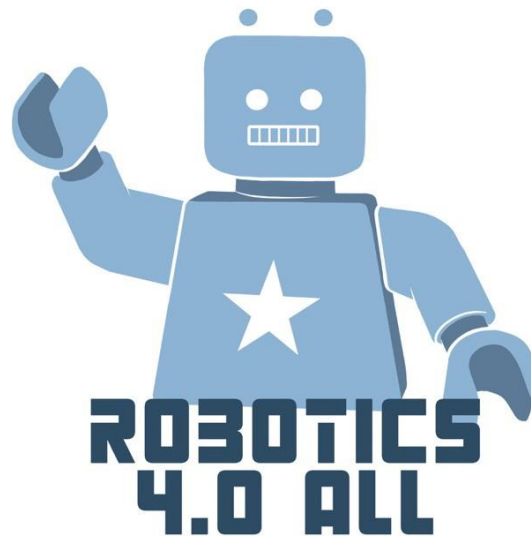


Informe Integrado Resultado 1



Desarrollando competencias STEM a través
de la Robótica ROBOTICS 4.0 ALL (ROBÓTICA
PARA TODOS)

2018-1-NO01-KA202-038813

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Diku

Introducción	2
1.0 Estatus y retos en STEM y robótica en in Europa	3
2.0 Carencias	5
2.1 Carencias identificadas y recomendaciones de mejora	5
2.2 Solventando las carencias a través de “Robotics 4.0 All”	8
3.0 Buenas prácticas	12
3.1 Buenas prácticas de los países participantes	12
3.2 Buenas prácticas para “Robotics 4.0 All”	15
4.0 Conclusión	18
5.0 Futuras investigaciones recomendadas	19
6.0 Referencias	20
7.0 Apéndice	21

Introducción

Según cálculos recientes (Shift Happens Educational, 2010), alrededor del 65% de los niños que acceden a la escuela primaria hoy en día, acabará finalmente trabajando en puestos de trabajo completamente nuevos que todavía ni existen. Habilidades del siglo XXI como las STEM (abreviación cuyas siglas en inglés representan las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), las competencias digitales, el pensamiento crítico y analítico, el espíritu de equipo y la cooperación se consideran necesarias para mejorar la capacidad educativa a nivel individual y para aumentar las oportunidades de empleabilidad futuras, a la vez que se adaptan y se mantienen actualizadas con la tecnología moderna. La meta del proyecto europeo “Robotics 4.0 All” es preparar mejor a los jóvenes, adolescentes y profesores para este cambio.

“Robotics 4.0 All” tiene cuatro objetivos fundamentales que están interconectados entre sí:

1. Llevar a cabo una investigación y un análisis de necesidades a nivel europeo sobre el estado actual de la educación STEM para identificar las carencias y las buenas prácticas.
2. Crear nuevos currículos innovadores para combinar el uso de las buenas prácticas y eliminar las carencias identificadas.
3. Formar a los formadores y expertos del consorcio basándose en LEGO Mindstorms.
4. Formar y educar a jóvenes de hasta 17 años en los 7 países participantes, los cuales más adelante se dividirán en equipos para participar en un Campeonato Internacional de Robótica (Transnational Robotics Tournament) a nivel europeo.

Este informe integrado es el resultado del trabajo que han realizado los siete países participantes en cuanto a investigación y análisis del estado actual de STEM en relación a la robótica en sus países respectivos. Los países que participan en el proyecto son: Noruega, Grecia, Croacia, España, Chipre, Bulgaria y Estonia. Todos los participantes enviaron un informe inicial individual de cada país y este informe integrado combina los resultados encontrados, ofreciendo una síntesis de los mismos.

Este informe se enfoca principalmente en las carencias comunes que se han encontrado en los países participantes y que “Robotics 4.0 All” deberá cumplimentar con su propuesta de currículos innovadores, así como las buenas prácticas identificadas que “Robotics 4.0 All” debería emplear para maximizar el resultado de dicho currículo.

Los informes individuales de cada país se adjuntan en el apéndice.

1.0 Estatus y retos en STEM y la robótica en Europa

Se le preguntó a cada socio en el consorcio si las ofertas STEM en sus países eran suficientes para mejorar e incrementar la educación STEM de los niños. También se les pidió que explicaran su respuesta para que “Robotics 4.0 All” pudiera aspirar a mejorar la situación de cada país participante, así como en otros países interesados en aumentar las competencias de los niños en cuanto a enseñanza STEM y robótica.

Según lo reportado por todos los participantes del proyecto, podemos arrojar algo de luz en cuanto al estatus actual de STEM y la educación en robótica en todos los países de manera combinada. En el siguiente párrafo se describe el estatus y los retos comunes de todos los participantes.

La investigación llevada a cabo por los participantes del proyecto concluye que la mayoría de los países participantes en “Robotics 4.0 All” tienen una gran variedad de ofertas de STEM y robótica disponibles. Lamentablemente, en su mayoría suelen estar disponibles en comunidades urbanas, donde la financiación para este tipo de ofertas es más fácilmente accesible. Se demuestra que la geografía de un país y su división en municipios y regiones afectan la disponibilidad de ofertas STEM.

La abundancia de ofertas puede ser también origen de confusión, ya que es difícil para profesores y directivas escolares el decidir cuál de ellas ofrecer a sus estudiantes. También es difícil evaluar la calidad de cada oferta ya que no existe ningún criterio de evaluación oficial por el que valorarlos. La calidad de las ofertas STEM no está controlada de ninguna manera en ninguno de los países participantes. Por tanto, algunos profesores y escuelas pueden acabar utilizando sus fondos en ofertas que no les proporcionan el resultado de aprendizaje deseado.

Todos los países participantes están de acuerdo en que la financiación y la situación financiera de las autoridades nacionales o regionales tienen un gran impacto sobre las ofertas STEM disponibles. Incluso si a una oferta se le garantiza financiación para un año, puede que sea imposible conseguir la financiación necesaria para el año siguiente. Este problema hace que las ofertas sean de poca confianza para estudiantes y escuelas, así como problemáticas para los proveedores, quienes necesitan poder planificar y garantizar ventas

futuras. Además, el hecho de que la mayoría de las iniciativas las lleven a cabo uno o dos profesores entusiastas y que depende mucho de que ellos asuman la responsabilidad por la misma, hace que la iniciativa se vuelva muy frágil. Si la persona entusiasta es incapaz de llevar a cabo la iniciativa, lo más probable es que esta desaparezca.

Cuando se les pidió a los socios que utilizaran algunas frases para responder si las ofertas de su país se perciben como suficientes para aumentar la educación STEM de los niños, los países participantes afirmaron lo siguiente:

Bulgaria: ofertas suficientes, pero localizadas mayormente en la capital y de pago, de tal forma que los niños y adolescentes de las zonas rurales o los de familias con bajos ingresos quedan excluidos.

Chipre: muchas ofertas, pero no lo suficientemente buenas y es difícil saber cuál elegir.

Croacia: Amplio abanico de ofertas, pero concentradas en áreas urbanas y sin que haya forma de controlar la calidad de los programas ofertados. También existe un gran desafío en cuanto a asegurar la financiación a largo plazo para iniciativas con éxito.

Grecia: amplia selección de iniciativas, lo cual parece ser suficiente, pero no hay programas oficiales ni control de calidad.

España: las asignaturas relacionadas con STEM en estudios previos a la educación secundaria y la formación profesional son escasas y dependen mucho de la región en la que se estudie, ya que educación es competencia de las autonomías en España. Por tanto, no proviene del gobierno central ninguna regulación en materia de robótica, programación o cualquier otro campo computacional.

Noruega: iniciativas variadas de alta calidad que resultan suficientes. No obstante, la geografía y la economía de los municipios afectan el hecho de que las iniciativas estén disponibles para los usuarios o no. Las iniciativas también dependen enormemente de alguna persona entusiasta y dedicada que asuma la responsabilidad de iniciarlas y llevarlas a cabo.

Estonia: Cuando se les preguntó, los profesores dijeron no encontrar actividades suficientes para aumentar el nivel de STEM en Estonia.

2.0 Carencias

2.1 Carencias identificadas y recomendaciones de mejora

La investigación llevada a cabo por cada país identificó un gran número de carencias y muchas de ellas resultaban las mismas para dos o más de los países participantes en el proyecto. Por eso, las carencias se muestran en una tabla en la que los países que las identificaron se mencionan al principio, a continuación se describe la carencia identificada y, por último, las mejoras sugeridas por los socios.

País	Carencias	Recomendaciones de mejora
Chipre, Croacia, Bulgaria, Grecia, España, Noruega, Estonia	Falta de profesores cualificados y/o de formación del profesorado	<ul style="list-style-type: none"> ● Nueva estrategia STEM ● Nuevo currículo ● Programas de formación del profesorado
Chipre, Croacia, Bulgaria, Grecia, España, Noruega, Estonia	El coste económico de las Iniciativas STEM hacen que no estén al alcance de todos	<ul style="list-style-type: none"> ● Agregar la educación STEM al currículo formal de las escuelas públicas
Chipre, Grecia, Noruega, Estonia, España, Bulgaria	Falta de equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> ● Esquemas de financiación nacional y regional
Croacia, Grecia, Estonia, España, Chipre, Noruega	La educación en robótica depende de un profesor de robótica entusiasta que asuma la responsabilidad personalmente	<ul style="list-style-type: none"> ● Convertir la robótica en parte del currículo obligatorio y hacer que la directiva del centro se implique más y que la asignatura dependa menos de un solo profesor entusiasta

		<ul style="list-style-type: none"> Algunas directivas de centros no facilitan actividades STEM. Al difundir el Proyecto Erasmus+ extensamente entre las comunidades escolares, podemos reportar y sugerir que haya conciencia de la importancia de facilitar actividades STEM en los centros.
Bulgaria, Noruega, España, Estonia, Chipre	Las iniciativas STEM no están disponibles para todos en dependencia de su situación geográfica.	<ul style="list-style-type: none"> Plataformas e-learning
Croacia, Grecia, Estonia, España, Chipre	La robótica solo está disponible como asignatura optativa	<ul style="list-style-type: none"> Hacer que la robótica sea parte del currículo obligatorio y hacer que la directiva de los centros se implique más y que la asignatura dependa menos de ese profesor en particular
Croacia, Estonia, Chipre, Grecia, Noruega	Falta de material educativo para el profesor	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos accesible con material disponible Se necesita crear nuevo material educativo con contenidos frescos
Noruega, Chipre, Bulgaria, Grecia, España	No hay currículo STEM personalizado	<ul style="list-style-type: none"> Hacer un currículo que proporcione un paquete completo:

		<p>programación docente, misión/reto, resultados del aprendizaje esperados, guía del profesor, etc.</p>
Noruega, España, Grecia, Bulgaria	Las iniciativas STEM existen, pero no están disponibles para todos por falta de políticas y directivas específicas.	<ul style="list-style-type: none"> El gobierno nacional o regional podría hacer una selección de iniciativas STEM que estén disponibles en todos los municipios.
Croacia, Noruega, Grecia	Falta de criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Un esquema de revisión por pares y autoevaluación
Estonia, Noruega, Bulgaria	Los profesores más mayores no se adaptan a la robótica	<ul style="list-style-type: none"> Seminarios de motivación
Estonia, Noruega, Grecia	El aprendizaje basado en competiciones no se respalda económicamente y los días de competición no son días laborables	<ul style="list-style-type: none"> financiación compensación para los profesores que trabajen los fines de semana por una competición
Noruega, Estonia, Grecia	Los municipios dependen de que un profesor entusiasta tome la iniciativa y la responsabilidad voluntariamente.	<ul style="list-style-type: none"> hacer que dos o más empleados del gobierno municipal se hagan responsables de la gestión y organización de las actividades relacionadas a la enseñanza STEM y de las ofertas en la región.

Noruega, Chipre, Estonia	Hay demasiada información disponible y demasiadas ofertas competitivas. Es difícil para profesores y escuelas saber cuál se adaptaría mejor a sus necesidades.	<ul style="list-style-type: none"> ● reunir todas las iniciativas en una base de datos nacional online.
Grecia, España	Demasiado poco tiempo en las escuelas. Sistema escolar poco flexible	<ul style="list-style-type: none"> ● más tiempo ayudaría a que los profesores ofrecieran programas STEM de mayor calidad
Grecia	Crisis financiera del gobierno	<ul style="list-style-type: none"> ● el que haya mayor inversión gubernamental es fundamental para el desarrollo de la educación STEM
Chipre	Los jueces de los concursos de robot favorecen a los alumnos de sus propios colegios, utilizando las victorias como estrategia de reclutamiento para su escuela (problemas de conflicto de intereses)	<ul style="list-style-type: none"> ● nueva reforma educativa de STEM ● nuevo currículo ● las iniciativas necesitan ser certificadas


Como se describe en la tabla más arriba, existen un total de 17 carencias detectadas en los países participantes. Desafortunadamente, el proyecto no puede pretender cubrirlas todas, así que este informe se centrará en las 8 carencias que están al alcance de “Robotics 4.0 All” poder mejorar. Las carencias seleccionadas representan las carencias educativas en STEM y la educación en robótica características de los siete países participantes y, por tanto, se recomienda que “Robotics 4.0 All” se centre en solventarlos cuando se desarrolle el currículo.



2.2 Solventando las carencias a través de “Robotics 4.0 All”

Las ocho carencias seleccionadas (e ilustradas en la tabla más abajo) son las carencias educativas en la enseñanza STEM y de robótica reportadas por los siete países participantes. Las carencias se seleccionaron de acuerdo a dos criterios:

1. La mayoría de los países participantes identificaban esta carencia en su investigación.
2. “Robotics 4.0 All” es capaz de solventar la carencia dentro del ámbito del proyecto.

En la siguiente tabla se describe cada carencia brevemente y se dan recomendaciones curriculares sugeridas por los socios y FIRST Escandinavia. Las recomendaciones dan sugerencias sobre en qué se debería basar el proyecto para ser capaz de solventar las carencias identificadas en los informes individuales de cada país.

Carencia	Recomendaciones para el currículo Erasmus+
Falta de profesores cualificados y/o formación del profesor	<ul style="list-style-type: none"> ● Asegurarse de que los instructores y profesores implicados en el programa Erasmus+ reciben suficiente formación. Crear la formación del profesorado como una senda de aprendizaje donde incluso los profesores sin experiencia previa puedan aprender y tener confianza a la hora de impartir el currículo ● Hacer que el material esté disponible de forma gratuita y online después de que el proyecto se haya probado y la calidad se haya garantizado
Las iniciativas STEM no están disponibles para todos económicamente	<ul style="list-style-type: none"> ● Hacer que los materiales Erasmus+ estén disponibles gratuitamente
No hay currículo STEM personalizado	<ul style="list-style-type: none"> ● Hacer que el currículo Erasmus+ proporcione un pack completo: plan de enseñanza, misión/reto, resultados de aprendizaje esperados, guía del profesor, etc. <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union</p>  </div>
Falta de equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> ● El programa Erasmus+ no puede ayudar a los municipios de siete países

	<p>a conseguir el equipamiento adecuado, pero al hacer que los materiales estén disponibles gratuitamente, quizás los costes del equipamiento puedan ser más fáciles de financiar</p>
<p>La educación en robótica depende de un profesor de robótica entusiasta que asuma la responsabilidad personalmente</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear la formación del profesorado como una senda de aprendizaje de tal forma que todos los profesores se entusiasmen con la enseñanza STEM y les haga sentir lo bastante confiados como para ponerlo en práctica en sus clases. ● Algunas directivas de centros no facilitan las actividades STEM. Al difundir el Proyecto Erasmus+ ampliamente entre las comunidades escolares, podemos informar y despertar conciencia acerca de la importancia de facilitar actividades STEM en las escuelas.
<p>Las iniciativas STEM no están disponibles por diferencias geográficas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Hacer que los materiales Erasmus+ estén disponibles online de manera gratuita, para que lleguen a todos en todas partes.
<p>La robótica solo está disponible como asignatura optativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● No podemos cambiar el currículo de los países participantes en el proyecto, pero podemos señalar los resultados de aprendizaje de nuestro currículo, de tal forma que los profesores vean que pueden utilizar la robótica para impartir asignaturas obligatorias como matemáticas, tecnología, ciencias y otras.
<p>Falta de material educativo para el profesor</p> 	<p>Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union </p> <ul style="list-style-type: none"> ● Asegurarse de que los materiales de formación del profesor Erasmus+ estén disponibles y a alcance todos los profesores ● Crear la formación del profesorado como una senda de aprendizaje donde incluso los profesores no

	experimentados puedan aprender y ganar confianza en la enseñanza del currículo
--	--

Además de las ocho deficiencias seleccionadas, se sugiere que el Proyecto “Robotics 4.0 All” también se centre en mejorar la reputación de la programación, el juego y la tecnología entre los niños y adolescentes. Al crear conciencia de las partes positivas de la enseñanza STEM y de las oportunidades de aprendizaje en el juego y en la programación para profesores, padres y estudiantes, el proyecto puede contribuir a inspirar a que más gente joven elija la programación y la tecnología como futura carrera.

3.0 Buenas prácticas

Se le pidió a cada socio del consorcio que hiciera una lista de buenas prácticas en la enseñanza STEM y de robótica de su país con una correspondiente descripción. Como las ofertas de cada país varían enormemente, estas se muestran bajo al país que representan junto a una breve explicación. El proyecto utilizará estas buenas prácticas como inspiración en la creación del currículo de “Robotics 4.0 All”.

3.1 Buenas prácticas de los países participantes

En este apartado se enumera una selección de las mejores ofertas STEM que cada país participante ofrece a sus niños y adolescentes.

- **Chipre**
 - Centro de Investigación y Ciencia de Chipre (Cyprus Science and Research Centre – CSRC): El CSRC es producto de la colaboración de todas las universidades y agentes involucrados más importantes de la isla de Chipre.
 - Academia de Robótica del Instituto de Educación Secundaria de Nicosia: El Instituto de Educación Secundaria de Nicosia fue la primera escuela privada que consideró métodos de enseñanza alternativos.
 - La Liga *FIRST*[®] LEGO[®] es una competición de conocimiento y tecnología de alcance global dirigida a niños de entre 10 y 16 años. A los equipos de jóvenes que participan se les da anualmente un nuevo reto basado en un problema mundial real, donde tendrán que trabajar como ingenieros, científicos y programadores.
- **Croacia**
 - Asociación Croatian Makers – parte del Proyecto de Croatian Makers del IRIM (Instituto para el Desarrollo de la Juventud y la Innovación). El objetivo de la asociación es incluir la robótica, la automática y la programación en las escuelas primarias de Croacia.
 - Robocup Junior Croatia – forma parte de una organización internacional. En Croacia, lo lleva la Asociación de Robótica Croata.
 - La Liga *FIRST*[®] LEGO[®] es una competición de conocimiento y tecnología de alcance global dirigida a niños de entre 10 y 16 años. A los equipos se les da anualmente un nuevo reto basado en un problema mundial real, donde se necesita trabajar como ingenieros, científicos y programadores.

- **Bulgaria**

- La Liga *FIRST*® LEGO® es una competición de conocimiento y tecnología de alcance global dirigida a niños de entre 10 y 16 años. A los equipos de jóvenes que participan se les da anualmente un nuevo reto basado en un problema mundial real, donde tendrán que trabajar como ingenieros, científicos y programadores.
- Plataforma Electrónica para la Educación de Ciencias en las Escuelas de Secundaria – El sistema electrónico para la educación de ciencias se basa en la plataforma de aprendizaje Moodle. La plataforma de uso gratuito (open source) proporciona muchas funcionalidades diferentes y es fácil de usar por profesores y alumnos. Contiene materiales de aprendizaje (presentaciones, películas, exámenes, estadísticas de la actuación, etc.).
- Aprender Haciendo en Educación de Ciencias Utilizando TIC – en esta iniciativa se les pide a los alumnos que preparen presentaciones interactivas sobre temas científicos. Para completar la tarea, los alumnos aprenden a usar diferentes programas de software así cómo preparar presentaciones, editar vídeos, etc.
- Uso de Laboratorios Remotos y Virtuales Online en Educación de Ciencias – los Laboratorios Online tienen como objetivo apoyar la educación basada en la investigación y proporcionar oportunidades de conducir experimentos científicos en ambientes virtuales.
- Proyecto MARCH – aspira a dirigir un número de retos educativos que se enlazan con percepciones sobre la ciencia, con los métodos de educación en ciencias existentes y con prácticas en escuelas de secundaria en toda Europa.

- **Estonia**

- La Liga *FIRST*® LEGO® es una competición de conocimiento y tecnología de alcance global dirigida a niños de entre 10 y 16 años. A los equipos de jóvenes que participan se les da anualmente un nuevo reto basado en un problema mundial real, donde tendrán que trabajar como ingenieros, científicos y programadores.
- Batalla de Robotex y Robomiku – competiciones multidisciplinares de robots (seguir una línea, carrera popular, sumo, conducir un taxi, tirar de la cuerda, etc.)

- HITSA – Information Technology Foundation for Education (Fundación de Tecnología e Información para la Educación) (HITSA 2019). Institución gubernamental que da apoyo a las escuelas con financiación, ofrece formación, redes y materiales.
- Cohete 69 show de TV (Rocket 69). Es un show de TV en el que los estudiantes de secundaria compiten en retos de ciencias. En cada programa, se elimina a un participante, quedando al final el ganador – al que se le premia con 10.000 euros para financiar sus estudios. Este show ha estado en antena en Estonia durante más de seis años y es tremendamente popular entre los chicos jóvenes.
- **Grecia**
 - El Programa Educativo Nacional “Daidalos” – El programa tiene como objetivo sacar a flote las habilidades especiales y el talento de los alumnos en el campo de la ciencia, tecnología y las artes.
 - WRO-Hellas – Las Olimpiadas de Robots del Mundo (WRO) es una competición de robótica global para gente joven.
 - Debate de ciencias – los alumnos se convierten en parlamentarios y descubren los vínculos entre ciencias y políticas mediante el Diálogo en los Parlamentos de Alumnos Europeos.
 - La Liga *FIRST*® LEGO® es una competición de conocimiento y tecnología de alcance global dirigida a niños de entre 10 y 16 años. A los equipos de jóvenes que participan se les da anualmente un nuevo reto basado en un problema mundial real, donde tendrán que trabajar como ingenieros, científicos y programadores.
- **España**
 - STEM Madrid – STEMadrid es un plan diseñado por la Comunidad Autónoma de Madrid para promover la educación en asignaturas STEM entre alumnos de las escuelas de Madrid a nivel preescolar, de educación de primaria, de educación secundaria, de formación profesional y educación de adultos.
 - RoboTech – Fundado y patrocinado por la Fundación Endesa. Este campeonato busca fomentar la creación de proyectos que transformen la educación de los más jóvenes mediante la programación y la robótica.
 - Scratch challenge – esta iniciativa permite a los alumnos trabajar el pensamiento computacional en el ámbito de la clase en una diversidad de

escuelas y a varios niveles.

- ARDUINO CTC 101 - CTC Arduino es parte de un movimiento nacional llamado “Creative Technology Lessons” (Clases de Tecnologías Creativas)
 - TIC Steam – El Proyecto TIC-STEAM persigue fomentar las competencias STEM entre profesores de colegios mediante el uso de técnicas de programación y robótica para resolver pequeños retos de aprendizaje.
 - FLL - La Liga *FIRST*® LEGO® es una competición de conocimiento y tecnología de alcance global dirigida a niños de entre 10 y 16 años. A los equipos de jóvenes que participan se les da anualmente un nuevo reto basado en un problema mundial real, donde tendrán que trabajar como ingenieros, científicos y programadores.
- **Noruega**
 - La Liga *FIRST*® LEGO® es una competición de conocimiento y tecnología de alcance global dirigida a niños de entre 10 y 16 años. A los equipos de jóvenes que participan se les da anualmente un nuevo reto basado en un problema mundial real, donde tendrán que trabajar como ingenieros, científicos y programadores.
 - Newton – Una sala de ciencias de un municipio o condado donde los niños y adolescentes encuentran equipamiento de alta calidad y un profesor implicado y experto así como recursos de aprendizaje específicos de la edad y el tema.
 - Teach the kids coding! (¡Enseña a los niños a codificar!) – una organización voluntaria sin ánimo de lucro. Pretende enseñar a los niños y adolescentes a entender su rol en la comunidad digital y ayudarles a convertirse en creadores de tecnología y no solo usuarios.
 - The technological backpack (La mochila tecnológica) – un compromiso de la directiva noruega para la educación y la formación, que permite que las escuelas soliciten becas para equipamientos que faciliten la enseñanza en programación así como recursos de enseñanza digitales.

3.2 Buenas prácticas para “Robotics 4.0 All”

“Robotics 4.0 All” tiene como objetivo hacer un programa de formación del profesorado y un currículo para que los niños y adolescentes aprendan STEM a nivel práctico y robótica. Una parte del proyecto consiste en crear un campamento donde se ponga en funcionamiento la formación del profesorado y el currículo del alumno y donde la forma y el contenido se inspiren en las buenas prácticas que se han identificado en todos los países participantes. En concreto, un total de 48 adolescentes y 12 adultos de 6 países europeos participarán directamente en estas actividades internacionales programadas por nuestro proyecto, mientras que más alumnos tendrán la oportunidad de verse beneficiados de las clases de formación locales en los países de los socios participantes y llegarán a conocer el apasionante nuevo mundo de la robótica. Las habilidades y competencias adquiridas y desarrolladas ayudarán a nuestros beneficiarios y grupos meta a estar mejor preparados y equipados para las posibilidades profesionales y educativas futuras, mientras que la comunicación, el intercambio de buenas prácticas y el establecimiento de las sinergias entre las organizaciones participantes y las partes interesadas más relevantes ayudarán a maximizar el impacto en el presente y en el futuro.

Para ser capaces de alcanzar el conjunto de objetivos para “Robotics 4.0 All” utilizaremos las buenas prácticas de los países participantes nombradas anteriormente como inspiración a la hora de estructurar los nuevos currículos. Basado en las carencias identificadas y las recomendaciones de mejora, se sugiere el siguiente listado de criterios para los nuevos currículos del proyecto.

Criterios:

- En total la formación transcurrirá en un período de tiempo más largo (más de una semana)
- Permitirá el aprendizaje en profundidad
- Se enfocará en el trabajo transversal
- Tendrá tareas de final abierto, basadas en retos
- Se creará conciencia de STEM en la vida diaria
- Se utilizará un currículo de conjunto y una planificación de enseñanza (“enchufa y juega”) para hacerlo más fácilmente accesible.

Los socios del proyecto han mencionado una gran cantidad de buenas prácticas en sus

países. Algunas consisten en políticas de gobierno y programas educativos nacionales, mientras que otras son iniciativas privadas. Aún cuando el proyecto no puede implementar ni dictar políticas en los países participantes, se puede inspirar en la forma y los medios para seleccionar las mejores prácticas y filtrarlas a través de los criterios mencionados. Una vez hecho esto encontramos que el denominador común es La Liga *FIRST*[®] LEGO[®], la cual fue sugerida por todos los participantes.

La Liga *FIRST*[®] LEGO[®] es una competición basada en retos de conocimiento tecnológico que dura varias semanas y, en este sentido, permite el aprendizaje en profundidad. El programa estimula el trabajo multidisciplinar, ya que los aprendices tienen que investigar y probar una amplia selección de temas, a la vez que construir y programar un robot. El lanzar cada año un reto temático de la vida real, hace que los alumnos sean conscientes de la enseñanza STEM en varios aspectos de la vida diaria. La Liga *FIRST*[®] LEGO[®] se publica cada año junto a un detallado manual del profesor e instrucciones para estudiantes, parecido a lo que se sugiere en nuestra *sección de carencias*. Se ha demostrado que la Liga *FIRST*[®] LEGO[®] es un buen ejemplo de buenas prácticas, ya que es motivante para niños y jóvenes, muchos de los cuales se matriculan en el programa año tras año.

4.0 Conclusión

En la tabla de la página 8, se describe brevemente cada carencia, seguida de las recomendaciones curriculares hechas por los socios del proyecto y FIRST Escandinavia (el coordinador). Las recomendaciones proponen en qué se debería enfocar el proyecto “Robotics 4.0 All” para ser capaz de solventar las carencias identificadas en los informes individuales.

“Robotics 4.0 All” pretende crear un programa de formación del profesorado y un currículo innovador para que los niños y adolescentes aprendan STEM y robótica práctica. Los socios de los 7 países participantes han mencionado una gran variedad de buenas prácticas en sus zonas geográficas. Encontramos que el denominador común es la Liga *FIRST*® *LEGO*®, sugerida por todos los participantes.

5.0 Futuras investigaciones recomendadas

Es evidente que nuestro proyecto “Robotics 4.0 All” puede contribuir significativa y positivamente a los desafíos que presentan las ofertas de enseñanza STEM relacionada la robótica. Como el alcance de nuestra investigación y proyecto es pequeño, más abajo ponemos un listado de las oportunidades de investigación futuras existentes y que deberían estudiarse en otros proyectos.

- La formación del profesorado en STEM y Robótica.
- La falta de currículo para profesores de STEM y Robótica.
- El acceso al equipamiento adecuado.
- Mayores asignaciones financieras a nivel local/regional/nacional para la mejora de los equipamientos escolares.
- Inclusión de la robótica como asignatura optativa en escuelas de primaria y en algunas de secundaria
- Más apoyo local para los clubs tecnológicos de la comunidad
- Desarrollo de materiales de profesores/formadores, currículos, etc.
- Mejora del desarrollo profesional de los profesores/formadores en el campo del STEM y la robótica.
- Hacer que la participación sea asequible a los alumnos
- Acceso a educación STEM de alta calidad
- Establecer métodos de distribución amplios y equitativos para las becas y los fondos gubernamentales.
- Establecer una base de datos de recursos educativos STEM online y a nivel nacional, donde los recursos de enseñanza, las planificaciones y la guía del profesor estén disponibles.
- Establecer un plan geográfico para la integración de actividades STEM en relación a la robótica. Noruega es un país grande, con grandes distancias entre sus ciudades y pueblos, lo que significa que los niños y adolescentes dependen de que haya ofertas en su pueblo, ciudad o municipio.

6.0 Referencias

Shift Happens Educational, 2010, Karl Fisch and Scott McLeod: Shift Happens, YouTube video, n.d. Available from: https://youtu.be/SBwT_09boxE. (n.d.).

7.0 Apéndice

Apéndice 1: Informe individual de Noruega

Apéndice 2: Informe individual de Grecia

Apéndice 3: Informe individual de Croacia

Apéndice 4: Informe individual de España

Apéndice 5: Informe individual de Chipre

Apéndice 6: Informe individual de Bulgaria

Apéndice 7: Informe individual de Estonia