

2023-1-ES01-KA220-SCH-000151376 - CODEDU



Investigación de campo Informe de síntesis comparativa

WP2 - Informe de síntesis sobre la codificación en los materiales de educación y formación

Junio de 2024



Información sobre el proyecto

Acrónimo del proyecto: CODEDU

Título del proyecto: Utilización de nuevas metodologías de aprendizaje y codificación con Arduino en la Educación

Referencia del proyecto: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000151376

Página web del proyecto: <http://codedu.eu/>

Socio autor: Sociedad Informática de Chipre

Versión del documento: 1.2

Fecha de preparación: Mayo-Junio 2024

Historia del documento			
Fecha	Versión	Autor	Descripción
15 de mayo de 2024	1.0	T. Toumazi	Primer borrador
28 de mayo de 2024	1.1	T. Toumazi	Proyecto de CAC
11 de junio de 2024	1.2	T. Toumazi	Primer borrador para el consorcio



Universidad del País Vasco

Euskal Herriko Unibertsitatea



Innovation Hive



CYPRUS
COMPUTER
SOCIETY



GoINNO



INNOMATE



CC BY-NC 4.0 DEED

© 2022-2024. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. [BY-NC 4.0 LEGAL CODE.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo y Cultural Europeo (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser consideradas responsables de las mismas.

Contenido

1	Introducción	6
2	Investigación de campo	6
3	Encuesta a profesores	7
3.1	<i>Pregunta 1 - ¿Ha impartido anteriormente alguna clase que incluyera conceptos de codificación o programación?</i>	8
3.2	<i>Pregunta 1 - Comentarios</i>	8
3.3	<i>Pregunta 2 - ¿Cree que la codificación es una habilidad valiosa para enseñar en su nivel educativo?</i>	9
3.4	<i>Pregunta 2 - Comentarios</i>	10
3.5	<i>Pregunta 3 - ¿Sabe lo que es un Arduino y su uso en la educación?</i>	10
3.6	<i>Pregunta 3 - Comentarios</i>	11
3.7	<i>Pregunta 4 - ¿En qué medida se siente cómodo con la idea de enseñar codificación a sus alumnos?</i>	11
3.8	<i>Pregunta 4 - Comentarios</i>	12
3.9	<i>Pregunta 5 - ¿Ha utilizado alguna vez tecnología educativa o plataformas de e-learning en su docencia?</i>	13
3.10	<i>Pregunta 5 - Comentarios</i>	13
3.11	<i>Pregunta 6 - ¿Qué formación o desarrollo profesional necesitaría para sentirse preparado para enseñar codificación?</i>	14
3.12	<i>Pregunta 6 - Comentarios</i>	15
3.13	<i>Pregunta 7: ¿Estaría dispuesto a incorporar una plataforma de codificación gamificada en su plan de estudios?</i>	16
3.14	<i>Pregunta 7 - Comentarios</i>	16
3.15	<i>Pregunta 8 - ¿Cómo cree que encaja la codificación en sus asignaturas o planes de estudio actuales?</i>	17
3.16	<i>Pregunta 8 - Comentarios</i>	17
3.17	<i>Pregunta 9 - ¿Qué tipo de apoyo o recursos le harían más proclive a enseñar codificación?</i>	18
3.18	<i>Pregunta 9 - Comentarios</i>	19
3.19	<i>Pregunta 10 - ¿En qué formato prefiere recibir el material de formación para la enseñanza de la codificación?</i>	19
3.20	<i>Pregunta 10 - Comentarios</i>	20
4	Estudiantes Encuesta	20
4.1	<i>Pregunta 1 - ¿Ha asistido alguna vez a una clase o lección sobre codificación?</i>	21
4.2	<i>Pregunta 1 - Comentarios</i>	22
4.3	<i>Pregunta 2 - ¿Sabe lo que es un Arduino?</i>	22



4.4	Pregunta 2 - Comentarios	23
4.5	Pregunta 3 - ¿Crees que aprender a programar es importante para tu futuro?	23
4.6	Pregunta 3 - Comentarios	24
4.7	Pregunta 4 - ¿Le interesaría utilizar una plataforma similar a un juego para aprender a programar?	24
4.8	Pregunta 4 - Comentarios	25
4.9	Pregunta 5: Si tuviera la oportunidad de aprender a programar, ¿cuáles de estas áreas le interesarían?	26
4.10	Pregunta 5 - Comentarios	26
4.11	Pregunta 6 - ¿Prefiere aprender individualmente o en grupo?	27
4.12	Pregunta 6 - Comentarios	28
4.13	Pregunta 7 - ¿Ha utilizado un ordenador para crear o construir algo?	28
4.14	Pregunta 7 - Comentarios	29
4.15	Pregunta 8 - ¿Le gustaría aprender cómo funciona la tecnología, no sólo cómo utilizarla?	30
4.16	Pregunta 8 - Comentarios	30
4.17	Pregunta 9 - ¿Crees que la programación puede ser tan interesante como otras asignaturas como los deportes, los idiomas o las ciencias?	31
4.18	Pregunta 9 - Comentarios	31
4.19	Pregunta 10 - ¿Ha impartido anteriormente alguna clase que incluyera conceptos de codificación o programación?	32
4.20	Pregunta 10 - Comentarios	32
5	Debate y conclusiones	33
5.1	Principales conclusiones sobre los profesores	33
5.2	Principales conclusiones de los estudiantes	34
5.3	Recomendaciones generales para el desarrollo del plan de estudios de los profesores y el curso de formación de los estudiantes	36
5.4	Recomendaciones específicas para Arduino	37

Cuadro de cifras

Figura 1 - Pregunta 1 del profesor	9
Figura 2 - Pregunta 2 del profesor	10
Figura 3 - Pregunta 3 del profesor	12
Figura 4 - Pregunta 4 del profesor	13
Figura 5 - Pregunta 5 del profesor	14
Figura 6 - Pregunta 6 del profesor	16
Figura 7 - Pregunta 7 del profesor	17
Figura 8 - Pregunta 8 del profesor	18
Figura 9 - Pregunta 9 del profesor	19
Figura 10 - Pregunta 10 del profesor	20
Figura 11 - Pregunta 1 del estudiante	22
Figura 12 - Pregunta 2 del estudiante	23
Figura 13 - Pregunta 3 del estudiante	24
Figura 14 - Pregunta 4 del estudiante	25
Figura 15 - Pregunta 5 del estudiante	26
Figura 16 - Pregunta 6 del estudiante	27
Figura 17 - Pregunta 7 del estudiante	28
Figura 18 - Pregunta 8 del estudiante	30
Figura 19 - Pregunta 9 del estudiante	31
Figura 20 - Pregunta 10 del estudiante	32

1 Introducción

Este informe se ha elaborado en el marco del proyecto Erasmus+ CODEDU "Utilización de nuevas metodologías de aprendizaje y codificación con Arduino en la educación" y profundiza en los enfoques de la enseñanza de la codificación en los 6 países socios del proyecto. Chipre, Grecia, Portugal, Eslovenia, España y Turquía. Se basa en la investigación de campo realizada a través de cuestionarios enviados tanto a estudiantes como a educadores. También se complementa con un segundo informe que se basa en una investigación documental realizada por cada país socio.

Ambos informes se inscriben en el paquete de trabajo 2 (WP2) del proyecto CODEDU, cuyos objetivos son los siguientes

1. Elaborar un panorama completo de la situación actual de la codificación educativa, cómo se aplica en la UE e investigar nuevas metodologías de aprendizaje.
2. Proporcionar a los educadores los conocimientos, las habilidades, la formación y los materiales necesarios para llevar a cabo actividades educativas dirigidas a los estudiantes sobre codificación con Arduinos. Estos materiales deben basarse en los datos más actualizados que reflejen fielmente la situación actual.
3. Proporcionar a los estudiantes el curso de formación pertinente que les permita crear itinerarios de perfeccionamiento hacia las nuevas tecnologías.

2 Investigación de campo

El objetivo inicial era llegar a 63 estudiantes y 126 profesores. En poco tiempo, los socios del proyecto recibieron 161 respuestas de estudiantes y 193 de profesores. Los cuadros siguientes ilustran las respuestas recibidas por cada grupo destinatario por país.

País	Fechas de la encuesta	Estudiantes participantes
Chipre	15-18 de marzo de 2024	37
Grecia	15-22 de marzo de 2024	18
Portugal	15-20 de marzo de 2024	49
Eslovenia	15-22 de marzo de 2024	15
España	9-10 de abril de 2024	32
Türkiye	Marzo de 2024	10
TOTAL	Objetivo: 63 estudiantes	161

Cuadro 1 - Número de estudiantes que respondieron al cuestionario por país.

País	Fechas de la encuesta	Profesores participantes
Chipre	15-18 de marzo de 2024	21
Grecia	15-18 de marzo de 2024	36
Portugal	14-22 de marzo de 2024	45
Eslovenia	15-29 de marzo de 2024	19
España	26 de marzo - 9 de abril de 2024	52
Türkiye	Marzo de 2024	20



TOTAL	Objetivo: 126 profesores	193
--------------	---------------------------------	------------

Cuadro 2 - Número de profesores que respondieron al cuestionario por país.

En este informe, el capítulo 3 analizará las respuestas recibidas de los profesores y el capítulo 4 las de los alumnos. Cada capítulo ofrece una introducción sobre cada grupo destinatario, presenta las preguntas y analiza las respuestas recibidas a través de los cuestionarios en línea que compartió cada país socio. Por último, el capítulo 5 intenta presentar un resumen de los resultados y ofrece recomendaciones que servirán de apoyo al desarrollo del plan de estudios de formación de profesores y del curso de formación de estudiantes (actividad A2.4) dirigidos por el CEPROF en el marco del proyecto CODEDU.

3 Encuesta a los profesores

Cada vez se reconoce más que las habilidades de codificación son esenciales para el éxito en el siglo XXI. Este informe presenta un análisis exhaustivo de las experiencias, perspectivas y necesidades de los educadores en relación con la enseñanza de la codificación en varios países europeos.

El informe combina los resultados de seis encuestas realizadas en marzo de 2024 a un total de **193 educadores** de Portugal, Chipre, Eslovenia, Turquía, Grecia y España. Las encuestas se centraron en profesores de distintos niveles educativos, incluidos los centros de enseñanza primaria, secundaria y de formación profesional (EFP). Las encuestas, todas ellas anónimas y con un formato de 10 preguntas (7 de opción múltiple simple y 3 de opción múltiple con opción de selección múltiple), pretendían recabar información sobre una serie de temas

Este enfoque comparativo nos permite identificar tendencias y variaciones en los planteamientos de los educadores sobre la enseñanza de la codificación en distintos contextos educativos. El informe explora áreas clave como:

- Experiencia previa de los educadores en la incorporación de la enseñanza de la codificación.
- Percepción del valor de las destrezas de codificación para alumnos de distintos cursos.
- Conocimiento y comprensión de las herramientas de codificación y sus aplicaciones en el aula.
- Nivel de comodidad con la integración de la codificación en el plan de estudios existente y el uso de la tecnología educativa.
- Formatos preferidos de formación y apoyo para mejorar la eficacia de la enseñanza de la codificación.

Mediante la comprensión de estos aspectos, el informe pretende:

- Informar el desarrollo de programas específicos para dotar a los educadores de los conocimientos y recursos necesarios.

- Identificar las áreas en las que los educadores necesitan apoyo adicional para integrar con confianza la codificación en sus aulas.
- En última instancia, capacitar a los educadores para fomentar una generación de estudiantes equipados con habilidades de codificación vitales para el mundo digital.

Este análisis comparativo ofrece valiosas perspectivas sobre el estado actual de la enseñanza de la codificación en estos países europeos. Sirve de base para desarrollar estrategias eficaces que promuevan la enseñanza de la codificación y capaciten a los educadores para preparar a los estudiantes para las exigencias del futuro digital.

Las 10 preguntas utilizadas durante la encuesta se elaboraron en el marco del paquete de trabajo 2, actividad A2 "Cuestionarios de actividades de investigación sobre el terreno". Es importante reconocer que estos datos son limitados y proceden de una muestra relativamente pequeña de profesores de unos pocos países europeos. Es necesario seguir investigando para determinar definitivamente las razones de las discrepancias en la experiencia de los profesores con la formación codificada.

3.1 *Pregunta 1 - ¿Ha impartido anteriormente alguna clase que incluyera conceptos de codificación o programación?*

Las respuestas revelan una sorprendente disparidad entre los países en cuanto al número de profesores que han incorporado conceptos de codificación o programación en sus clases. En España, un porcentaje notablemente elevado (94,2%) de profesores afirma haber incluido la codificación en sus clases. Esto contrasta con los porcentajes significativamente más bajos de Portugal (17,8%), Grecia (16,7%) y Turquía (30,0%).

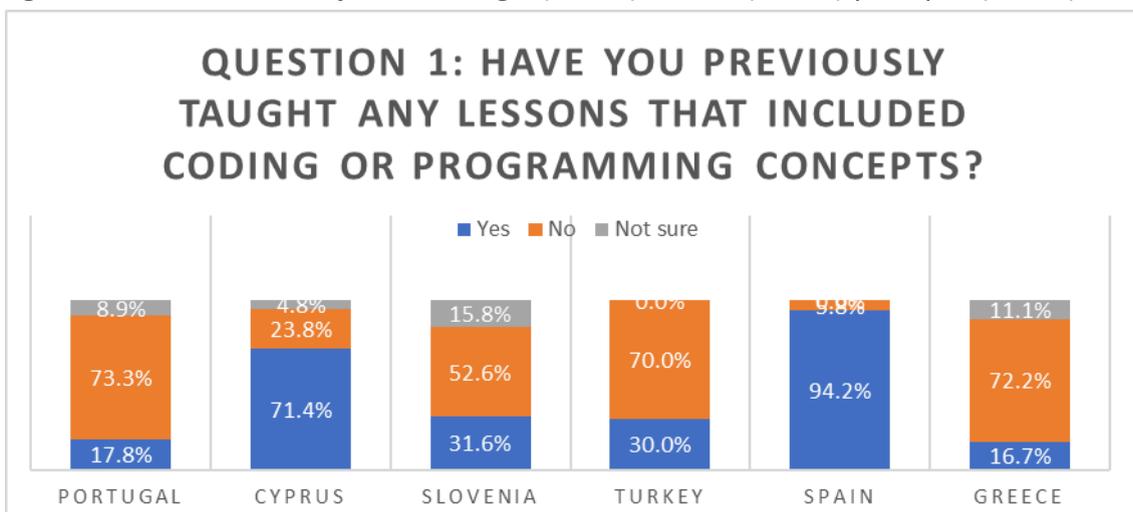


Figura 1 - Pregunta 1 del profesor

3.2 *Pregunta 1 - Comentarios*

Existen varias explicaciones posibles para esta diferencia observada. En primer lugar, pueden influir los requisitos de los planes de estudios nacionales. Los países pueden

hacer más o menos hincapié en la integración de la informática en sus planes de estudios. España podría tener un plan de estudios nacional que obligue o fomente la enseñanza de la programación, mientras que otros países como Chipre, Grecia y Turquía podrían no tener tales requisitos.

En segundo lugar, la disponibilidad de oportunidades de desarrollo profesional podría ser un factor. Es posible que los profesores necesiten programas específicos de desarrollo profesional para sentirse seguros y equipados para enseñar codificación de forma eficaz. Si España ofrece opciones más completas de desarrollo profesional en codificación en comparación con los demás países, esto podría contribuir a la diferencia observada en la experiencia de los profesores.

En tercer lugar, el énfasis que se ponga en la enseñanza de la informática dentro de los programas de formación del profesorado también podría ser relevante. Los programas de formación del profesorado que se centran en las ciencias de la computación pueden producir graduados que sean más propensos a integrar la codificación en sus clases.

Los profesores de alumnos mayores podrían tener más probabilidades de tener experiencia con la codificación que los que enseñan a alumnos más jóvenes.

Hay que reconocer que los datos no reflejan el nivel de comodidad de los profesores a la hora de enseñar a codificar. Incluso los profesores que han incluido la codificación en sus clases pueden no sentirse del todo cómodos.

3.3 Pregunta 2 - ¿Cree que la codificación es una habilidad valiosa para enseñar en su nivel educativo?

En general, una gran mayoría de los profesores encuestados (82,1%) cree que la codificación es una habilidad valiosa para enseñar en su nivel educativo. España es el país más de acuerdo, con un 100% de los profesores que responden que la codificación es valiosa. Chipre le sigue de cerca con un 95,2% de acuerdo. Portugal (62,2%), Eslovenia (57,9%), Turquía (75,0%) y Grecia (69,4%) muestran un acuerdo mayoritario sobre el valor de la enseñanza de la programación.

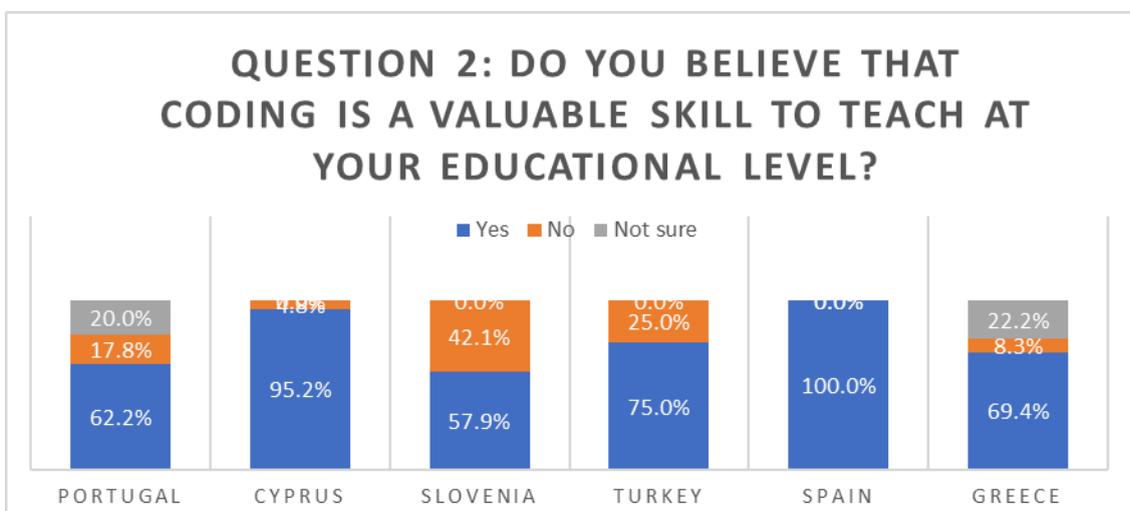


Figura 2 - Pregunta 2 del profesor



Es interesante observar que existen algunas diferencias de opinión entre los distintos países. Los estudiantes de España y Chipre son los más propensos a creer que la codificación es valiosa, mientras que los de Grecia están algo menos de acuerdo. Hay varias explicaciones posibles para esta variación. Es posible que los estudiantes españoles y chipriotas hayan estado más expuestos a la programación que los griegos. Además, es posible que el mercado laboral de España y Chipre dependa más de la tecnología que el de Grecia.

En general, los resultados de la encuesta sugieren que los estudiantes de diversos países creen que la codificación es una habilidad valiosa para enseñar en su nivel educativo. Esto sugiere que cada vez se reconoce más la importancia de las habilidades de codificación en el siglo XXI.

3.4 *Pregunta 2 - Comentarios*

Hay varias razones por las que los estudiantes pueden creer que la programación es una habilidad valiosa. La programación ayuda a desarrollar la capacidad de resolver problemas, el pensamiento crítico y la creatividad. Estas habilidades son valiosas en muchos campos diferentes, no sólo en la informática. Además, los conocimientos de programación son cada vez más importantes en el mercado laboral. Muchos puestos de trabajo, incluso los que tradicionalmente no se consideran relacionados con la tecnología, requieren ahora cierta capacidad de programación.

3.5 *Pregunta 3 - ¿Sabe lo que es un Arduino y su uso en la educación?*

Las respuestas a esta pregunta revelan una disparidad geográfica fascinante. Destacan Turquía y España, con niveles de conocimiento notablemente altos (74,5% y 65% respectivamente). Esto podría atribuirse a las iniciativas proactivas de gobiernos o instituciones educativas que promueven la educación STEM, a menudo incorporando Arduino. Los planes de estudios nacionales que incluyen Arduino o los programas de desarrollo profesional dedicados para profesores en estos países podrían ser factores que contribuyen. Por el contrario, Portugal, Grecia y Chipre entran en la categoría de conocimiento moderado (en torno al 50%), pero Eslovenia (31,6%) presenta los niveles de conocimiento más bajos.

La disponibilidad de placas Arduino en las escuelas y de equipos de apoyo podría ser una barrera para los profesores en relación con el reconocimiento de su existencia. Además, el acceso a talleres o programas de formación sobre Arduino podría ser otro factor contribuyente. Es más probable que los profesores que han recibido este tipo de formación sean conscientes del potencial de Arduino para mejorar las experiencias de aprendizaje.

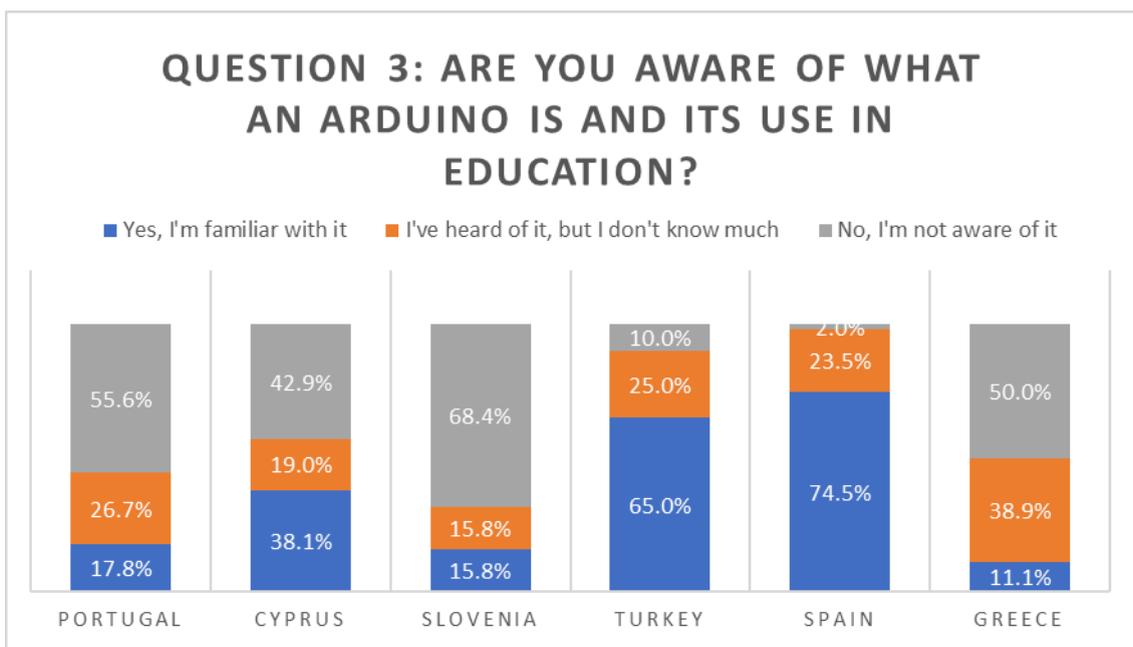


Figura 3 - Pregunta 3 del profesor

3.6 Pregunta 3 - Comentarios

Para comprender mejor esta situación, se recomienda seguir investigando. Investigar las iniciativas gubernamentales o educativas relacionadas con la educación STEM que incorporan Arduino podría arrojar luz sobre las mejores prácticas. También sería valioso examinar la disponibilidad y accesibilidad de oportunidades de desarrollo profesional para profesores sobre Arduino en los países. Mediante la recopilación de más datos y la exploración de estas posibles razones, los responsables políticos y los educadores pueden desarrollar estrategias específicas para promover la sensibilización y la utilización de Arduino en los programas educativos de todos los países.

Este conocimiento les permitiría crear estrategias eficaces para salvar la brecha de sensibilización, que podrían incluir iniciativas para hacer más asequibles las placas Arduino y el equipo de apoyo o desarrollar programas de formación en línea o presenciales para dotar a los profesores de las habilidades y la confianza necesarias para integrar Arduino en sus aulas.

3.7 Pregunta 4 - ¿Te sientes cómodo con la idea de enseñar codificación a tus alumnos?

Una vez más, existe una disparidad geográfica entre los países. Portugal tiene un porcentaje muy alto de profesores que no se sienten cómodos enseñando programación (80%), seguido de Grecia, con un 41,7% de profesores que se sienten incómodos. Los otros cuatro países parecen más abiertos, ya que se sienten muy cómodos o algo cómodos enseñando programación a sus alumnos.

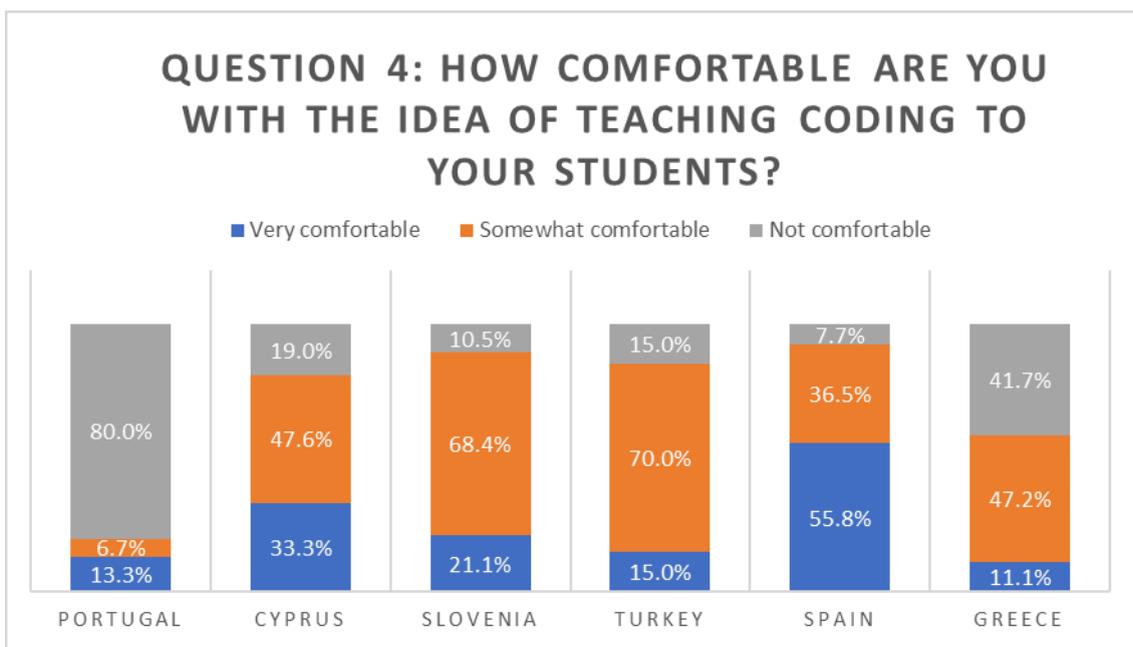


Figura 4 - Pregunta 4 del profesor

Varios factores podrían explicar esta actitud generalmente positiva hacia la enseñanza de la programación. Uno de ellos podría ser el creciente reconocimiento de la importancia de la programación en el mercado laboral. Muchos trabajos, incluso fuera del ámbito de la tecnología, requieren cada vez más conocimientos de programación. Además, es posible que los planes de estudios de todo el mundo hagan más hincapié en la informática y la programación, lo que podría llevar a que los profesores estuvieran mejor preparados para enseñar estas habilidades. Por último, la abundancia de recursos en línea y de plataformas de programación fáciles de usar diseñadas específicamente para la educación podría hacer que los profesores se sintieran más cómodos incorporando la programación a sus clases.

3.8 Pregunta 4 - Comentarios

Las respuestas también revelan variaciones en los niveles de comodidad entre los distintos países. El acceso desigual a programas de desarrollo profesional sobre la enseñanza de la codificación podría ser un factor. Los profesores que han recibido este tipo de formación podrían sentirse más preparados y confiados. Las variaciones en la importancia que se da a la codificación en los planes de estudio nacionales también podrían influir en la comodidad de los profesores. También podría influir el nivel general de comodidad del profesor con la tecnología.

Es importante reconocer las limitaciones de los datos. El tamaño de la muestra y los datos demográficos de la población de profesores encuestados son limitados, así como su especialidad. Una muestra más amplia y los datos demográficos de los profesores, como el grado o la asignatura, podrían aportar más matices. La propia encuesta no



distingue entre conocimientos básicos y conocimientos profundos sobre la enseñanza de la codificación.

También sería valioso examinar la disponibilidad y accesibilidad de oportunidades de desarrollo profesional para los profesores sobre la enseñanza de la codificación en estos países. Mediante la recopilación de más datos y la exploración de estas posibles razones, los responsables políticos y los educadores pueden desarrollar estrategias específicas para mejorar la preparación y la confianza de los profesores en la enseñanza de la codificación en todos los países. Este conocimiento les permitiría crear estrategias eficaces para salvar la brecha en el nivel de comodidad, incluyendo potencialmente iniciativas para proporcionar más desarrollo profesional o crear recursos para hacer que los planes de estudio de codificación sean más accesibles y fáciles de usar para los profesores.

3.9 Pregunta 5 - ¿Ha utilizado alguna vez tecnología educativa o plataformas de e-learning en su docencia?

Las respuestas de los profesores muestran una clara tendencia en el uso de la tecnología educativa en la mayoría de los países. En (Turquía, Chipre, España y Eslovenia), la mayoría de los profesores afirmaron incorporar la tecnología educativa o las plataformas de aprendizaje en sus prácticas docentes, al menos ocasionalmente. Chipre, por ejemplo, refleja esta tendencia con un 61,9% de profesores que utilizan la tecnología con frecuencia y un 33,3% que lo hacen ocasionalmente. Impresionantemente, en Türkiye el 95% de los profesores utilizan ocasionalmente las tecnologías. Sin embargo, en Portugal y Grecia, un porcentaje de entre el 22% y el 33% de los profesores no declaró utilizar nunca la tecnología educativa, lo que sugiere un enfoque diferente de la educación en esos países.

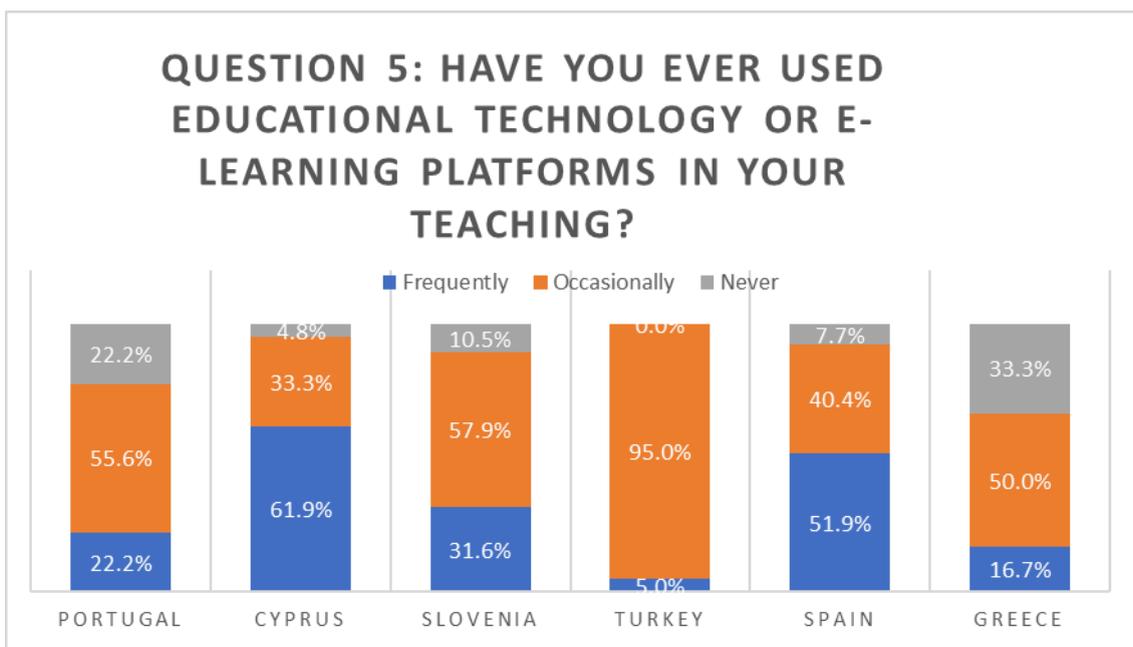


Figura 5 - Pregunta 5 del profesor

3.10 Pregunta 5 - Comentarios

Hay varias razones por las que los profesores pueden optar por integrar la tecnología educativa en sus aulas. Una de ellas podría ser aumentar la participación de los alumnos. La tecnología permite crear experiencias de aprendizaje interactivas y atractivas que motivan a los alumnos y hacen más ameno el proceso de aprendizaje. Otro beneficio potencial es la mejora de los resultados de aprendizaje de los alumnos. La tecnología educativa puede proporcionar acceso a una gama más amplia de recursos y materiales, junto con experiencias de aprendizaje personalizadas que se adapten a las necesidades individuales de los alumnos.

La productividad de los profesores puede mejorar con el uso de la tecnología educativa. La automatización de tareas como la calificación de trabajos y la retroalimentación libera un valioso tiempo que el profesor puede dedicar a planificar las clases y ofrecer apoyo individual a los alumnos. Es importante recordar que los datos no nos dicen hasta qué punto es eficaz la tecnología educativa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

3.11 Pregunta 6 - ¿Qué formación o desarrollo profesional necesitarías para sentirte preparado para enseñar codificación?

Se observa una importante necesidad de formación en codificación en los seis países encuestados. El porcentaje de profesores que se sienten preparados para enseñar programación sin ninguna formación adicional oscila entre el 0% de Eslovenia y el 20% de Turquía.

Hay un par de razones por las que esto puede ser así. La programación es una asignatura relativamente nueva que aún no forma parte del plan de estudios de muchos países. Esto significa que muchos profesores pueden no haber tenido la oportunidad de aprender a programar ellos mismos. Además, la programación puede ser una asignatura compleja que requiere una sólida comprensión de los conceptos de la informática. Los profesores sin formación en informática pueden sentirse poco preparados para enseñar a sus alumnos a programar.

Los datos también muestran que la forma más común de desarrollo profesional que necesitan los profesores son los talleres presenciales. Esto sugiere que los profesores pueden sentir que se beneficiarían más aprendiendo de un instructor cualificado en un entorno presencial. La aceptación de tener cursos en línea varía del 24,4% en Portugal al 80% en Türkiye y el uso de manuales y materiales educativos varía de nuevo mucho, desde un mínimo del 8,9% en Portugal al 86,3% en España.

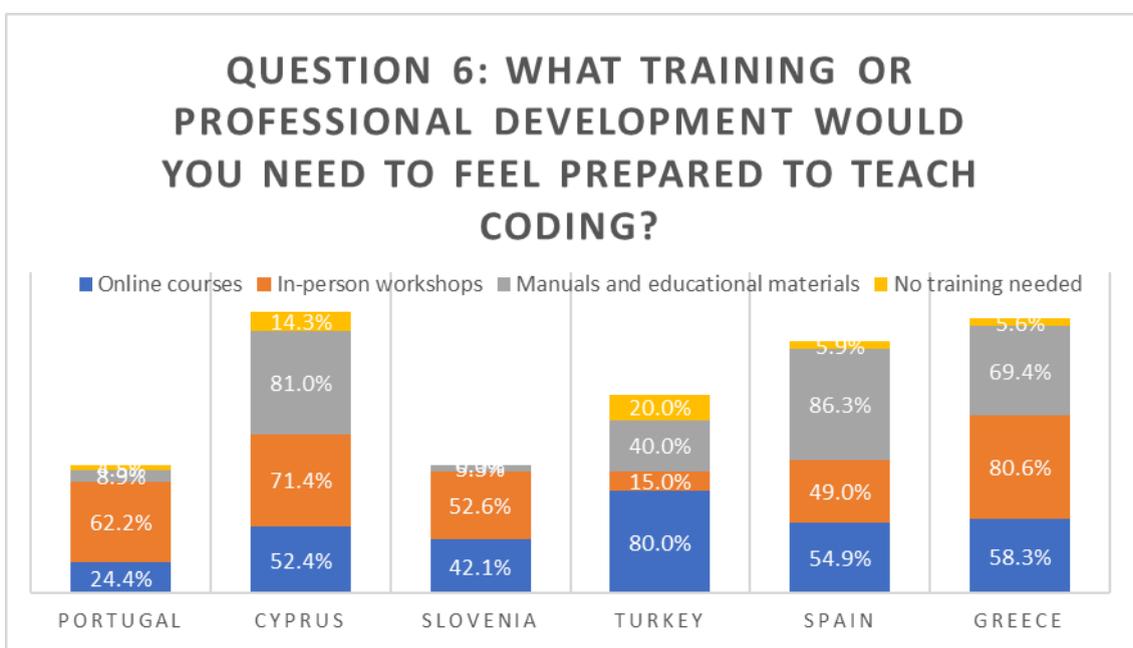


Figura 6 - Pregunta 6 del profesor

3.12 Pregunta 6 - Comentarios

Los datos sobre las preferencias de formación del profesorado para la codificación revelan variaciones interesantes entre estos países. Aunque existe una clara necesidad de formación, la forma en que los profesores prefieren recibirla difiere significativamente.

Un factor que influye en la preferencia podría ser la comodidad con la tecnología. Países como Turquía y Grecia, con una gran aceptación de los cursos en línea (80% y 80,6% respectivamente), podrían tener una población docente más familiarizada con la tecnología y con la naturaleza autodidacta del aprendizaje en línea. Por el contrario, la



menor preferencia de Portugal (24,4%) sugiere la necesidad de una mayor familiaridad con las estructuras del aprendizaje en línea.

Las preferencias de estilo de aprendizaje también parecen influir. Los datos muestran que algunos profesores valoran la naturaleza interactiva y el feedback inmediato que ofrecen los entornos presenciales. Así lo demuestra la preferencia por los talleres presenciales en Chipre (71,4%) y Grecia (80,6%). Esto podría ser especialmente cierto para quienes consideran más eficaz el aprendizaje práctico.

La disponibilidad de recursos también entra en juego. La significativa variación en la preferencia por manuales y materiales educativos (Portugal: 8,9%, España: 86,3%) podría estar relacionada con el acceso a recursos de alta calidad en cada país. Los países con recursos físicos fácilmente disponibles y bien considerados podrían tener una mayor preferencia por este método.

Los factores culturales también pueden influir en las preferencias. Los países con un estilo de aprendizaje más colaborativo podrían preferir los talleres presenciales para el intercambio de conocimientos y la interacción entre compañeros. Por el contrario, las culturas que hacen hincapié en el aprendizaje independiente podrían considerar más atractivos los cursos en línea o los materiales de autoaprendizaje.

Por último, las experiencias formativas anteriores pueden determinar las preferencias futuras. Si los cursos en línea anteriores fueron ineficaces, es menos probable que los profesores vuelvan a elegirlos. Del mismo modo, las experiencias negativas con talleres presenciales podrían llevar a preferir el aprendizaje a ritmo individual.

3.13 Pregunta 7- ¿Estaría dispuesto a incorporar una plataforma de codificación gamificada en su plan de estudios?

Las respuestas revelan una tendencia en la que los profesores de algunos países parecen más entusiasmados con la incorporación de plataformas de codificación gamificadas en sus planes de estudios en comparación con otros. Chipre, Turquía y España muestran el mayor porcentaje de profesores (71,4%, 55,0% y 59,7% respectivamente) que están definitivamente interesados en utilizar este enfoque. Eslovenia y Portugal muestran un porcentaje menor de interés definitivo (26,3% y 24,4%). Grecia se sitúa en el medio, con proporciones casi iguales de profesores definitivamente interesados (47,2%) y no interesados (50,0%).

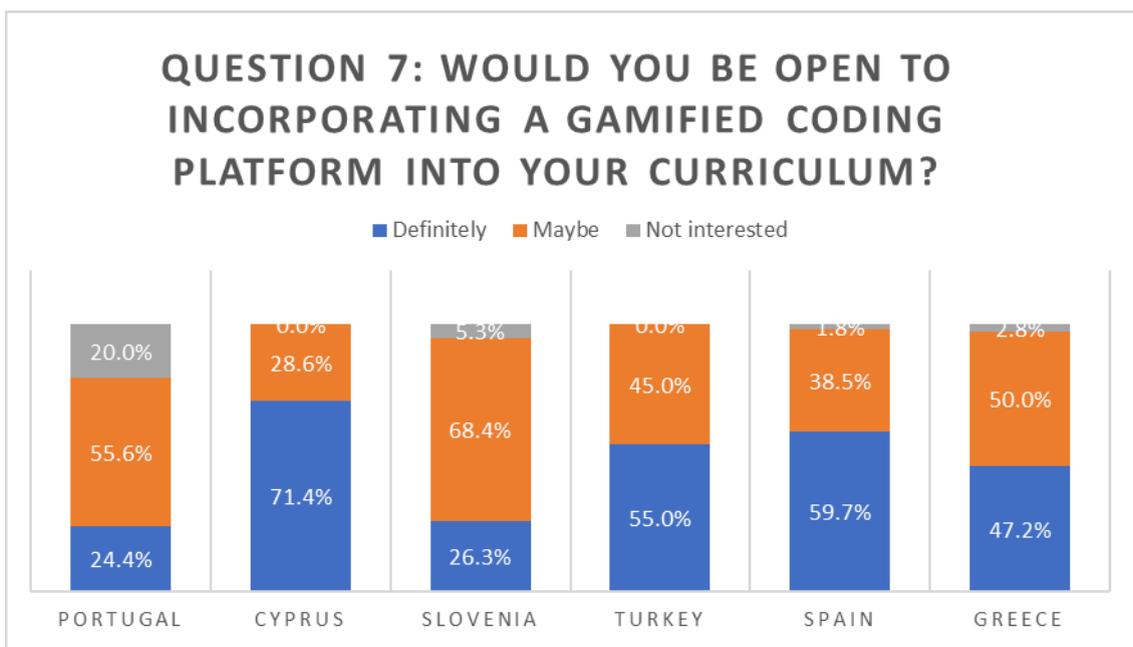


Figura 7 - Pregunta 7 del profesor

3.14 Pregunta 7 - Comentarios

Aunque no están claras las razones de esta variación, podría estar relacionada con varios factores. Los profesores que han tenido experiencias positivas con el aprendizaje gamificado en el pasado podrían estar más abiertos a este método. Además, los países con un fuerte énfasis en la educación STEM en su plan de estudios podrían tener profesores que son más receptivos a la incorporación de la codificación en sus lecciones. Por último, la disponibilidad de oportunidades de desarrollo profesional en torno a plataformas de codificación gamificada también podría influir en el interés de los profesores.

3.15 Pregunta 8 - ¿Cómo cree que encaja la codificación en sus asignaturas o planes de estudio actuales?

En los seis países, la mayoría de los profesores estaba a favor de incorporar la codificación a las matemáticas (entre el 15,8% y el 57,1%). Las ciencias y las artes del lenguaje también se consideraron asignaturas pertinentes para integrar la codificación, con un respaldo de los profesores que oscilaba entre el 26,3% y el 70,0% y entre el 40,0% y el 90,4%, respectivamente. Relativamente pocos profesores abogaron por la codificación como asignatura independiente y muy pocos la consideraron inaplicable (0,0% a 5,8%), excluyendo Portugal.

QUESTION 8: HOW DO YOU ENVISION CODING FITTING INTO YOUR CURRENT SUBJECTS OR CURRICULUM?

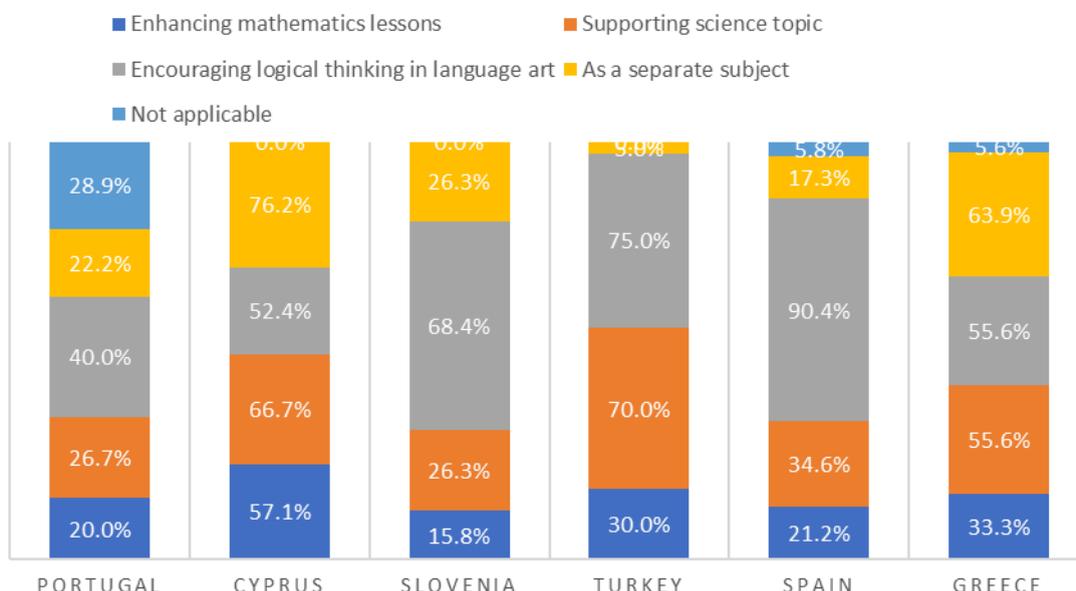


Figura 8 - Pregunta 8 del profesor

3.16 Pregunta 8 - Comentarios

Esta tendencia sugiere varias razones posibles. La propia codificación se reconoce cada vez más como una habilidad fundamental, similar a la lectura, la escritura y la aritmética. Requiere pensamiento crítico y capacidad para resolver problemas, habilidades que también son fundamentales en matemáticas, ciencias y lengua. Al integrar la programación en estas asignaturas, los profesores creen que los alumnos pueden desarrollar estas habilidades cruciales de una forma más atractiva y relevante. Menos profesores aprobaron la codificación como asignatura independiente y muy pocos la consideraron inaplicable. Esto puede reflejar el deseo de evitar la sobrecarga del plan de estudios y aprovechar las conexiones naturales entre la programación y otras disciplinas.

3.17 Pregunta 9 - ¿Qué tipo de apoyo o recursos le harían más proclive a enseñar codificación?

El análisis de las respuestas revela algunas tendencias interesantes en relación con los recursos que harían más probable que los profesores integran la codificación en sus planes de estudio. Un obstáculo importante para la enseñanza de la programación parece ser la falta de tecnología. En todos estos países, la mayoría de los profesores, entre un 31,6% y un asombroso 72,2%, indicaron que tener acceso a tecnología como

portátiles y ordenadores les haría más cómoda la enseñanza de la programación. Esto pone de relieve la necesidad de disponer de aulas bien equipadas con suficientes dispositivos para facilitar la enseñanza de la codificación.

Más allá del hardware, los datos sugieren que muchos profesores agradecerían un apoyo adicional en forma de material didáctico. Entre el 26,3% y el 74,5% de los profesores de los países encuestados manifestaron que el acceso a planes de clases y tutoriales en línea sería un recurso valioso. Esto apunta a una posible necesidad de materiales curriculares fácilmente disponibles para ayudar a los profesores a sentirse seguros y preparados a la hora de enseñar codificación.

Curiosamente, los datos también sugieren que un sentido de comunidad y colaboración puede desempeñar un papel a la hora de animar a los profesores a adoptar la enseñanza de la codificación. Entre el 26,3% y el 66,7% de los profesores expresaron que formar parte de grupos de apoyo entre iguales les haría más proclives a enseñar codificación. Esto indica que las oportunidades de conectar y compartir experiencias con otros educadores podría ser una valiosa fuente de estímulo y resolución de problemas para los profesores que se aventuran en la enseñanza de la codificación.

Por último, algunos profesores pueden pensar que carecen de los conocimientos necesarios para enseñar codificación de forma eficaz. Ofrecer oportunidades de desarrollo profesional en pedagogía de la codificación podría ser una estrategia eficaz para dotar a los profesores de los conocimientos y habilidades que necesitan para sentirse seguros enseñando esta asignatura.

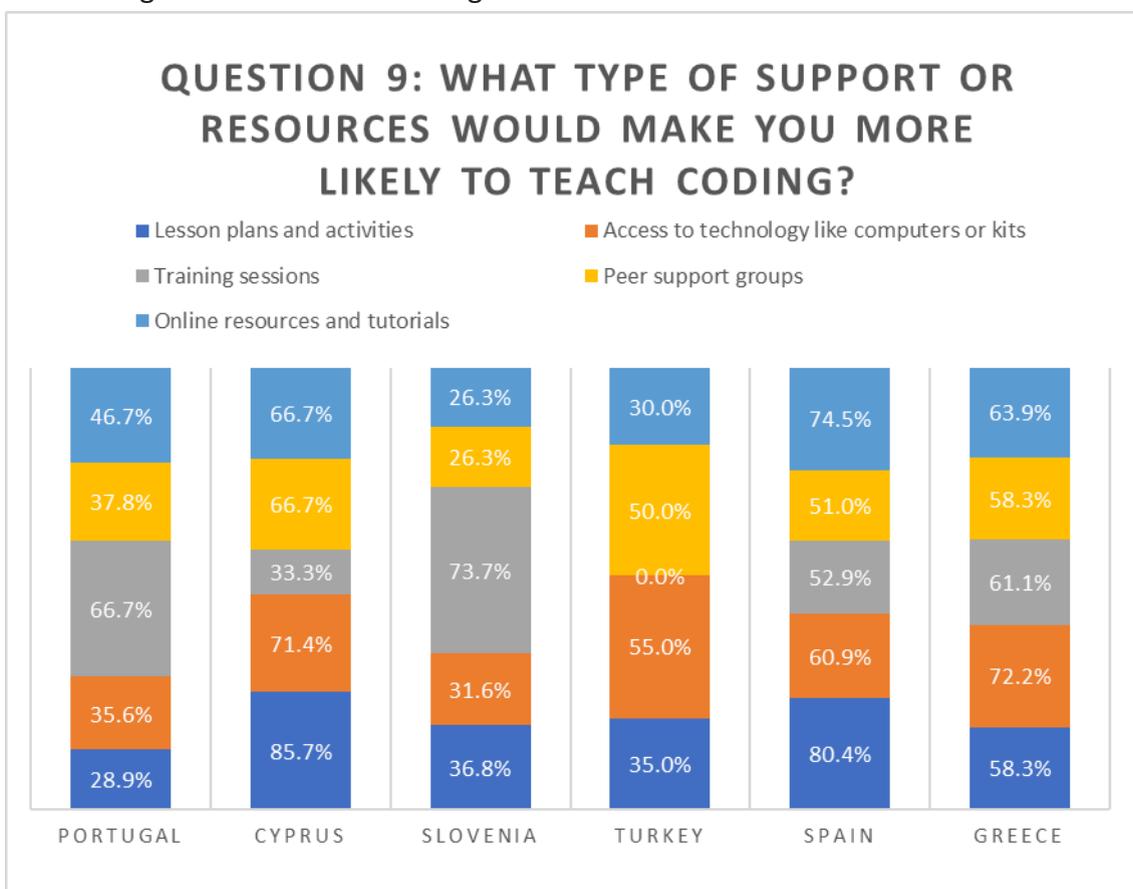


Figura 9 - Pregunta 9 del profesor

3.18 Pregunta 9 - Comentarios

Las respuestas muestran claramente que los profesores de estos países estarían más dispuestos a enseñar programación si tuvieran acceso a una combinación de recursos y apoyo. Esto incluye dotar a las escuelas de tecnología suficiente, ofrecer planes de lecciones y tutoriales en línea, fomentar la colaboración a través de grupos de apoyo entre iguales e invertir en programas de formación para mejorar las habilidades pedagógicas de los profesores en la enseñanza de la codificación.

3.19 Pregunta 10 - ¿En qué formato preferiría recibir el material de formación para la enseñanza de la codificación?

En los seis países existe una clara preferencia por los materiales en línea frente a los impresos. Por ejemplo, en Portugal, el 55,6% de los profesores prefiere los manuales y seminarios web en línea, mientras que sólo el 31,1% prefiere los materiales impresos. Esta tendencia es constante en los seis países.

Otra conclusión interesante es que los cursos interactivos de formación en línea son la opción preferida entre las opciones en línea en la mayoría de los países. Por ejemplo, en Eslovenia, el 63,2% de los profesores prefiere los cursos de formación interactivos en línea, frente al 31,6% que prefiere los manuales en línea y los seminarios web.

Las sesiones de formación en persona como opción varían mucho, desde sólo el 5,0% de los profesores de Türkiye las prefieren al 63,2% de Eslovenia. Una vez más, hay una gran variación en los formatos de formación seleccionados por los profesores.

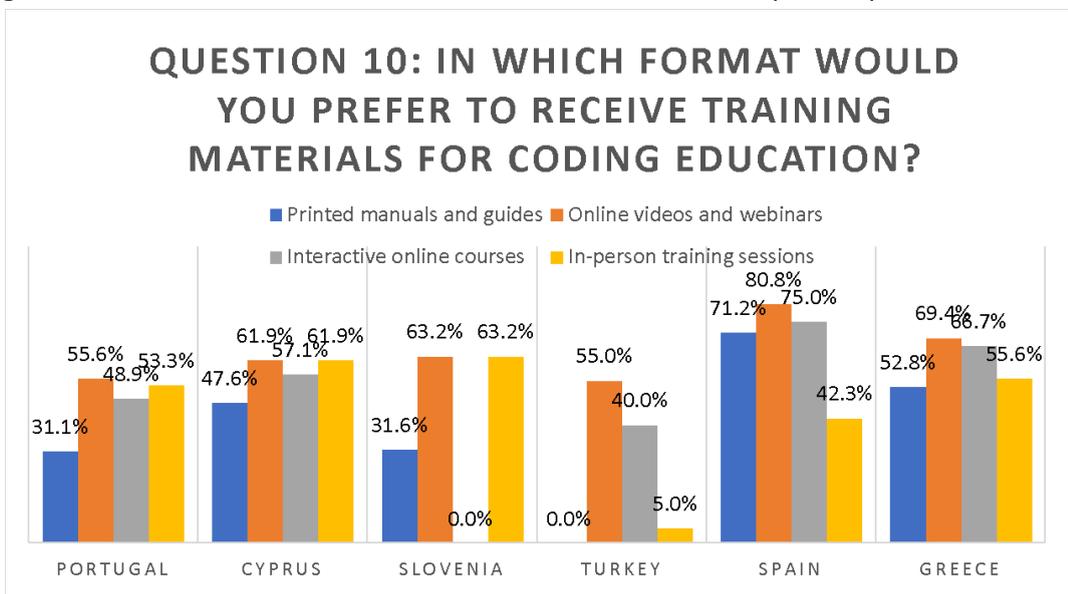


Figura 10 - Pregunta 10 del profesor

3.20 Pregunta 10 - Comentarios

Los materiales y cursos en línea fueron los claros favoritos. Esto puede atribuirse a varios factores. La comodidad desempeña un papel importante: se puede acceder a los recursos en línea en cualquier momento y lugar, lo que elimina las limitaciones de los



materiales físicos o las sesiones presenciales programadas. La relación coste-eficacia es otra ventaja, ya que las opciones en línea son potencialmente menos costosas. Los profesores ocupados también valoran la flexibilidad de los cursos en línea, que les permiten aprender a su propio ritmo. Por último, la formación interactiva en línea ofrece una clara ventaja: la posibilidad de practicar lo que se aprende, lo que puede mejorar significativamente la retención de la información. En general, los datos sugieren que los materiales en línea son la opción preferida en todos los países para los profesores cuando se trata de aprender sobre la enseñanza de la codificación.

4 Encuesta a estudiantes

Los resultados que aquí se presentan combinan las conclusiones de las encuestas realizadas en los seis países socios del proyecto (España, Portugal, Chipre, Eslovenia, Grecia y Turquía) para evaluar el interés y las experiencias de los estudiantes de enseñanza primaria y secundaria con la codificación. Comprender las actitudes de los estudiantes hacia la codificación es crucial para desarrollar iniciativas educativas atractivas y eficaces en toda Europa.

Las encuestas, todas ellas anónimas y con un formato de 10 preguntas (8 de opción única y 2 de opción múltiple con varias opciones), pretendían recabar información sobre diversos temas:

- Exposición previa de los estudiantes a la codificación
- Su familiaridad con Arduino, una popular herramienta educativa de codificación
- Su percepción de la importancia de la codificación para su futuro profesional.
- Estilos de aprendizaje preferidos (individual o en grupo)
- Interés en utilizar plataformas de aprendizaje basadas en juegos
- Preferencias para aplicaciones de codificación específicas (sitios web, juegos, aplicaciones, robótica)
- Deseo de comprender el funcionamiento interno de la tecnología
- Percepción del atractivo de la codificación en comparación con las asignaturas tradicionales
- Ideas para posibles proyectos de codificación

Mediante el análisis de los datos de **161 estudiantes** de los países asociados, esta parte del informe pretende identificar posibles áreas de desarrollo curricular y adaptar la enseñanza de la codificación a los intereses de los estudiantes, dotándoles en última instancia de los conocimientos técnicos que necesitan para prosperar en la era digital.

Las 10 preguntas utilizadas durante la encuesta se elaboraron en el marco del paquete de trabajo 2, actividad A2 "Cuestionarios sobre actividades de investigación de campo". Es importante reconocer que este informe se basa en un conjunto de datos limitado que abarca sólo unos pocos países y un número reducido de estudiantes participantes.

4.1 Pregunta 1 - ¿Ha asistido alguna vez a una clase o lección sobre codificación?

La primera pregunta analiza los datos sobre el porcentaje de alumnos de todos los países participantes que han recibido una clase o lección sobre codificación. Los resultados revelan una tendencia preocupante: una proporción relativamente pequeña de estudiantes de todos los países analizados han recibido clases de codificación.

España destaca como líder, con un encomiable 68,8% de estudiantes que declaran tener experiencia previa en codificación. Sin embargo, los datos también demuestran una disparidad significativa entre países. Chipre y Turquía les siguen con un 43,2% y un 40,0% respectivamente, mientras que Grecia se queda atrás con un 16,7% y Portugal aún más rezagado con un escaso 6,1%.



Figura 11 - Pregunta 1 de los alumnos

Varios factores podrían contribuir a esta limitada exposición a la codificación. El acceso desigual a los ordenadores y a Internet, a menudo denominado brecha digital, puede restringir las oportunidades de los estudiantes de determinadas regiones. Además, es posible que los estudiantes y sus padres no sean plenamente conscientes de los inmensos beneficios de las habilidades de codificación en el mercado laboral actual y para las perspectivas profesionales futuras. Además, es posible que los planes de estudios nacionales de estos países no integren suficientemente la enseñanza de la codificación, lo que podría dejar a los estudiantes sin una exposición crucial a una edad temprana.

4.2 Pregunta 1 - Comentarios

Para colmar eficazmente esta laguna, se recomienda seguir investigando. Esta investigación debería profundizar en las razones que subyacen a las disparidades en la enseñanza de la codificación en estos países. Comprender los obstáculos específicos

que dificultan el acceso en cada región es un primer paso crucial. También serían beneficiosas las iniciativas dirigidas a concienciar a estudiantes, padres y educadores sobre el valor de las habilidades de codificación. Por último, explorar la integración de la enseñanza de la codificación en los planes de estudio nacionales tiene un inmenso potencial para proporcionar una mayor exposición a la codificación a una edad más temprana.

Si reconocemos la disparidad en la exposición actual e investigamos las causas profundas, podremos desarrollar estrategias eficaces para dotar a nuestros estudiantes de valiosas habilidades de codificación. Esto, a su vez, aumentará las posibilidades de que las generaciones futuras estén bien preparadas para prosperar en un mundo digital en constante evolución.

4.3 Pregunta 2 - ¿Sabe lo que es un Arduino?

Con esta pregunta se pretendía sondear la familiaridad de los estudiantes con Arduino. La pregunta era "¿Sabe lo que es un Arduino?", con opciones de respuesta "Sí" y "No".

Los resultados muestran una diferencia significativa en la familiaridad con Arduino entre los países encuestados. España tiene el mayor porcentaje de encuestados (93,8%) que dicen "Sí", seguida de Turquía (50,0%), donde la familiaridad se divide a partes iguales entre los que saben y los que no saben. Por el contrario, Portugal (4,1%), Chipre (2,7%), Grecia (11,1%) y Eslovenia (13,3%) tienen un porcentaje mucho menor de encuestados familiarizados con Arduino.

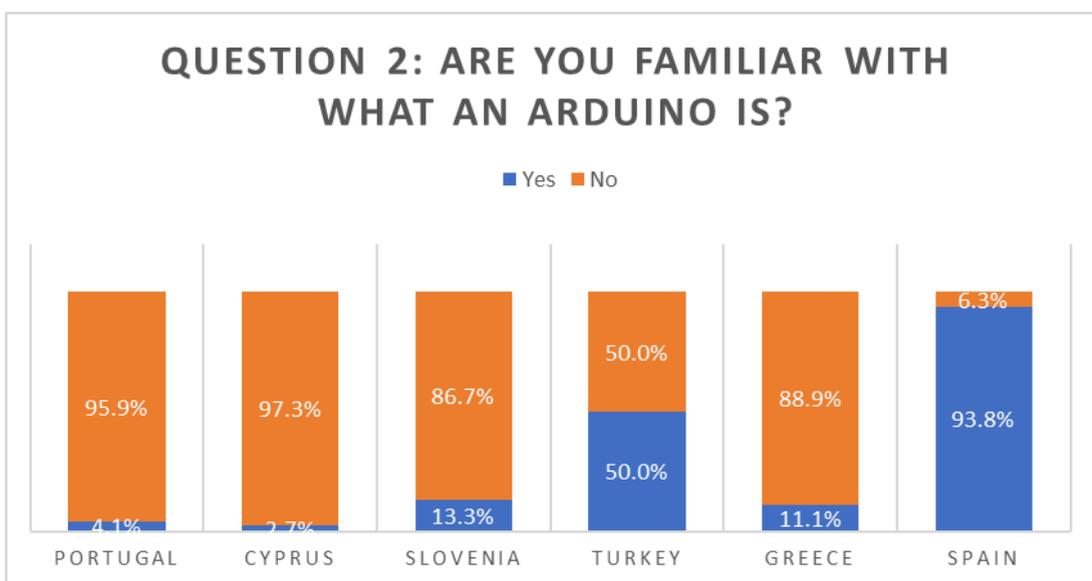


Figura 12 - Pregunta 2 de los alumnos

4.4 Pregunta 2 - Comentarios

La escasa familiaridad con Arduino en algunos países podría tener su origen en el entorno educativo. Si los planes de estudios de STEM no incluyen Arduino o plataformas similares, se produciría una brecha tanto en la concienciación como en la experiencia práctica entre la población general. Esto podría deberse a la falta de énfasis en el aprendizaje basado en proyectos o a la escasez de recursos y formación del profesorado en estas áreas. Las escuelas desempeñan un papel importante a la hora de despertar el interés de los estudiantes y dotarles de habilidades orientadas al futuro. Sin exposición en entornos educativos, la alfabetización en Arduino podría seguir siendo limitada.

4.5 Pregunta 3 - ¿Crees que aprender a programar es importante para tu futuro?

Los resultados de la pregunta 3 de la encuesta revelan que una mayoría significativa de los seis países considera que la codificación es importante para su futuro. El porcentaje de respuestas positivas oscila entre el 40,0% de Eslovenia y el 100% de Turquía.

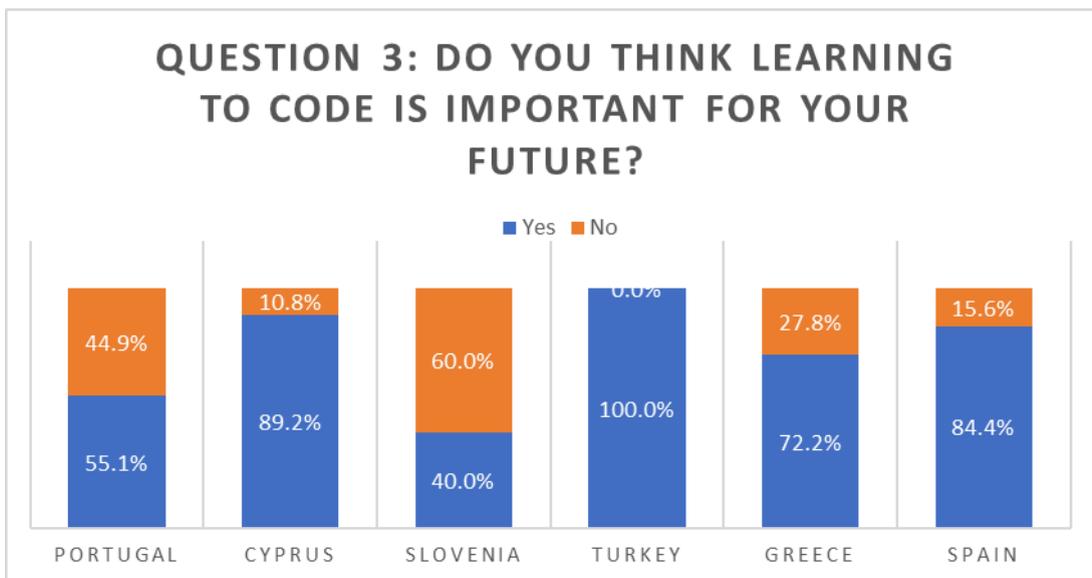


Figura 13 - Pregunta 3 de los alumnos

Varios factores podrían explicar estos resultados. El crecimiento explosivo de la industria tecnológica ha creado una gran demanda de trabajadores con conocimientos de codificación. Al reconocer esta demanda, las personas pueden intentar mejorar sus perspectivas laborales adquiriendo estos conocimientos. Además, la omnipresente influencia de la tecnología en la vida cotidiana sugiere que los conocimientos de programación podrían llegar a ser esenciales para desenvolverse en una sociedad cada vez más dependiente de la tecnología. Por último, en los últimos años se ha producido un aumento de la concienciación en torno a la formación en programación, posiblemente debido a iniciativas gubernamentales o programas privados que la

promueven. Esta mayor concienciación podría llevar a la gente a reconocer las oportunidades que ofrece la programación.

4.6 Pregunta 3 - Comentarios

Estas respuestas sugieren que una parte significativa de la población de varios países europeos considera que aprender a programar es crucial para su futuro. Entre las posibles explicaciones se encuentran el crecimiento de la industria tecnológica, la creciente importancia de la tecnología y una mayor concienciación sobre la formación en programación.

Se necesita más investigación para profundizar en las razones por las que la gente percibe la codificación como algo importante para su futuro. También sería beneficioso investigar qué beneficios cree la gente que tiene aprender a programar y a qué retos se enfrenta cuando intenta adquirir estas habilidades.

4.7 Pregunta 4 - ¿Te interesaría utilizar una plataforma similar a un juego para aprender a programar?

Esta pregunta explora el interés de los estudiantes por el uso de plataformas lúdicas para aprender a programar. Los datos de la encuesta en la que se pregunta directamente a los estudiantes por su interés en este enfoque revelan una gran fascinación por la enseñanza de la programación basada en juegos. En Turquía, un notable 100% de los estudiantes expresó un interés positivo. Eslovenia, Grecia, España, Chipre y Portugal les siguen de cerca, con niveles de interés que oscilan entre un significativo 80% y un muy prometedor 88,9%. Portugal es el único país con un interés bastante bajo, del 40,8%, que debería investigarse más a fondo, pero que parece estar relacionado con la escasa consideración de la importancia de la codificación.

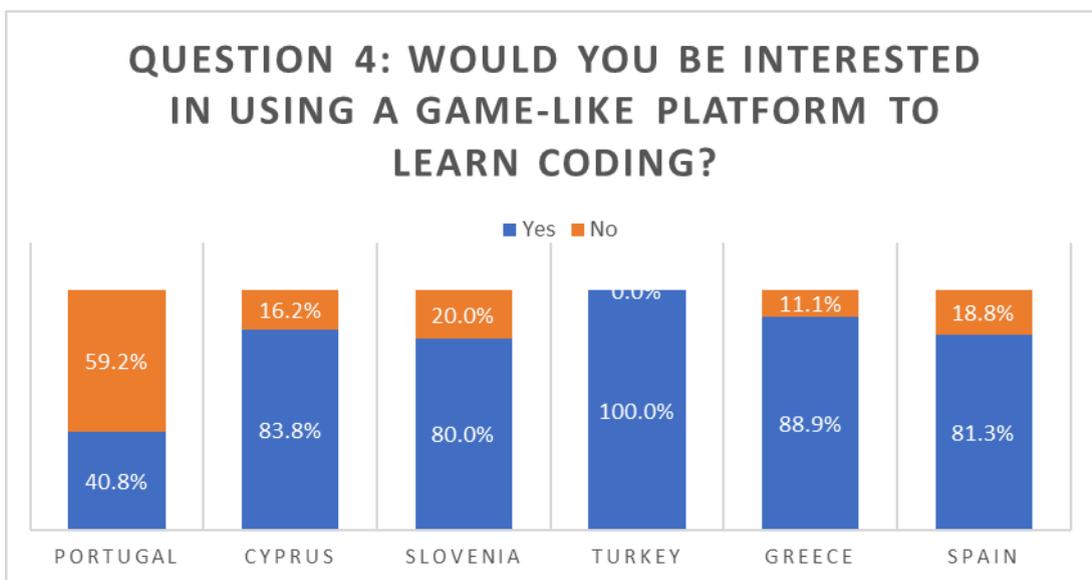




Figura 14 - Pregunta 4 de los alumnos

4.8 Pregunta 4 - Comentarios

Varios factores podrían explicar este entusiasmo por el aprendizaje basado en juegos. Los juegos suelen incorporar puntos, insignias y tablas de clasificación, lo que hace que la programación deje de ser una tarea tediosa y se convierta en una experiencia atractiva. Estos elementos lúdicos motivan a los usuarios y hacen un seguimiento de los progresos, fomentando la sensación de logro. Además, el aprendizaje basado en juegos puede crear mundos simulados en los que los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos de programación de forma segura y divertida. Este entorno inmersivo fomenta un compromiso más profundo con el material en comparación con los métodos de aprendizaje tradicionales. Los juegos también pueden adaptarse a distintos estilos y capacidades de aprendizaje. Los estudiantes pueden progresar a su propio ritmo, repasando los retos cuando lo necesiten. Esta flexibilidad satisface las necesidades individuales de aprendizaje.

Aunque los datos sugieren una marcada preferencia por el aprendizaje basado en juegos, algunas consideraciones adicionales son cruciales. La calidad de la plataforma de aprendizaje basado en juegos es primordial para su eficacia. Un juego mal diseñado puede ser frustrante y dificultar el aprendizaje. Además, el aprendizaje basado en juegos debe complementar la enseñanza tradicional, no sustituirla por completo. Los métodos tradicionales ofrecen valiosas estructuras de aprendizaje que el aprendizaje basado en juegos puede mejorar. Por último, ofrecer distintos métodos de aprendizaje responde a las preferencias de los estudiantes. No todos los estudiantes se adaptan bien a los entornos basados en juegos, y es esencial garantizar que todos tengan acceso a métodos de aprendizaje eficaces.

Es innegable que los datos muestran un claro interés de los estudiantes europeos por utilizar plataformas de tipo lúdico para aprender a programar. Esto sugiere que el aprendizaje basado en juegos ofrece un potencial significativo como método eficaz para implicar a los estudiantes y mejorar los resultados del aprendizaje. Sin embargo, para que este potencial se aproveche al máximo, es esencial que los programas de aprendizaje basados en juegos se diseñen y apliquen cuidadosamente para garantizar la eficacia y el disfrute de todos los estudiantes.

4.9 Pregunta 5 - Si tuvieras la oportunidad de aprender a programar, ¿cuáles de estas áreas te interesarían?

La siguiente tabla muestra el porcentaje de estudiantes interesados en cada una de las cinco áreas de codificación: Aprendizaje Gamificado, Desarrollo Web, Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Aprender a través de la Robótica y otros.

País	Desarrollo web	Aprendizaje gamificado	Desarrollo de aplicaciones móviles	Aprender con la robótica	Ninguno
Portugal	26.5%	63.3%	42.9%	24.5%	16.3%
Chipre	16.2%	89.2%	64.9%	40.5%	2.7%
Eslovenia	40.0%	40.0%	20.0%	33.3%	20.0%
Türkiye	50.0%	60.0%	10.0%	90.0%	0.0%
Grecia	50.0%	55.5%	61.1%	22.2%	55.0%
España	36.0%	82.0%	55.0%	48.0%	0.0%

Figura 15 - Pregunta 5 de los alumnos

Los resultados no pueden llevar a ninguna conclusión directa, ya que varían demasiado. Algunas posibles razones de las diferencias de interés de los estudiantes por países podrían ser:

- **Prioridades educativas:** Si un determinado país pone un gran énfasis en un campo concreto, como el desarrollo web o la robótica educativa, esto podría hacer que más estudiantes se interesaran por aprender a programar en esa área.
- **Composición de la industria:** Los tipos de trabajo disponibles en un país también pueden influir en el interés de los estudiantes. Por ejemplo, si un país tiene una gran industria tecnológica, los estudiantes pueden estar más interesados en aprender habilidades de codificación que les cualifiquen para puestos de trabajo en esa industria.
- **Datos demográficos de los alumnos:** La edad, el sexo y el nivel socioeconómico de los estudiantes encuestados también podrían influir. Por ejemplo, los estudiantes más jóvenes podrían estar más interesados en el aprendizaje gamificado, mientras que los mayores podrían estar más interesados en el desarrollo web.

4.10 Pregunta 5 - Comentarios

Los estudiantes de los seis países mostraron mayor interés por el desarrollo web. Esto podría deberse a que el desarrollo web es un campo relativamente amplio que ofrece diversas oportunidades profesionales. Los de Chipre, Eslovenia y Turquía mostraron un interés relativamente alto por el desarrollo de aplicaciones móviles. Esto podría deberse a la creciente popularidad de los dispositivos móviles en estos países.

En general, los datos de esta tabla sugieren que existe una variación significativa en el interés de los estudiantes por la codificación en función del país. Es probable que esta variación se deba a varios factores, como las prioridades educativas, la composición de la industria y la demografía de los estudiantes.

4.11 Pregunta 6 - ¿Prefiere aprender individualmente o en grupo?

Los resultados muestran las preferencias de los estudiantes por el aprendizaje individual o en grupo en seis países. En Portugal, España, Eslovenia y Turquía, la mayoría de los estudiantes prefiere el aprendizaje en grupo. En Chipre y Grecia, la mayoría prefiere el aprendizaje individual.

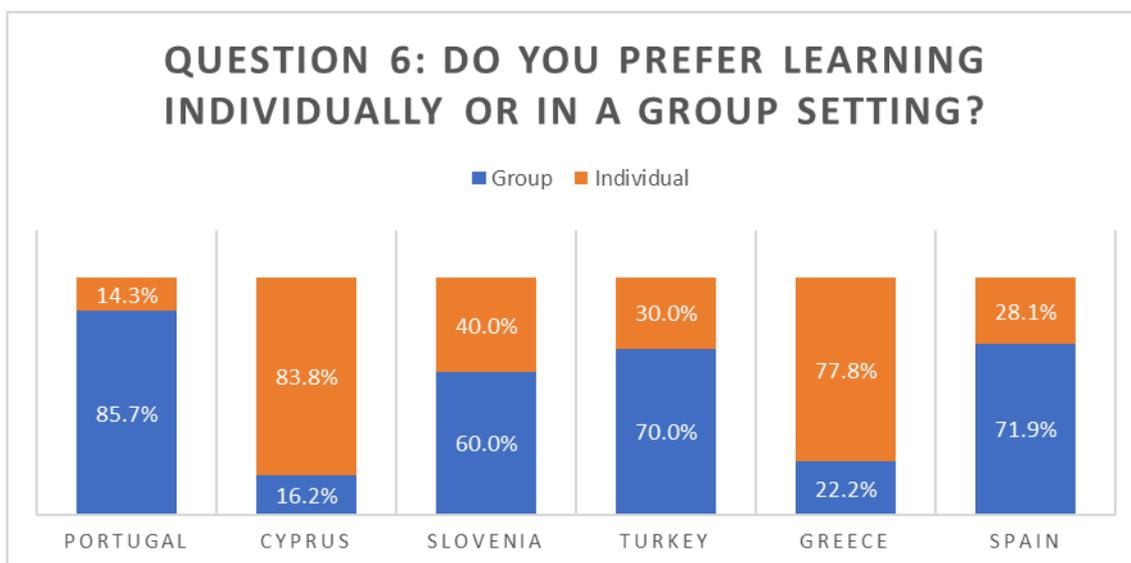


Figura 16 - Pregunta 6 de los alumnos

Hay varias razones posibles para estos resultados.

- **Factores culturales:** Las culturas individualistas tienden a hacer hincapié en la independencia y la autosuficiencia, mientras que las culturas colectivistas tienden a hacer hincapié en la interdependencia y la armonía social. Por lo tanto, los estudiantes de culturas individualistas pueden preferir el aprendizaje individual, mientras que los estudiantes de culturas colectivistas pueden preferir el aprendizaje en grupo.
- **Materias:** Algunas asignaturas se adaptan mejor al aprendizaje individual que otras. Por ejemplo, las asignaturas de matemáticas y ciencias pueden requerir más atención, lo que puede ser más fácil de conseguir en un entorno individual. Por otro lado, asignaturas como historia y literatura pueden beneficiarse de la discusión y el debate en grupo.
- **Estilo de aprendizaje:** Algunos estudiantes son simplemente más introvertidos o extrovertidos que otros. Los estudiantes introvertidos pueden preferir aprender de forma independiente, mientras que los extrovertidos pueden preferir aprender en grupo.
- **Instrucción del profesor:** La forma en que los profesores instruyen a los alumnos también puede influir en sus preferencias de aprendizaje. Los profesores que utilizan muchas clases magistrales e instrucción centrada en el profesor pueden hacer que los alumnos prefieran el aprendizaje individual, mientras que los profesores que utilizan más actividades de

grupo y debate pueden hacer que los alumnos prefieran el aprendizaje en grupo.

4.12 Pregunta 6 - Comentarios

Es importante señalar que las anteriores son sólo algunas de las posibles razones de los resultados de la tabla. Las razones reales por las que los estudiantes prefieren el aprendizaje individual o en grupo son probablemente complejas y varían de un estudiante a otro.

Los resultados no nos permiten sacar conclusiones sobre causa y efecto. Por ejemplo, no podemos decir si los alumnos de culturas individualistas prefieren el aprendizaje individual porque su cultura hace hincapié en la independencia, o si los alumnos que prefieren el aprendizaje individual tienen más probabilidades de desarrollar valores individualistas.

4.13 Pregunta 7 - ¿Has utilizado un ordenador para crear o construir algo?

En esta pregunta se examina si los alumnos han utilizado el ordenador para crear. Los datos revelan una tendencia alentadora, ya que muchos estudiantes de todos los países han utilizado ordenadores para crear. España destaca con el porcentaje más alto (71,9%), seguida de Portugal (51,0%) y Eslovenia (53,3%). Estas cifras sugieren un fuerte énfasis en la integración de la tecnología en los procesos de aprendizaje creativo en estos sistemas educativos.

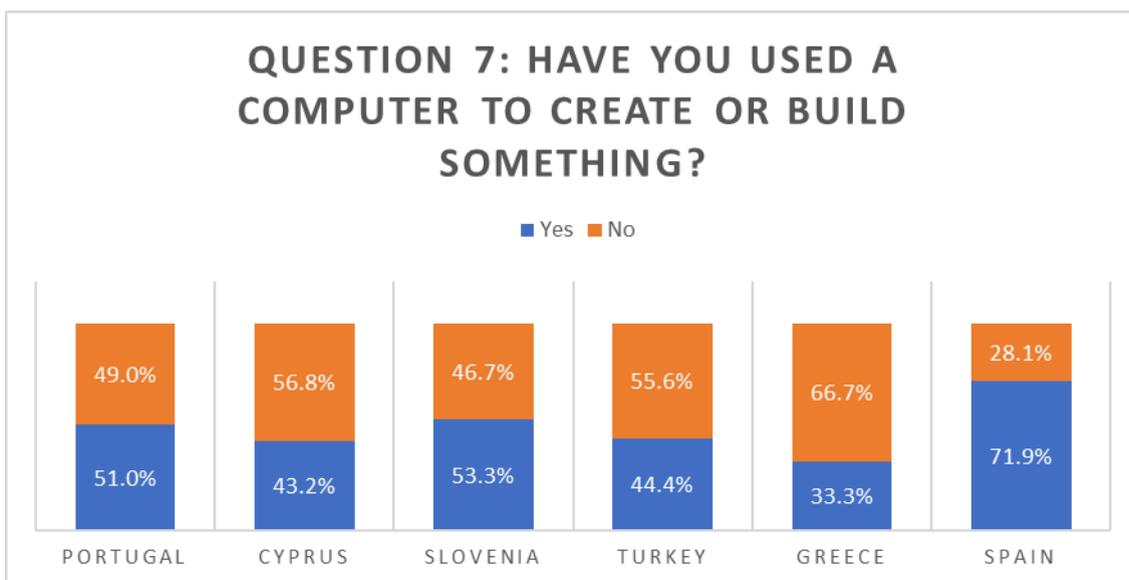


Figura 17 - Pregunta 7 de los alumnos

Sin embargo, se observa una disparidad en Grecia (33,3%), Chipre (43,2%) y Turquía (44,4%), donde la proporción de estudiantes que participan en la creación por ordenador es menor.

4.14 Pregunta 7 - Comentarios

Varios factores podrían contribuir a estas variaciones. Es posible que las políticas educativas nacionales den más prioridad a la creación asistida por ordenador en unos países que en otros. Es posible que países como España, Portugal y Eslovenia hayan puesto en marcha iniciativas más potentes para dotar a las escuelas de la tecnología pertinente y formar a los profesores en su integración en el plan de estudios. El acceso a la infraestructura tecnológica también podría desempeñar un papel importante. Los centros escolares de España, Portugal y Eslovenia podrían tener una mejor dotación de ordenadores y recursos relacionados en comparación con Grecia, Türkiye y Chipre.

Las disparidades socioeconómicas dentro de los países y entre ellos podrían influir aún más en la posesión de ordenadores y el acceso a Internet en casa. Los estudiantes de entornos acomodados podrían tener más oportunidades de desarrollar habilidades de creación digital fuera de la escuela, lo que podría influir en las cifras nacionales globales. Las actitudes culturales hacia la tecnología también podrían ser un factor. En algunas culturas se da más importancia a las formas tradicionales de creación, lo que hace que se preste menos atención a las herramientas informáticas.

Aunque los datos ofrecen una instantánea valiosa, es importante reconocer sus limitaciones. La definición específica de "crear o construir algo" utilizada en el proceso de recogida de datos podría influir en los resultados. Además, los datos no revelan la naturaleza de las creaciones por ordenador. En futuras investigaciones se podría profundizar más en los tipos de actividades creativas que realizan los alumnos con los ordenadores. Esto permitiría comprender mejor cómo se utiliza la tecnología para el aprendizaje y la creación en estos países.

Este análisis pone de relieve el potencial de la tecnología informática para potenciar la creatividad de los estudiantes. Si se abordan las posibles disparidades en las políticas educativas, la disponibilidad de recursos y las actitudes culturales, y se garantiza un acceso equitativo a la tecnología, todos los países pueden crear un entorno de aprendizaje que fomente las habilidades de creación digital en la próxima generación.

4.15 Pregunta 8 - *¿Le gustaría aprender cómo funciona la tecnología, no sólo cómo utilizarla?*

Los datos revelan un gran interés entre los estudiantes por ir más allá del simple uso de la tecnología y profundizar en su funcionamiento real. Esta fascinación se nota especialmente en España y Turquía, donde casi todos los estudiantes encuestados expresaron su deseo de profundizar en el conocimiento tecnológico.

Varios factores podrían explicar estos resultados. La creciente dependencia de la tecnología en nuestro mundo podría estar alimentando un deseo de autonomía. Al comprender su funcionamiento interno, los estudiantes podrían aspirar a ser autosuficientes en la resolución de problemas o incluso a construir sus propios dispositivos. La evolución del mercado laboral, en el que muchos puestos nuevos exigen conocimientos tecnológicos, también podría ser un factor de motivación. Los estudiantes con aspiraciones profesionales en estos campos pueden buscar activamente un conocimiento más profundo. Además, es probable que la simple curiosidad desempeñe un papel importante. Los estudiantes pueden tener una curiosidad natural por los mecanismos que hay detrás de los dispositivos con los que interactúan a diario.

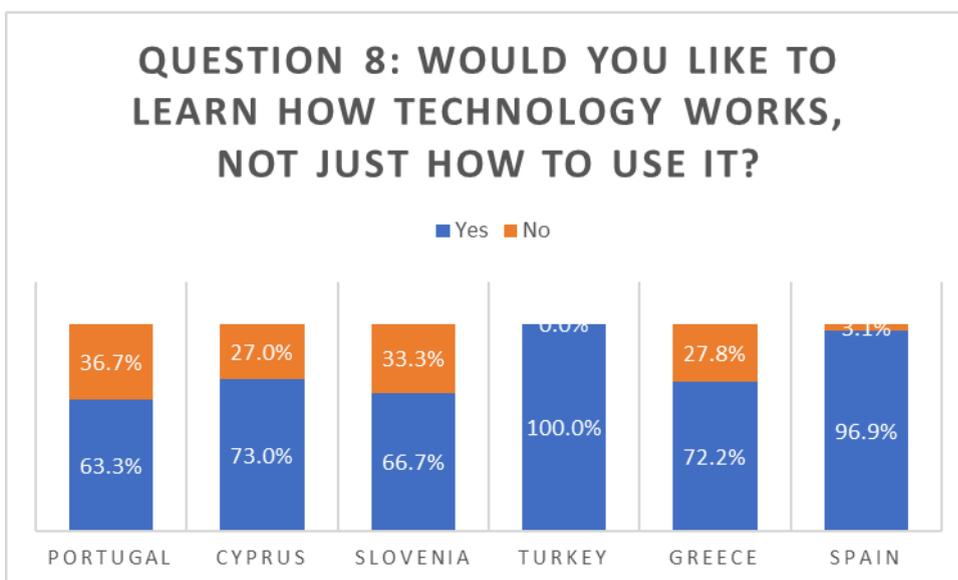


Figura 18 - Pregunta 8 de los alumnos

4.16 Pregunta 8 - Comentarios

Es importante reconocer que estos datos se limitan a una pequeña muestra de estudiantes de seis países. Es necesario seguir investigando para determinar si estos resultados son válidos para una población más amplia. Los estudios futuros podrían explorar otros factores que podrían influir en el interés de los estudiantes:

- Edad: quizá los estudiantes de más edad muestren una mayor inclinación hacia la comprensión de los aspectos técnicos de la tecnología en comparación con sus homólogos más jóvenes.
- Género: Investigar las posibles disparidades de interés entre hombres y mujeres podría ser esclarecedor.
- Origen socioeconómico: Los alumnos de entornos más acomodados podrían tener un mayor acceso a las oportunidades de aprender sobre tecnología.

El examen de estas consideraciones permite hacerse una idea más completa del interés de los alumnos por el funcionamiento interno de la tecnología.

4.17 Pregunta 9 - ¿Crees que la programación puede ser tan interesante como otras asignaturas como los deportes, los idiomas o las ciencias?

Los datos muestran que la mayoría de los estudiantes de los seis países creen que la codificación puede ser tan interesante como otras asignaturas. El porcentaje de estudiantes que están de acuerdo oscila entre el 59,2% de Portugal y el 90,0% de Turquía.

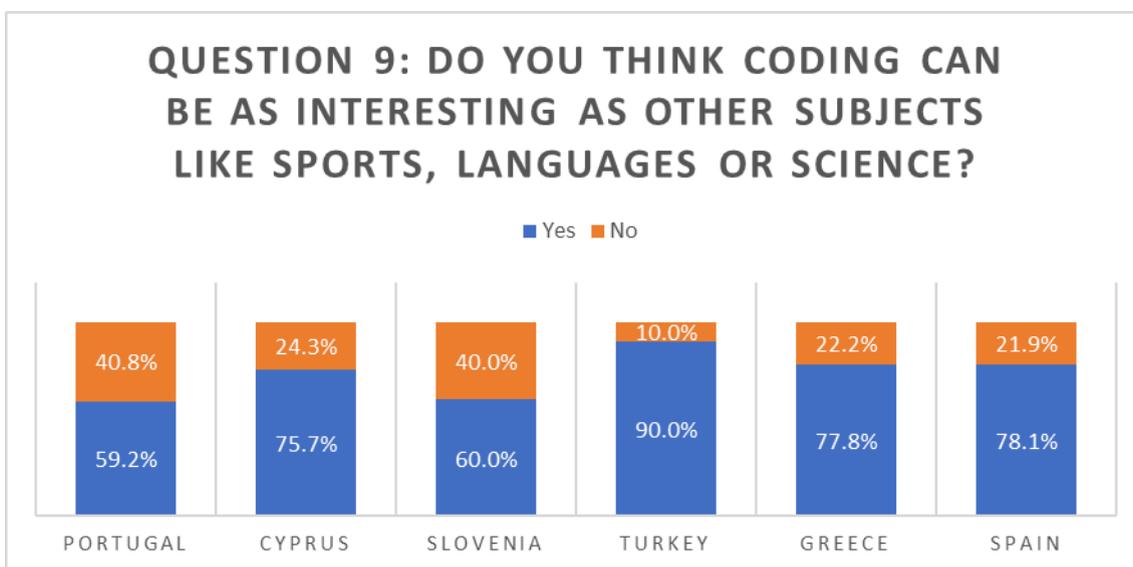


Figura 19 - Pregunta 9 de los alumnos

4.18 Pregunta 9 - Comentarios

Hay varias razones por las que los estudiantes pueden encontrar interesante la programación. La programación puede ser una salida creativa que permita a los estudiantes construir cosas y resolver problemas. También puede ser una actividad social, ya que los alumnos pueden trabajar juntos en proyectos de programación. Además, la programación puede ser una poderosa herramienta que los alumnos pueden utilizar para cambiar el mundo. Por ejemplo, pueden programar aplicaciones para abordar problemas sociales o medioambientales.

Otras razones por las que los estudiantes de estos países podrían considerar interesante la codificación:

- Chipre y Grecia tienen una larga historia de innovación y desarrollo tecnológico. Esto podría explicar por qué los estudiantes de estos países están más interesados en la codificación que los de otros países.

- Turquía es un país en rápido desarrollo con un sector tecnológico en expansión. El gobierno turco ha puesto mucho énfasis en la educación STEM en los últimos años. Esto podría explicar por qué los estudiantes turcos son más propensos a encontrar interesante la programación.
- España, Eslovenia y Portugal son países con un sector tecnológico en crecimiento. El Gobierno español, en concreto, también se ha esforzado en los últimos años por promover la educación STEM. Esto podría explicar por qué los estudiantes españoles son más propensos a encontrar interesante la programación.

4.19 Pregunta 10 - Si creara un programa informático, ¿qué le gustaría que hiciera?

Los resultados de las preguntas muestran una gran variación en el porcentaje de alumnos que han creado previamente un programa informático que incluía conceptos de codificación o programación. En consecuencia, no se pueden extraer resultados directos, sino sólo algunos posibles razonamientos que se describen a continuación.

País	Reproducir música	Mostrar vídeos	Resolver problemas matemáticos	Aprende a programar para crear o modificar juegos	Hablar con los amigos	Jugar a un juego
Portugal	57.1%	18.4%	32.7%	59.2%	0.0%	0.0%
Chipre	40.5%	37.8%	51.4%	5.4%	5.4%	70.3%
Eslovenia	6.7%	6.7%	26.7%	0.0%	0.0%	60.0%
Türkiye	0.0%	80.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Grecia	11.1%	22.2%	33.3%	0.0%	0.0%	33.3%
España	41.0%	28.2%	25.0%	84.0%	0.0%	72.0%

Figura 20 - Pregunta 10 de los alumnos

4.20 Pregunta 10 - Comentarios

Esta diferencia puede deberse a varios factores que escapan al ámbito de este análisis y que también podrían estar influyendo en estas preferencias.

- **Planes de estudios:** Los planes de estudios de los distintos países pueden hacer más o menos hincapié en la enseñanza de la informática. Los países con un mayor énfasis en la enseñanza de las ciencias de la computación en sus planes de estudio es probable que tengan un mayor porcentaje de estudiantes que hayan creado previamente un programa que incluya conceptos de codificación o programación.



- **Formación del profesorado:** Puede haber variaciones en la cantidad de formación que reciben los profesores sobre cómo enseñar conceptos de codificación o programación. Los profesores que han recibido más formación sobre cómo enseñar conceptos de codificación o programación tienen más probabilidades de integrar estos conceptos en sus clases.
- **Experiencia de los estudiantes:** Los estudiantes que han tenido más experiencia con la codificación o la programación por sí mismos pueden ser más propensos a codificar algo en temas específicos conocidos.

5 Debate y conclusiones

5.1 Profesores Principales conclusiones

A fin de resumir y combinar los datos de la encuesta cumplimentada por los educadores, pueden extraerse las siguientes conclusiones clave:

- **Experiencia con la codificación:** Existe una variación significativa en la experiencia de los profesores con la incorporación de la codificación en las clases. España tiene el porcentaje más alto (94,2%) de profesores que declaran tener experiencia previa, mientras que Chipre, Grecia y Turquía tienen porcentajes significativamente más bajos.
- **Valor de la codificación:** Una gran mayoría de profesores (82,1%) cree que la codificación es valiosa para enseñar en su grado. España y Chipre son los países que están más de acuerdo, mientras que Grecia tiene un porcentaje menor.
- **Conocimiento de Arduino:** El conocimiento de Arduino y sus aplicaciones educativas es desigual en los distintos países. Türkiye y España tienen los niveles de conocimiento más altos, mientras que Portugal y Grecia tienen un conocimiento moderado, y Eslovenia y Chipre los más bajos.
- **Nivel de comodidad en la enseñanza de la codificación:** Existe una disparidad geográfica en el nivel de comodidad. Portugal tiene el porcentaje más alto de profesores que no se sienten cómodos enseñando codificación, mientras que otros países parecen más abiertos.
- **Uso de la tecnología educativa:** La mayoría de los países muestran una tendencia de los profesores a integrar la tecnología educativa en su enseñanza. Sin embargo, Portugal y Grecia tienen un mayor porcentaje de profesores que no declaran haberla utilizado nunca.
- **Necesidades de formación:** En todos los países existe una importante necesidad de formación en codificación. La forma más común de desarrollo profesional solicitada son los talleres presenciales. Las preferencias en cuanto al formato de la formación varían de un país a otro, siendo los materiales en línea la opción más popular.
- **Incorporación de la codificación:** La mayoría de los profesores está a favor de incorporar la programación a asignaturas ya existentes, como matemáticas,



ciencias y lengua y literatura. Hay menos apoyo a la codificación como asignatura independiente.

- **Apoyo a los profesores:** Para animar a los profesores a adoptar la enseñanza de la codificación, necesitan acceso a la tecnología, material didáctico, grupos de apoyo entre compañeros y oportunidades de desarrollo profesional.

En general, la encuesta pone de manifiesto un reconocimiento cada vez mayor de la importancia de los conocimientos de codificación. Sin embargo, también se detectan disparidades en la experiencia de los profesores, su nivel de comodidad y el acceso a los recursos. El informe recomienda estrategias para colmar estas lagunas y promover una enseñanza eficaz de la codificación en toda Europa.

5.2 Principales conclusiones

Del análisis de los datos de la encuesta cumplimentada por los estudiantes pueden extraerse las siguientes conclusiones principales:

- **Exposición limitada a la codificación:**
 - Un porcentaje preocupantemente bajo de estudiantes de todos los países ha recibido clases de codificación. España tiene el más alto (68,8%), mientras que Grecia tiene el más bajo (16,7%).
 - Entre las posibles razones se encuentran el acceso desigual a la tecnología (brecha digital), la falta de concienciación sobre las ventajas de la codificación y la escasa integración de la enseñanza de la codificación en los planes de estudios nacionales.
- **Importancia de la codificación:**
 - Una mayoría significativa en todos los países considera que la codificación es importante para su futuro (del 40,0% al 100%).
 - Las razones podrían ser el crecimiento de la industria tecnológica, la omnipresencia de la tecnología y la mayor concienciación sobre la formación en codificación.
- **Gran interés por el aprendizaje gamificado:**
 - Los estudiantes de todos los países mostraron un gran interés por el uso de plataformas basadas en juegos para aprender a programar.
 - Esto podría deberse a la naturaleza atractiva de los juegos con puntos, insignias y tablas de clasificación, que ofrecen una sensación de logro y fomentan un compromiso más profundo en comparación con los métodos de aprendizaje tradicionales.
 - Sin embargo, la calidad del diseño del juego y su eficacia como complemento, no como sustituto, de la enseñanza tradicional son aspectos cruciales a tener en cuenta.
- **Intereses variados en áreas de codificación:**



- No han surgido tendencias claras en cuanto a las áreas de codificación preferidas (desarrollo web, aprendizaje gamificado, desarrollo de aplicaciones móviles, robótica).
- Entre las posibles razones de estas variaciones se incluyen:
 - Prioridades educativas en un país determinado
 - Los tipos de empleos disponibles en la industria de un país
 - Datos demográficos de los estudiantes (edad, sexo, nivel socioeconómico)
- **Preferencias de aprendizaje:**
 - Los estudiantes de Portugal, España, Eslovenia y Turquía prefieren el aprendizaje individual, mientras que los de Chipre y Grecia prefieren el aprendizaje en grupo.
 - Las razones de estas variaciones podrían ser:
 - Factores culturales (culturas individualistas frente a colectivistas)
 - Idoneidad de la materia para el aprendizaje individual o en grupo
 - Estilos de aprendizaje de los estudiantes (introvertido frente a extrovertido)
 - Métodos de instrucción del profesorado
- **Uso del ordenador para la creación:**
 - Una tendencia alentadora muestra que muchos estudiantes de todos los países han utilizado ordenadores para tareas creativas (España: 71,9%, Portugal: 51,0%, Eslovenia: 53,3%).
 - Existen disparidades: Grecia (33,3%) y Turquía (44,4%) tienen un menor compromiso. Las razones podrían ser:
 - Las políticas educativas nacionales dan más prioridad a la creación asistida por ordenador en unos países que en otros
 - Acceso a infraestructura tecnológica (escuelas con mejor dotación de ordenadores y recursos afines)
 - Disparidades socioeconómicas en la posesión de ordenadores y el acceso a Internet en casa
 - Actitudes culturales hacia la tecnología
- **La codificación se considera tan interesante como otras asignaturas:**
 - La mayoría de los estudiantes cree que la programación puede ser tan interesante como otras asignaturas.
 - Las razones para encontrar interesante la codificación podrían ser:



- Creatividad y resolución de problemas
- Actividad social mediante la colaboración en proyectos de codificación
- Potente herramienta para lograr un impacto positivo (por ejemplo, abordando cuestiones sociales o medioambientales).
- **Experiencia limitada en la enseñanza de conceptos de codificación:**
 - Los datos sobre la experiencia de los estudiantes impartiendo clases con conceptos de codificación no son concluyentes debido a las grandes variaciones entre países.
 - Esto podría deberse a diferencias en:
 - Énfasis curricular en la enseñanza de la informática
 - Formación del profesorado sobre cómo enseñar conceptos de codificación
 - Experiencia de los estudiantes con la codificación

En general, los resultados de la encuesta a los estudiantes ponen de manifiesto un creciente interés por la enseñanza de la programación, pero también revelan disparidades en la exposición, los recursos y la integración en los planes de estudios nacionales. Estos resultados pueden servir de base para el desarrollo de un plan de estudios de formación del profesorado que aborde estas lagunas y dote a los educadores de las habilidades y los conocimientos necesarios para integrar eficazmente la enseñanza de la codificación y capacitar a los estudiantes para la era digital.

5.3 Recomendaciones generales para el desarrollo del plan de estudios de formación del profesorado y el curso de formación de los estudiantes

A partir del análisis de las encuestas, se ofrece una lista de recomendaciones para apoyar el desarrollo de planes de estudios eficaces para la formación de profesores y cursos de formación atractivos para los estudiantes en la enseñanza de la codificación basada en Arduino.

Plan de estudios de formación del profesorado:

- **Abordar la brecha digital:** Dotar a los profesores de estrategias para salvar la brecha en el acceso de los alumnos a la tecnología incorporando actividades de baja tecnología o fuera de línea a las clases de codificación.
- **Sensibilizar sobre las ventajas de la programación:** Ayudar a los profesores a comprender la importancia de las destrezas de codificación en diversas



trayectorias profesionales y en la vida cotidiana. Motivarles para que integren la codificación en su enseñanza.

- **Incorporar las mejores prácticas en el aprendizaje gamificado:** Formar a los profesores en el diseño o la selección de plataformas de aprendizaje basadas en juegos eficaces que complementen la enseñanza tradicional y se adapten a diversos estilos de aprendizaje.
- **Diferenciar la enseñanza en función de los intereses de los alumnos:** Orientar sobre cómo adaptar las clases de programación a los distintos intereses de los alumnos en desarrollo web, desarrollo de aplicaciones, robótica, etc.
- **Promover la colaboración y el aprendizaje individual:** Dotar a los profesores de estrategias que faciliten el aprendizaje individual y en grupo en función de la materia y las necesidades de los alumnos.
- **Uso creativo de la tecnología:** Formar a los profesores en la integración de actividades creativas asistidas por ordenador en el plan de estudios de varias asignaturas, no sólo de informática.
- **Comprender el funcionamiento de la tecnología:** Ofrecer a los profesores la oportunidad de profundizar en su comprensión del funcionamiento de la tecnología para que puedan enseñar estos conceptos con eficacia.

Cursos de formación para estudiantes:

- **Atienda a diferentes grupos de edad y niveles de experiencia:** Diseñe cursos adaptados a cada edad con distintos niveles de dificultad para atender a alumnos principiantes, intermedios y avanzados.
- **Haga que la programación sea divertida y atractiva:** Incorpore elementos de juego, rompecabezas y actividades interactivas para que el aprendizaje resulte ameno y motivador.
- **Centrarse en la aplicación práctica:** Proporcionar a los estudiantes oportunidades para aplicar sus habilidades de codificación para crear proyectos del mundo real, sitios web, aplicaciones o juegos.
- **Ofrezca oportunidades de colaboración:** Fomente el trabajo en equipo y el aprendizaje entre iguales mediante proyectos colaborativos de codificación.
- **Destacar las oportunidades profesionales:** Informar a los estudiantes sobre las distintas carreras profesionales que se benefician de las habilidades de codificación para inspirarles y demostrar la relevancia de su aprendizaje.
- **Abordar las consideraciones culturales:** Elabore materiales didácticos que tengan en cuenta los antecedentes culturales y los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Consideraciones adicionales:

- **Colaboración entre profesores y alumnos:** Fomentar la colaboración entre profesores y alumnos en el desarrollo de lecciones y proyectos de codificación para aprovechar los intereses de los estudiantes y abordar necesidades específicas.
- **Desarrollo profesional continuo:** Proporcionar a los profesores oportunidades de desarrollo profesional continuo para mantenerse al día de las últimas tendencias y avances en la enseñanza de la codificación.



- **Participación de los padres y la comunidad:** Involucrar a los padres y a la comunidad en el apoyo a la enseñanza de la codificación organizando talleres y campañas de sensibilización.

Mediante la aplicación de estas recomendaciones, los planes de estudios de formación del profesorado y los cursos de formación de los estudiantes pueden diseñarse para abordar eficazmente las lagunas detectadas y ofrecer una experiencia educativa de codificación completa y atractiva para los estudiantes, preparándoles con las habilidades necesarias para prosperar en la era digital.

5.4 Recomendaciones específicas para Arduino

Plan de estudios de formación del profesorado:

- **Integración de Arduino:** Formar a los profesores sobre cómo integrar eficazmente las placas Arduino en sus clases de programación. Esto incluye:
 - Familiarización con los componentes de hardware y software de Arduino.
 - Planificación de lecciones que utilicen placas Arduino para diversos conceptos de codificación (por ejemplo, entrada de sensores, control de salida, lógica de programación).
 - Resolución de problemas comunes que los estudiantes pueden encontrar al trabajar con Arduino.
 - Consideraciones de seguridad al utilizar componentes electrónicos.
- **Aprendizaje basado en proyectos con Arduino:** Dotar a los profesores de estrategias para desarrollar actividades de aprendizaje basadas en proyectos que utilicen placas Arduino. Esto permite a los estudiantes aplicar sus habilidades de codificación de forma práctica, construyendo prototipos del mundo real y adquiriendo experiencia práctica.
 - Algunos ejemplos de proyectos Arduino podrían ser:
 - Construcción de un sensor de temperatura y un sistema de visualización de datos.
 - Creación de un espectáculo de luces controlado por código.
 - Diseño de un robot con capacidades de movimiento básicas.
- **Recursos y comunidades en línea sobre Arduino:** Presente a los profesores valiosos recursos y comunidades en línea dedicados a la enseñanza de Arduino. Estas plataformas ofrecen planes de clases ya preparados, tutoriales, ideas para proyectos y foros para el apoyo entre compañeros y la resolución de problemas.
 - Ejemplos de recursos:
 - Sitio web de Arduino Education
(<https://www.arduino.cc/education>)
 - Comunidades en línea como Arduino Project Hub
(<https://docs.arduino.cc/arduino-cloud/guides/cloud-editor>)



Cursos de formación para estudiantes:

- **Experiencia práctica con Arduino:** Diseñar cursos de formación para estudiantes que ofrezcan amplias oportunidades de experiencia práctica con placas Arduino. Esto podría incluir:
 - Talleres introductorios sobre la configuración del entorno de desarrollo Arduino y ejercicios básicos de codificación.
 - Proyectos guiados de complejidad creciente, que permiten a los estudiantes desarrollar sus habilidades y explorar diferentes funcionalidades de Arduino.
 - Oportunidades para la exploración independiente y el desarrollo de proyectos utilizando Arduino, fomentando la creatividad y la resolución de problemas.
- **Aprender construyendo:** Enfatizar un enfoque de "aprendizaje mediante la construcción" en el que los estudiantes aprenden conceptos de codificación a través del proceso de construcción y programación de proyectos Arduino. Esto fomenta una comprensión más profunda de las aplicaciones prácticas de la codificación.
- **Arduino para diferentes intereses:** Ofrezca a los estudiantes cursos de formación que respondan a intereses diversos mostrando cómo se puede utilizar Arduino en distintas aplicaciones:
 - Para los estudiantes interesados en la robótica, los cursos pueden introducirles en la construcción de robots básicos con Arduino y sensores.
 - Para los interesados en el desarrollo de juegos, los cursos pueden explorar el uso de Arduino para crear controladores de juegos interactivos.
 - Para los estudiantes que disfrutan con la expresión creativa, los cursos pueden profundizar en el uso de Arduino para espectáculos de luz, efectos de sonido o instalaciones artísticas interactivas.

Consideraciones adicionales:

- **Rentabilidad:** Destaca la rentabilidad de las placas Arduino como herramienta educativa en comparación con otras plataformas. Este puede ser un factor decisivo para las escuelas con presupuestos limitados.
- **Naturaleza de código abierto:** Destacar la naturaleza de código abierto de Arduino, que permite una mayor flexibilidad, personalización y una amplia comunidad de recursos disponibles para el aprendizaje y la resolución de problemas.
- **Escalabilidad:** Muestra la escalabilidad de los proyectos Arduino, permitiendo a los estudiantes empezar con proyectos sencillos y desarrollar gradualmente sus habilidades para crear aplicaciones más complejas a medida que progresan.

Al incorporar estas recomendaciones y centrarse en el uso de Arduino, los planes de estudios de formación del profesorado y los cursos de formación de los estudiantes pueden ofrecer una experiencia de aprendizaje práctica y atractiva en la enseñanza de la codificación. Esto dota a los estudiantes de valiosas habilidades en electrónica,



programación y resolución de problemas, preparándolos para el mundo impulsado por la tecnología.