



Co-funded by
the European Union



OSCAR

CODING CAMPS

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them





Handbook - Manual
1ª versión
(Versión en Español)

Proyecto 101132432 – OSCAR

**Promoting crOss-cutting digital Skills through Europe-wide
non-Conventional leArning experiences**

Tabla de contenidos

Tabla de contenidos.....	2
Propósito del manual	5
Capítulo 1 Análisis del Coding Camp	7
1.1 Referencias.....	10
Capítulo 2 - Diseño del Coding Camp	11
2.1 Estrategias para experiencias de aprendizaje no convencionales online/híbridas	12
2.1.1 Planificación del coding camp	12
2.1.2 Estructura de cada sesión	13
2.1.3 Estilo de enseñanza de cada sesión	14
2.1.4 Estrategias de facilitación	17
2.1.4.1 Apoyo a la colaboración online/híbrida.....	18
2.1.4.2 Resuelve primero el problema y luego escribe el código	19
2.1.4.3 Juegos y actividades divertidas	19
2.1.4.4 Trabajo en equipo	20
2.1.4.5 Tutores entre iguales	21
2.1.4.6 Crear un espacio para la experimentación	22
2.1.4.7 Promover la diversidad y la inclusión.....	23
2.1.4.8 "Estamos aquí para ayudarte"	23
2.1.4.9 Aprendizaje basado en problemas.....	24
2.1.4.10 Trabajando en proyectos de importancia social.....	24
2.1.5 Tecnología	27
2.1.5.1 Hardware	28
2.1.5.2 Software	29
2.1.5.3 Espacio	30
2.1.5.4 Monitorización y centralización de datos	31
2.1.6 Estrategias para la creación de equipos.....	34

2.1.6.1	Número de miembros	34
2.1.6.2	Composición.....	34
2.1.6.3	Configuración de trabajo híbrido	36
2.1.7	Selección y preparación de tutores entre iguales.....	37
2.2	Estrategias para la enseñanza diferenciada e inclusión	38
2.3	Inclusión	39
2.3.1	Accesibilidad.....	40
2.3.1.1	Cómo crear materiales accesibles	42
2.3.2	Instrucción diferenciada.....	45
2.3.2.1	Herramienta digital para soportar la Instrucción Diferenciada	47
2.3.3	Materiales didácticos para fomentar la inclusión.....	48
2.4	Estrategias para atraer a más chicas	50
2.4.1	Barreras culturales y estereotipos	51
2.4.2	Inclusión y equilibrio de género	53
2.4.3	Estrategia de eventos para la atracción femenina	55
2.4.4	Recomendación organizativa para atraer a más chicas	57
2.4.5	Promoción de eventos e intercambio de información.....	58
2.5	Lista de verificación operativa y evaluación del campamento de codificación 59	
2.6	Estrategias para apoyar la transformación verde y digital	61
2.6.1	Actividades para apoyar la transformación verde y digital.....	61
2.6.2	Estrategia de evaluación.....	61
2.7	References.....	64
Capítulo 3	Desarrollo de Campamentos de Codificación.....	75
3.1	Estrategias para experiencias de aprendizaje no convencionales online/híbridas	75
3.1.1	Horario del campamento de programación	75
3.1.2	Estructura de cada sesión	75
3.1.3	Estilo de enseñanza de cada sesión	80

3.2	Estrategias de facilitación	81
3.2.1	Juegos y actividades divertidas	81
3.3	Tecnología	82
3.3.1	Requisitos técnicos (Hardware y Software)	83
3.3.2	Espacios	84
3.3.3	Monitorización y centralización de datos.....	85
3.4	Estrategias para crear equipos.....	86
3.5	Estrategias para atraer a más chicas	86
3.6	Estrategias de comunicación y difusión.....	87
Capítulo 4	— Implementación de Coding Camp.....	92
4.1	Antes del campamento de programación	92
4.2	Durante el campamento de programación.....	94
4.2.1	Directrices para solucionar problemas:.....	96
4.3	Después del campamento de programación.....	97
4.4	Lista rápida de verificación para organizadores de campamentos de codificación.....	98
4.5	Lista de plantillas de documentos.....	99
Capítulo 5	- Evaluación del Campamento de Codificación.....	101
5.1	Evaluación del alumnado	101
5.2	Evaluación del campamento de codificación.....	102
5.2.1	Fuentes de datos	103
5.2.2	Consolidación de datos e informes	103
5.2.3	Proyectos de seguimiento con escuelas.....	103

Propósito del manual

El propósito de este manual es proporcionar recomendaciones y directrices para la implementación de campamentos de programación en formato online o híbrido que reproduzcan las dinámicas de la formación presencial. El manual adopta un enfoque integral para abordar distintos aspectos, como logística, espacios, multilingüismo e inclusión.

El manual se organiza según el modelo ADDIE¹ un modelo de diseño instruccional para e-learning que consta de cinco fases, como se muestra en la Figura 1.

- **Análisis:** Identificar los problemas, objetivos, entorno y competencias previas del alumnado. Resultado: análisis de necesidades formativas y planificación del coding camp.
- **Diseño:** Diseñar un enfoque estructurado para abordar los retos de aprendizaje. Resultado: visión global del diseño del coding camp.
- **Desarrollo:** Crear y organizar los contenidos diseñados. Resultado: contenidos y materiales del curso.
- **Implementación:** Transformar el plan en acción. Resultado: cronograma detallado con instrucciones.
- **Evaluación:** Comprobar si se han alcanzado los objetivos. Resultado: guía para evaluar la eficacia del coding camp y proponer mejoras.

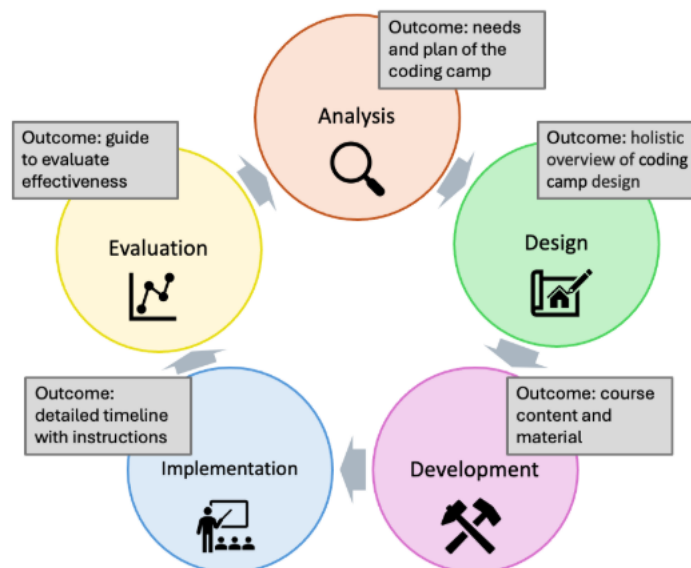


Figura 1. Estructura del manual, basada en las cinco fases del modelo ADDIE.

¹ Branch, R. (2010). *Instructional design: the ADDIE approach*. Boston, MA: Springer US.

Las actividades de la fase de análisis no serán necesarias para el lector, ya que utilizará el manual para organizar un coding camp basado en las necesidades ya identificadas por el proyecto OSCAR. Por lo tanto, el capítulo dedicado a la fase de análisis ofrecerá una visión general de los objetivos del campamento de programación, los grupos destinatarios y los objetivos de aprendizaje. En los capítulos siguientes del manual, el lector encontrará orientación sobre cómo organizar el campamento de programación basándose en los resultados del proyecto OSCAR.

Capítulo 1 Análisis del Coding Camp

El proyecto OSCAR tiene como objetivo promover competencias digitales transversales entre estudiantes de secundaria mediante experiencias de aprendizaje no convencionales en formato online o híbrido. Se presta especial atención a temas de actualidad y motivadores, como los juegos serios, la realidad extendida y las aplicaciones. En este capítulo se describen las necesidades de formación a partir de tres recursos clave (como se muestra en la Figura 2):

- a. las políticas transversales que sustentan el proyecto OSCAR, tal y como se establece en el acuerdo de subvención,
- b. los resultados de una mesa redonda con las partes interesadas del proyecto, y
- c. la experiencia colectiva y los resultados de las investigaciones de los socios del consorcio.

La intersección de estos recursos se resume en la figura correspondiente:

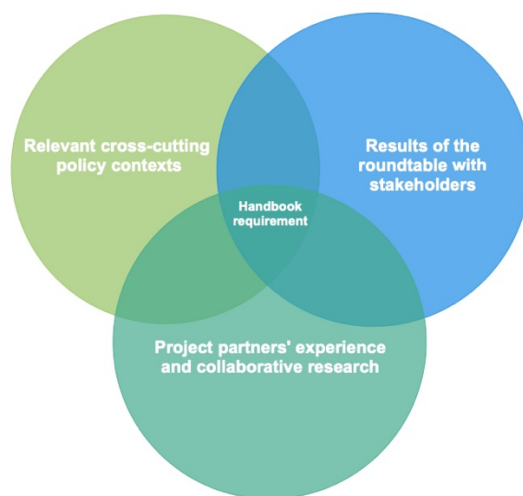


Figura 2. Los requisitos de contenido del manual son el resultado de la combinación de tres recursos fundamentales

Objetivos de aprendizaje: En los coding camps de OSCAR, los participantes desarrollarán soluciones digitales innovadoras para abordar retos de sostenibilidad, con especial atención al impacto climático en Europa. Se centrarán específicamente en la creación de juegos educativos, aplicaciones móviles y soluciones de realidad extendida (XR).

Competencias. Los campamentos de programación de OSCAR promoverán competencias transversales de acuerdo con el contexto normativo pertinente, utilizando los marcos de referencia elaborados por la Comisión Europea y el Consejo de Europa para respaldar la conceptualización de las competencias clave y su

terminología fundamental, es decir, el marco DigComp (en lo sucesivo, «DigComp») y la Agenda Europea de Competencias² (en lo sucesivo denominada «ESA»), y competencias transversales en materia de sostenibilidad³ (en lo sucesivo, «SDG»). Como se muestra en la Figura 3, los campamentos de programación de OSCAR fomentarán el desarrollo de competencias teniendo en cuenta las preferencias de las partes interesadas expresadas durante la mesa redonda.

1. **Resolución de problemas**, centrándose en las siguientes competencias (DigComp):

- Resolución de problemas técnicos, es decir, identificar problemas técnicos al manejar dispositivos y utilizar entornos digitales, y resolverlos (desde la resolución de incidencias hasta la resolución de problemas más complejos).
- Identificar necesidades y respuestas tecnológicas, es decir, evaluar las necesidades e identificar, evaluar, seleccionar y utilizar herramientas digitales y posibles respuestas tecnológicas para resolverlas.
- Utilizar de forma creativa las tecnologías digitales, es decir, utilizar herramientas y tecnologías digitales para crear conocimiento e innovar en procesos y productos. Participar de forma individual y colectiva en el procesamiento cognitivo para comprender y resolver problemas conceptuales y situaciones problemáticas en entornos digitales.

2. **Comunicación y colaboración**, centrándose en las siguientes competencias (DigComp):

- Interactuar mediante tecnologías digitales, es decir, interactuar a través de diversas tecnologías digitales y comprender cuáles son los medios de comunicación digital adecuados para un contexto determinado.
- Compartir mediante tecnologías digitales, es decir, compartir datos, información y contenidos digitales con otras personas a través de las tecnologías digitales adecuadas. Actuar como intermediario, conociendo las prácticas de citación y atribución.
- Participar en la ciudadanía a través de las tecnologías digitales, es decir, participar en la sociedad utilizando servicios digitales

² <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en>

³ UNESCO (2017) Education for Sustainable Development Goals: learning objectives. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444.locale=en>

públicos y privados. Buscar oportunidades para el empoderamiento personal y para una ciudadanía participativa a través de las tecnologías digitales adecuadas.

- Colaborar a través de las tecnologías digitales, es decir, utilizar herramientas y tecnologías digitales para procesos colaborativos, y para la co-construcción y co-creación de datos, recursos y conocimientos.
- Fomentar las habilidades de comunicación y colaboración ayudará a desarrollar las habilidades de apoyo entre pares, que fueron identificadas como una preferencia por las partes interesadas durante la mesa redonda.

3. **Creación de contenido digital**, centrándose en las siguientes competencias (DigComp):

- Desarrollar contenidos digitales, es decir, crear y editar contenidos digitales en diferentes formatos para expresarse a través de medios digitales.
- Integrar y reelaborar contenidos digitales, es decir, modificar, perfeccionar e integrar nueva información y contenidos en un conjunto ya existente de conocimientos y recursos para crear contenidos y conocimientos nuevos, originales y relevantes.
- Programación, es decir, planificar y desarrollar una secuencia de instrucciones comprensibles para que un sistema informático resuelva un problema determinado o realice una tarea específica.

4. **Competencias emprendedoras**, es decir, aprovechar las oportunidades y las ideas y transformarlas en valor para los demás. El valor creado puede ser económico, cultural o social⁵. Junto con el uso creativo de las tecnologías digitales (competencia 5.3 de DigComp), las habilidades emprendedoras pueden ayudar a transformar las ideas en valor para uno mismo y para los demás (ODS). Esto se puede lograr aprendiendo a elaborar un plan de marketing o preparando una presentación de un producto

5. **Competencias cívicas y medioambientales [ESA]** centradas en

- Seguridad (protección del medio ambiente) (DigComp), es decir, ser consciente del impacto medioambiental de las tecnologías digitales y de su uso.
- Competencias para apoyar la transición ecológica y digital (ESA), es decir, desarrollar soluciones para la sociedad que tengan en cuenta el clima

Para cada competencia, el nivel de dominio esperado se definirá mediante un enfoque que pueda aplicarse en toda Europa, por ejemplo, utilizando los niveles de dominio descritos en el Marco de Competencias Digitales.

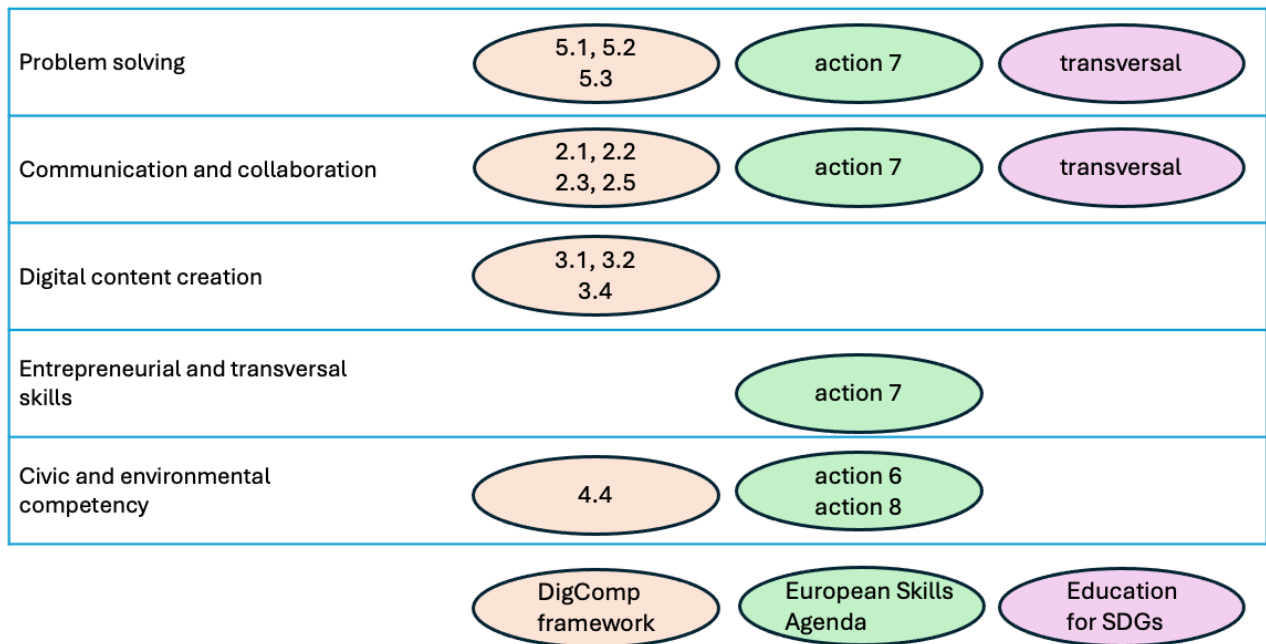


Figura 3. Competencias promovidas por los campamentos de programación OSCAR y su relevancia en los contextos políticos. Las competencias se clasifican en función de las preferencias de las partes interesadas expresadas durante las mesas redondas (tal y como se describe en el documento D2.1 «Mesa redonda con las partes interesadas»).

Público objetivo. Los campamentos de programación OSCAR están dirigidos a estudiantes de secundaria (de entre 15 y 19 años) que asisten a distintos centros educativos —desde institutos no profesionales hasta centros de informática— con perfiles académicos diversos y con pocos o ningún conocimiento previo sobre desarrollo de software. Estos campamentos promoverán la equidad y la inclusión, garantizando un trato justo y la igualdad de oportunidades a todos los participantes, incluidas aquellas personas que puedan tener necesidades educativas especiales o que se encuentren en situación de riesgo social. En particular, los campamentos de programación ofrecerán a las chicas la oportunidad de aprender y participar en el ámbito de la informática.

1.1 Referencias

Branch, R. (2010). *Instructional design: the ADDIE approach*. Boston, MA: Springer US.

Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-48882-8, doi:10.2760/115376, JRC128415

Capítulo 2 - Diseño del Coding Camp

Este capítulo ofrece una visión general integral del diseño de un campamento de programación, mostrando cómo se puede utilizar la plataforma OSCAR para alcanzar el resultado deseado. El capítulo se basa en políticas transversales, los resultados de una mesa redonda con las partes interesadas del proyecto y la experiencia colectiva y los resultados de la investigación de los socios del consorcio. A lo largo del capítulo, los **recuadros naranjas titulados** «Conclusiones de OSCAR» resumen las ideas clave, los datos y las lecciones aprendidas de los campamentos de programación organizados por los socios del proyecto, ofreciéndole brevemente recomendaciones basadas en la evidencia. Los **recuadros azules** etiquetados como «En la plataforma OSCAR» muestran cómo la plataforma implementa o respalda las estrategias descritas en los párrafos anteriores, ayudándole a traducir las ideas en herramientas y funciones concretas de la plataforma. **Las tablas y figuras sintetizan el contenido** en forma de herramientas listas para adaptar a la hora de planificar campamentos de programación.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum

OSCAR findings

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.

In the OSCAR platform (first release)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Los iconos que se mostrarán resaltarán los contenidos que sean especialmente relevantes para el desarrollo de aplicaciones, las experiencias de realidad extendida (XR) y el desarrollo de juegos educativos.



2.1 Estrategias para experiencias de aprendizaje no convencionales online/híbridas

2.1.1 Planificación del coding camp

Porras et al. (2019) analizaron 51 estudios y observaron que la mayoría de coding camps y hackathons (45%) duran dos días (48 horas). Además, 25% dura 24 horas o menos, while 22% dura entre 3 y 5 días. En 2024, el análisis de once ediciones del mismo campamento de programación reveló que una duración de veinte horas, repartidas a lo largo de cinco días, se considera, según la experiencia, una solución eficaz (Fronza y Corral, 2024). En el mismo trabajo de investigación, los autores sugirieron organizar un campamento de programación en las tres partes siguientes:

1. Primera parte: explicación de conceptos generales sobre la comprensión y la resolución de problemas (4 horas);
2. Segunda parte: enseñanza de los conceptos fundamentales de programación y las herramientas de desarrollo (4 horas);
3. Tercera parte: los alumnos trabajan en equipos para aplicar sus conocimientos y habilidades mediante un enfoque práctico. Al final, los equipos presentan sus proyectos (12 horas);

Dado su enfoque de aprendizaje basado en problemas, los campamentos de programación son dinámicos y requieren un **horario flexible**. Esta flexibilidad permite a los facilitadores adaptar el contenido de las sesiones en función de las necesidades de los participantes, sus niveles de habilidad y los retos a los que se enfrentan. La incorporación de descansos y actividades interactivas mejora la participación y evita la sobrecarga cognitiva. Los juegos y la diversión son la piedra angular de un resultado satisfactorio en todos sus formatos de impartición (Fronza et al., 2022) y representan una oportunidad para transmitir conocimientos clave y aumentar la participación, la emoción y la motivación (Sorathia y Servidio, 2012). Los juegos pueden imitar el contexto profesional del «mundo real», al tiempo que enseñan diversos temas, entre ellos la ingeniería de requisitos (Kurkovsky et al., 2019), la ingeniería de software global (Sablis et al., 2019), la alineación de las partes interesadas entre dominios (Köhlke et al., 2021) y las pruebas (Lórinicz et al., 2021). Las habilidades sociales y la conciencia profesional pueden enseñarse a través de juegos y experiencias similares (Fronza y Corral, 2024).

Conclusiones de OSCAR

Se comprobó que una única semana intensiva con sesiones por la tarde fue un éxito y dio lugar a una tasa de finalización del 76,8 % y a un alto nivel de satisfacción entre los participantes.

En la plataforma OSCAR (primera versión)

Los calendarios para programar actividades, tareas y sesiones de colaboración pueden presentarse de muchas formas diferentes, desde simples listas hasta tablas, calendarios y herramientas específicas para el seguimiento del progreso. Los participantes pueden estar al tanto de los próximos eventos, lo que facilita la gestión de la estructura flexible de los campamentos de programación dinámicos.

2.1.2 Estructura de cada sesión

Cada sesión debe ofrecer una experiencia de aprendizaje equilibrada, flexible y atractiva en todos los formatos de impartición. Resulta muy eficaz utilizar una tabla bien organizada para la planificación, como la que se muestra a continuación.

Tabla 1. Plantilla para planificar cada sesión de un campamento de programación

Sesión	Horas	Objetivo	Contenido	Habilidades	Evaluación
Número de sesión	Número de horas	Objetivo principal de la sesión	Contenidos que los alumnos aprenderán durante la sesión	Lista de habilidades que se fomentan en esta sesión	Estrategia de evaluación para cada competencia

Conclusiones de OSCAR

En OSCAR, cada sesión de un campamento de programación se diseñó completando la Tabla 1 con: (i) las competencias S1–S16 definidas en el capítulo 1; (ii) actividades detalladas que relacionaban directamente los contenidos, las herramientas y las competencias; (iii) indicadores observables para la evaluación.

En la plataforma OSCAR (primera versión)

Los facilitadores pueden subir materiales didácticos, tareas interactivas y evaluaciones de competencias directamente a las plantillas de sesión proporcionadas. Estos documentos se ajustan a tablas de planificación de sesiones estructuradas, lo que

favorece la claridad en la adquisición y evaluación de competencias. Además, la plataforma OSCAR recopila todos los datos necesarios para evaluar los resultados del aprendizaje, medir el impacto de los eventos e identificar áreas de mejora para el futuro. Los participantes reciben reconocimiento en forma de insignias por los proyectos completados, los hitos alcanzados y las habilidades adquiridas, lo que refuerza su sensación de logro. Los proyectos completados pueden publicarse en un repositorio externo y vincularse a perfiles individuales, o bien como respuestas a las tareas del proyecto en la plataforma. Los proyectos pueden evaluarse directamente en la plataforma. Los participantes también pueden reflexionar sobre su rendimiento mediante un seguimiento paso a paso y los comentarios de los coordinadores registrados en la plataforma.

2.1.3 Estilo de enseñanza de cada sesión

La pandemia de COVID-19 ha transformado significativamente los campamentos tradicionales de codificación, trasladando a muchos de los formatos presenciales a entornos online. Este cambio se alinea con la adopción de modelos híbridos y remotos por parte de las empresas, por lo que es esencial que los estudiantes desarrollen habilidades relevantes en estas áreas. Los campamentos de programación, como entornos de aprendizaje flexibles, ahora pueden realizarse en varios formatos, incluyendo online, presenciales e híbridos. Los tres formatos de impartición pueden ser igualmente efectivos, siempre que el diseño de la instrucción, el contenido del curso y las actividades de participación estén cuidadosamente planificados para aprovechar las fortalezas tanto de los métodos físicos como virtuales (Porras y Khakurel, 2021). En particular, el formato híbrido surge como una excelente opción para combinar las ventajas de los formatos online y presenciales: la participación presencial ofrece inmediatez y presencia social, mientras que diversas actividades de comunicación y participación pueden extender estas ventajas a los participantes en línea.

El estilo de enseñanza de los campamentos de programación online e híbridos aborda varios desafíos típicos de estos formatos. El **método de entrega en línea** suele resultar en una comunicación deficiente (Herbsleb y Moitra, 2001), un sentimiento de aislamiento entre los participantes (Mooney y Becker, 2021), una reducción del compromiso (Powell et al., 2021) y fatiga por el uso prolongado del ordenador (Yousof et al., 2021). Además, los facilitadores deben replicar la naturaleza dinámica e interactiva del **aprendizaje in situ**, que dedica poco tiempo a explicar los principios

fundamentales, en favor de la programación centrada en ejemplos y la programación de copiar y pegar (Fronza et al., 2022). En **los campamentos de formato híbrido**, es esencial crear una experiencia eficaz y atractiva para todos los participantes para minimizar la desigualdad entre quienes están físicamente presentes y quienes participan en línea (Fronza et al., 2024).

Para elegir eficazmente el formato de enseñanza más adecuado -online, híbrido o presencial- es esencial evaluar cuidadosamente las características y objetivos clave de cada parte de un campamento de programación. En la **primera parte**, celebrar la primera sesión en el lugar ayuda a mejorar la interacción y la colaboración, fomentando un sentido de comunidad y estableciendo objetivos claros desde el principio. Si algunos participantes no pueden asistir presencialmente al aula, es esencial implementar estrategias ad hoc que aseguren que se alcancen los mismos objetivos, incluso en un entorno híbrido. Así, un formato de enseñanza online o híbrido puede ser eficaz para explicar conceptos generales relacionados con la comprensión y resolución de problemas. Si la sesión implica abordar preguntas o realizar ejercicios guiados, se recomienda un formato síncrono. De lo contrario, si el contenido es principalmente expositivo, un enfoque asíncrono utilizando vídeos pregrabados y foros de discusión ofrece mayor flexibilidad a los participantes.

En la **segunda parte**, la introducción de conceptos fundamentales de programación y herramientas de desarrollo debería preferirse en un formato presencial o híbrido. Lo mismo ocurre con la **tercera parte**, donde los participantes trabajan en equipo y aplican los conocimientos y habilidades adquiridos para desarrollar un proyecto. Estas actividades requieren experimentación práctica con herramientas y código, que se beneficia de la orientación en tiempo real de instructores o tutores. Un enfoque híbrido permite que los participantes en clase reciban asistencia directa, que luego pueden compartir con los miembros del equipo que participan de forma remota. Para garantizar una comunicación efectiva y la toma de decisiones en tiempo real, es esencial apoyar la colaboración virtual utilizando herramientas adecuadas (como GitHub, Trello o Google Docs). Los modelos híbridos de entrega se benefician de protocolos de interacción en línea claramente definidos. Los marcos teóricos sobre la colaboración híbrida enfatizan la importancia de normas de comunicación predefinidas, la rotación de roles entre miembros remotos y presenciales, y una orientación explícita sobre la interacción con cámara y audio para mantener la presencia social y la cohesión del grupo. **Errore. L'autoriferimento non è valido per un**

senalibro. resume los formatos de impartición sugeridos para cada actividad en las tres partes de un campamento de programación.

Tabla 2. Estilo de enseñanza recomendado para cada parte de un campamento de programación.

Parte del campamento	Enfoque	Presencial	Online síncrono	Online asíncrono	Híbrido
Primera	Cohesión del equipo				
	Conceptos generales sobre la comprensión de problemas (si es expositivo)			Si es expositivo	
Segunda	Conceptos fundamentales de programación y herramientas de desarrollo				
Tercera	Trabajo en proyectos en equipo				
	Presentación				

Conclusiones de OSCAR

En OSCAR, ha demostrado ser efectivo realizar una primera sesión presencial centrada en la unión del equipo, la alineación de objetivos, las herramientas y el código de conducta. Tras esta sesión inicial, las reuniones posteriores pueden permitir la participación híbrida de los equipos. Es beneficioso organizar los equipos según un conjunto limitado de patrones predefinidos, que permiten la rotación de roles presenciales y remotos en diferentes días. Estos patrones deben comunicarse al personal y a los participantes con antelación. Cada equipo debería contar con un espacio online dedicado (por ejemplo, una sala de grupos) que se mantenga estable

durante todo el campamento de programación para facilitar la colaboración fluida, tanto si los miembros están presenciales como en remoto.

Para cerrar la brecha entre los participantes presenciales y los online, es importante dejar claro las expectativas sobre el uso de la cámara y la etiqueta digital en la invitación y revisar estas directrices al inicio del campamento. Las actividades en formato de mostrar y contar o juegos cortos que animen a los participantes a compartir algo visualmente pueden ayudar a que el uso de cámaras se sienta más natural y a potenciar la presencia social.

Se recomienda contar con un facilitador dedicado a los participantes en línea además del facilitador en la sala física. El facilitador online supervisa las salas de grupo, gestiona cuestiones técnicas y media entre el aula física y el entorno online.

En la plataforma OSCAR (primera versión)

La colaboración entre participantes remotos y presenciales se apoya permitiéndoles monitorizar su progreso a través de diferentes fases del proyecto, aumentando así su implicación en distintos formatos de enseñanza (presencial, híbrido, online).

2.1.4 Estrategias de Facilitación

Se deben identificar estrategias para facilitar un campamento de programación que fomente las habilidades que enfatiza el campamento. Esta sección describe un conjunto de estrategias para mejorar las habilidades transversales fomentadas por los campamentos de codificación OSCAR (Figura 4. Habilidades transversales promovidas por los campamentos de codificación OSCAR, como se detalla en el Capítulo 1.).

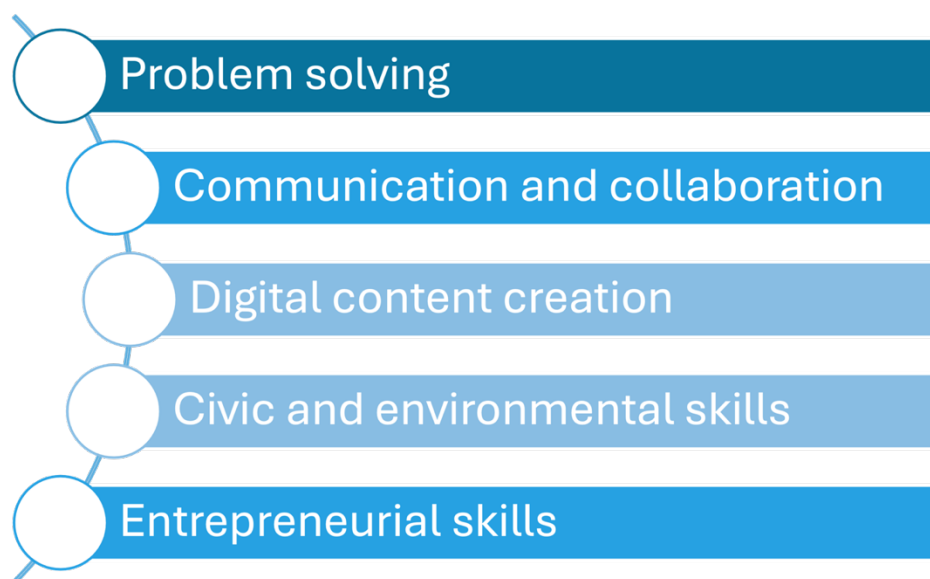


Figura 4. Habilidades transversales promovidas por los campamentos de codificación OSCAR, como se detalla en el Capítulo 1.

2.1.4.1 Apoyo a la colaboración online/híbrida

El cambio a formatos online plantea desafíos, como la falta de pertenencia y fatiga debido al uso prolongado del ordenador. La proximidad de los participantes, las interacciones cara a cara y la diversión son características clave que ayudan a los participantes a avanzar en su trabajo técnico, compartir mejores prácticas y crecer individual y colectivamente en experiencia (Porrás et al., 2019). El formato híbrido ha surgido recientemente como una excelente solución para abordar estos retos, aprovechando las ventajas de los formatos online y presenciales. Además, el entorno híbrido ofrece una experiencia auténtica durante el campamento de programación. De hecho, muchas empresas hicieron la transición hacia el trabajo híbrido como una "nueva normalidad" Forma de trabajar tras la pandemia de COVID-19. Por último, trabajar en equipos remotos e híbridos mejora varias dimensiones de las habilidades de comunicación y colaboración, incluyendo la interacción, el intercambio y la colaboración a través de tecnologías digitales. Una revisión sistemática de Happonen et al. (2021) reveló una literatura limitada sobre estrategias para eventos online o híbridos, subrayando la necesidad de más investigación e innovación. En 2024, el análisis de 11 ediciones del mismo campamento de codificación, impartidas en varios formatos (presencial, online, híbrido), proporcionó un conjunto de recomendaciones para los facilitadores basadas en los conocimientos obtenidos durante estas ediciones (Fronza y Corral, 2024).

2.1.4.2 Resuelve primero el problema y luego escribe el código

Es fundamental enfatizar que crear una solución humana es fundamental para crear una buena solución de software. Al adoptar la filosofía de "resolver primero el problema y luego escribir el código", los estudiantes aprenden la importancia de desarrollar sus habilidades como solucionadores de problemas y diseñadores de soluciones. Una vez establecida una solución, pueden prototiparla utilizando una herramienta de desarrollo de software. Este enfoque contribuye directamente a mejorar sus habilidades para resolver problemas.

2.1.4.3 Juegos y actividades divertidas

Los juegos y la diversión juegan un papel vital en el éxito de los campamentos de programación, independientemente de su formato de impartición —presencial, online o híbrido (Fronza et al., 2022). Los juegos y actividades atractivas pueden servir como pausas activas, fomentando interacciones fuera de pantalla para aliviar la fatiga digital. Además, los facilitadores pueden utilizar los juegos para ofrecer aprendizaje clave más allá de los aspectos técnicos (Fronza et al., 2020; Fronza et al., 2022) mientras simultáneamente aumentan el compromiso, la emoción y la motivación (Sorathia y Servidio, 2012). Los juegos ayudan a desarrollar habilidades blandas fundamentales y conciencia profesional, como la comunicación, la colaboración, la empatía, la capacidad de ingenio, la comprensión auditiva y la inclusión. Además, un ambiente alegre y cómodo también fomenta la creatividad (Boos, 1971), que es un componente fundamental de las habilidades emprendedoras. Por último, juegos bien elegidos pueden energizar a la clase y transmitir mensajes clave. Una breve discusión tras el juego ayuda a compartir las lecciones aprendidas durante el juego y prepara el terreno para continuar el proceso de aprendizaje con nuevos temas (Fronza y Corral, 2024). La implicación y la participación en el campamento de programación pueden mejorarse mediante la gamificación incorporando elementos como sistemas de recompensas, desafíos emocionantes y clasificaciones competitivas. La investigación sobre el diseño motivacional en el aprendizaje basado en juegos sugiere que proporcionar libertad temática y propiedad narrativa aumenta el sentido de autonomía y motivación intrínseca de los estudiantes. Alinear los temas de los juegos con cuestiones socialmente significativas—como la sostenibilidad o la ciudadanía digital—mejora la implicación y la percepción de relevancia, sin comprometer el enfoque en la programación.

La implicación del alumno en los campamentos de programación depende tanto de variables pedagógicas como organizativas. Desde una perspectiva pedagógica, la Teoría de la Autodeterminación destaca que la autonomía, la competencia y la relación sostienen la motivación intrínseca (Ryan et al, 2000). Ofrecer a los alumnos una elección significativa —por ejemplo, seleccionar temas de proyectos o rotar roles creativos— mejora la responsabilidad y la persistencia. Desde la perspectiva del diseño organizacional, la comunicación temprana de los objetivos, el ritmo realista y evitar periodos de sobrecarga académica apoyan la concentración y la energía. Por tanto, una facilitación eficaz combina el diseño motivacional con la conciencia logística, manteniendo a los participantes cognitiva y emocionalmente implicados durante todo el campamento de programación.

Las actividades lúdicas se conciben como oportunidades estructuradas para trabajar habilidades transversales, no como momentos "extra" o puramente recreativos (Fronza et al., 2022). Por ejemplo, los juegos cortos pueden diseñarse como "contenedores de habilidades" que buscan intencionadamente competencias como conocerse y motivación personal, prototipado rápido y gestión de recursos, colaboración híbrida y comunicación visual o verbal. Para cada actividad, los facilitadores pueden identificar indicadores observables (por ejemplo, cómo organizan los equipos las tareas, cómo se comunican, cómo gestionan las limitaciones de tiempo) y asignarlos a habilidades específicas dentro del marco OSCAR. Estas observaciones pueden traducirse más tarde en insignias o retroalimentación cualitativa, convirtiendo los juegos en momentos de aprendizaje de alto impacto que alimentan directamente la evaluación formativa.

2.1.4.4 Trabajo en equipo

A través del trabajo en equipo, los participantes participan en un proceso creativo y práctico que rara vez se realiza solo: el desarrollo de software suele llevarse a cabo por equipos que trabajan estrechamente entre ellos a través de diferentes fases de desarrollo. En un campamento de programación donde los participantes colaboran en equipo, tienen la oportunidad de trabajar con otros participantes de diferentes orígenes, prioridades, perspectivas y enfoques de trabajo. La experiencia del trabajo remoto e híbrido también ofrece una muestra de entornos profesionales contemporáneos. Además, trabajar en equipos remotos e híbridos contribuye directamente a mejorar varias dimensiones de las habilidades de comunicación y colaboración, incluyendo la interacción, el intercambio y la colaboración a través de tecnologías digitales. En consecuencia, fomentar la comunicación y la colaboración

promueve la innovación (Doğru 2021) como parte de las habilidades emprendedoras. Para facilitar la comunicación y colaboración en equipos online/híbridos, los facilitadores deberían fomentar el uso de cámaras y explicar por qué lo hacen al principio en el campamento de codificación (Castelli y Sarvary, 2021) para que los participantes puedan prepararse para sentirse cómodos frente a la cámara (por ejemplo, habitación, ropa, etc.). Además, los juegos de mostrar y contar deberían usarse para fomentar y motivar el uso de la cámara (Fronza et al., 2022). La Sección 1.6 ofrece una lista de estrategias para la creación de equipos.

Conclusiones OSCAR

En OSCAR, el trabajo en equipo ha demostrado ser una estrategia esencial. Dependiendo del enfoque del campamento de programación, la diferenciación de roles en los equipos puede fomentar la responsabilidad creativa, fomentar la interdependencia y aprovechar las fortalezas individuales. La disposición física de la sala y la configuración de las herramientas digitales juegan un papel crucial en el apoyo al trabajo en equipo (véase la Sección 2.1.5.3) (Fisher 2021, Zyda 2025).

2.1.4.5 Tutores entre iguales

La tutoría entre iguales consiste en que "personas de orígenes sociales similares que no son profesores profesionales se ayuden mutuamente a aprender y aprendan por sí mismos enseñando." Esta definición enfatiza el potencial de la tutoría entre iguales para apoyar tanto a los tutores como a los aprendices (Altintas et al., 2016; Topping, 1996). Para los tutores, actividades como explicar, reformular y cuestionar ofrecen muchas oportunidades para desarrollar un conocimiento reflexivo (Roscoe y Chi, 2007). Los alumnos alcanzan la mayor eficacia de aprendizaje al interactuar con un recíproco (Chen et al., 2020). Además, la tutoría entre iguales tiene un impacto positivo en la motivación, el comportamiento de estudio y los resultados en los exámenes (Hardt et al., 2022). La tutoría entre iguales promueve la resolución de problemas (Schleyer et al., 2005), la colaboración y reduce las brechas de conocimiento, al tiempo que aumenta la motivación, la confianza y la comunicación entre compañeros (Fronza et al., 2021). Además, la tutoría entre iguales en un campamento de programación puede crear un efecto semilla en los participantes, aumentar su motivación para aprender y garantizar la sostenibilidad del campamento mediante la formación continua de tutores estudiantes (Fronza et al., 2021).

Conclusiones OSCAR

En los campamentos de programación OSCAR, los tutores entre iguales desempeñan un papel crucial en mejorar la experiencia de aprendizaje y aumentar la escalabilidad de los campamentos. Se recomienda seleccionar tutores de estudiantes que hayan asistido previamente a un campamento de programación similar o que hayan demostrado un sólido dominio de las herramientas y conceptos relevantes. Los criterios de selección deben incluir competencia técnica, habilidades de comunicación y una actitud colaborativa. Antes de que comience el campamento, los tutores entre iguales deben pasar por un breve proceso de incorporación que aclare sus roles, responsabilidades y expectativas, así como proporcionar formación sobre las herramientas y plataformas digitales que se utilizarán. Durante el campamento, los tutores actúan como primera línea de apoyo para los equipos, ayudando a los compañeros con la depuración, la interpretación de instrucciones y la navegación por la plataforma. También observan comportamientos relacionados con el marco de habilidades y contribuyen a la evaluación del aprendizaje.

2.1.4.6 Crear un espacio para la experimentación

Para fomentar la innovación (es decir, habilidades emprendedoras), los participantes deben trabajar en un entorno que fomente la experimentación y una cultura de mejora continua, donde puedan experimentar sin miedo a ser juzgados y vean los fracasos como oportunidades para aprender y progresar (Doğru 2021). En este sentido, los métodos ágiles son una elección eficaz, ya que apoyan un trabajo oportunista, incremental y mediante fases de prueba y error (Burnett y Myers, 2014; Fronza et al., 2020).

Un espacio seguro para la experimentación debe hacerse explícito mediante un código de conducta y patrones concretos de interacción. Los participantes deben saber que los errores, soluciones incompletas y los intentos fallidos se consideran partes normales y valiosas del proceso de aprendizaje.

Conclusiones OSCAR

Los campamentos de programación OSCAR centrados en el desarrollo de aplicaciones adoptan un enfoque ágil para estructurar tanto el aprendizaje como la producción de las aplicaciones. Específicamente, los métodos ágiles se utilizan mediante los siguientes principios:

- **Desarrollo incremental:** las aplicaciones se construyen paso a paso, añadiendo y perfeccionando funciones con el tiempo en lugar de aspirar inmediatamente a un producto completo.
- **Prueba y error:** se anima a los participantes a probar ideas rápidamente, observar qué funciona o falla y ajustar sus soluciones en consecuencia.
- **Lanzamientos frecuentes:** los equipos presentan regularmente versiones intermedias de sus aplicaciones ("releases") para recibir retroalimentación, reflexión y replanificación.
- **Retroalimentación continua:** los facilitadores y tutores entre compañeros proporcionan retroalimentación formativa basada en frecuentes publicaciones y presentaciones.

En términos prácticos, el campamento de programación se centra principalmente en el trabajo en equipo iterativo para el desarrollo de aplicaciones. Cada iteración concluye con una breve presentación de la versión actual, seguida de una sesión de retroalimentación. Los objetivos de aprendizaje se ajustan en función del progreso observado en estas publicaciones, permitiendo vías personalizadas e inclusivas.

2.1.4.7 Promover la diversidad y la inclusión

Un campamento de programación que fomenta perspectivas, ideas y experiencias diversas crea un entorno valioso para promover la innovación (es decir, habilidades emprendedoras) (Doğru, 2021). Este manual se centra específicamente en estrategias para fomentar una mayor participación de las niñas y fomentar la diversidad.

2.1.4.8 "Estamos aquí para ayudarte"

Para fomentar la creatividad y la innovación, los facilitadores de campamentos de programación deberían actuar más como un "guía al lado" que como un "sabio en el escenario" (Xhomara y Uka, 2023). Este enfoque está respaldado por la estrategia "Estamos aquí para ayudar" (Fronza et al., 2020): los participantes pueden pedir apoyo

mostrando primero su producto intermedio y describiendo su problema con las soluciones que ya han probado. Esto favorece la creación de un espacio para la experimentación con una cultura de mejora continua.

Conclusiones OSCAR

En los campamentos de programación OSCAR, una forma eficaz de implementar el principio de "Estamos aquí para ayudar" es guiar a los estudiantes para que sigan un protocolo sencillo antes de buscar apoyo: (i) mostrar su salida actual (código o app), (ii) describir el problema con sus propias palabras y (iii) enumerar lo que ya han probado.

2.1.4.9 Aprendizaje basado en problemas

Una estrategia eficaz para promover el emprendimiento es permitir que los participantes adquieran conocimientos mediante el estudio y la resolución de problemas de muestra (Wahid et al., 2024).

2.1.4.10 Trabajando en proyectos de importancia social

Involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas del mundo real creando soluciones con un valor social sirve como un gran motivador. Además, fomenta emociones positivas que promueven la inclusión y la diversidad y, en consecuencia, fomenta la innovación (Doğru, 2021). Para mejorar las habilidades emprendedoras, los estudiantes deben crear un plan de marketing y organizar una presentación para su producto que comunique aspectos técnicos de su trabajo, como decisiones de diseño e implementación. Como resultado, esta estrategia promoverá el emprendimiento social (Ip 2024). En concreto, pedir a los estudiantes que creen soluciones para resolver un problema medioambiental ayudará a incorporar consideraciones ambientales y climáticas en el campamento de codificación, fomentando así las habilidades cívicas y medioambientales, especialmente en términos de seguridad.

Errore. L'autoriferimento non è valido per un segnalibro. muestra la alineación de cada estrategia docente con las habilidades fomentadas por los campamentos de codificación OSCAR.

Tabla 3. Armonización de las estrategias didácticas con las habilidades que se fomentan en el campamento de programación.

Estrategia	Resolución de problemas	Comunicación y colaboración	Creación de contenido digital	Habilidades emprendedoras	Habilidades cívicas y medioambientales
Apoyo a la colaboración online/híbrida					
Resuelve primero el problema y luego escribe el código					
Juegos y actividades divertidas					
Trabajo en equipo					
Estudiantes como compañeros de enseñanza					
Crear un espacio para la experimentación					
Promover la diversidad y la inclusión					
Estamos aquí para ayudarte					
Aprendizaje basado en problemas					
Trabajar en proyectos de importancia social – centrado en problemas					

medioambiental es					
----------------------	--	--	--	--	--

Como se muestra en la **Errore. L'autoriferimento non è valido per un segnalibro.**, las estrategias de enseñanza utilizadas en los campamentos de programación de OSCAR se basan en las cuatro P del aprendizaje creativo: proyectos, pasión, compañeros y juego. Estas estrategias se alinean estrechamente con el enfoque constructivista de la educación, que enfatiza el valor de que los estudiantes creen proyectos personales y significativos de forma lúdica en colaboración con sus compañeros (Resnick, 2014).

Tabla 4. Armonización de las estrategias didácticas con las cuatro «P» del aprendizaje creativo (Resnick, 2014).

Estrategia	Proyectos	Pasión	Pares	Juego
Juegos y actividades divertidas				
Estudiantes como compañeros de enseñanza				
Aprendizaje basado en problemas				
Trabajar en proyectos de importancia social – centrado en problemas medioambientales				

En la plataforma OSCAR (primera versión)

La plataforma OSCAR soporta las estrategias de facilitación mencionadas anteriormente de la siguiente manera:

- **Juegos y diversión:** Los juegos se juegan con el apoyo de la plataforma, y se incorporan elementos de gamificación, como insignias.
- **Trabajo en equipo:** Los participantes pueden utilizar la plataforma para comunicarse y colaborar con su equipo, en un espacio privado.
- **Tutores entre iguales:** Los tutores entre iguales utilizan la plataforma para ayudar a los equipos a los que se les asigna. Se les concede acceso a los espacios privados de cada equipo para comunicarse y colaborar eficazmente. Además, los tutores entre iguales completan encuestas de observación para cada equipo asignado a ellos dentro de la plataforma. Pueden informar a los

facilitadores de cualquier problema crítico. Tienen acceso a un espacio privado en la plataforma para comunicarse con otros tutores y facilitadores.

- **Diversidad e inclusión:** La plataforma apoya la visibilidad de diversos orígenes mediante perfiles personalizables de participantes.
- **"Estamos aquí para ayudar":** Las preguntas frecuentes integradas, la mensajería y el seguimiento gamificado fomentan una cultura de "estamos aquí para ayudar".

2.1.5 Tecnología

En los campamentos de programación online e híbridos, contar con una configuración tecnológica bien estructurada es esencial para garantizar una comunicación y colaboración fluidas. En los campamentos de codificación híbrida, el reto radica en crear experiencias educativas inclusivas que trasciendan las limitaciones de la asistencia remota y presencial, fomentando a la vez una interacción significativa entre ambos grupos de participantes. Para lograrlo, la presencia física de los participantes debe complementarse con herramientas online que faciliten la colaboración en tiempo real y la participación activa. Las plataformas digitales que permiten la interacción en tiempo real y tareas colaborativas son clave para garantizar que todos los participantes se sientan implicados y valorados. Los mecanismos de apoyo, como foros en línea dedicados o sesiones de preguntas y respuestas en directo, pueden ayudar a mantener un flujo fluido de información y proporcionar orientación adicional a los estudiantes en línea.

Dado que los participantes pueden tener poca o ninguna experiencia previa en desarrollo de software, la infraestructura tecnológica debe ser fácil de usar, accesible y apoyar tanto el aprendizaje como el trabajo en equipo. Además, las herramientas deben seleccionarse pensando en la accesibilidad.

Desde el punto de vista del diseño instruccional, los ensayos técnicos previos al campamento y un plan de contingencia para el cambio de plataforma reducen la carga cognitiva y la interrupción durante las sesiones síncronas, especialmente en entornos híbridos.

Conclusiones OSCAR

En nuestra experiencia, hemos comprobado que una configuración tecnológica coherente es esencial para una experiencia híbrida fluida en el campamento. Cada equipo debería tener acceso al menos a un ordenador con una conexión estable a internet, y se debería fomentar encarecidamente el uso de auriculares con micrófono para reducir el ruido de fondo y mejorar la calidad de la comunicación en línea. El conjunto de herramientas principal suele incluir: una plataforma de videoconferencia que soporta sesiones plenarias y salas de grupo; un entorno de desarrollo basado en navegador (idealmente basado en bloques o de baja configuración) para minimizar problemas de instalación y compatibilidad; una plataforma de aprendizaje o colaboración para materiales, comunicación, evaluación y insignias; y, opcionalmente, herramientas de interacción en vivo para encuestas, cuestionarios o retroalimentación rápida. Siempre que sea posible, las herramientas deberían ser utilizables con cuentas gratuitas y requerir una configuración mínima, para reducir la carga cognitiva asociada a la tecnología y permitir que los participantes se centren en la resolución de problemas y la creatividad.

Para el desarrollo serio de videojuegos, los entornos de realidad extendida (XR) —diseño 3D, animación y realidad aumentada— proporcionan contextos experienciales que combinan el razonamiento espacial y visual con la creación iterativa. El desarrollo de juegos serios y XR se alinea con enfoques constructivistas/constructivistas al convertir ideas computacionales abstractas en artefactos tangibles que los estudiantes diseñan, prueban y refinan, fortaleciendo la resolución creativa de problemas y la cognición incorporada.

2.1.5.1 Hardware

Para garantizar una participación efectiva en el campamento de programación, todos los equipos en el aula deben tener acceso al menos a un ordenador portátil o de sobremesa que cumpla con los requisitos mínimos del sistema para el desarrollo de las herramientas utilizadas. Este requisito también se aplica a los participantes que asisten de forma remota.

Una conexión estable a internet es esencial para apoyar videoconferencias, entornos en la nube y colaboración en tiempo real. Además, son necesarios auriculares con micrófono y cámaras web para permitir la comunicación e interacción durante las sesiones virtuales.

Puede ser necesario hardware adicional según el enfoque del campamento de codificación. Por ejemplo, durante los campamentos de programación centrados en la realidad extendida (XR), los participantes pueden necesitar auriculares de realidad virtual disponibles para probar experiencias inmersivas. Siempre que sea posible, se deben sugerir emuladores para asegurar que todos los participantes, ya sean presenciales o a distancia, tengan la misma experiencia de aprendizaje.

El uso de periféricos opcionales, como monitores externos para multitarea, tabletas gráficas para diseño UI/UX y dispositivos móviles para pruebas de aplicaciones, puede mejorar la experiencia de aprendizaje.

2.1.5.2 Software

Las herramientas de comunicación son esenciales para crear un entorno de aprendizaje interactivo y eficiente. Estas herramientas incluyen una plataforma de videoconferencia, como Zoom, Microsoft Teams o Google Meet, que puede integrarse con una herramienta de mensajería instantánea, como Slack o Discord, para una comunicación rápida. Una característica importante de la plataforma de videoconferencia es la capacidad de ofrecer tanto sesiones plenarias como sesiones donde diferentes equipos pueden acceder a un espacio designado para la colaboración.

Las herramientas de trabajo colaborativo deberían permitir a los participantes editar el mismo documento al mismo tiempo (por ejemplo, Google Docs, Notion, Trello), compartir recursos y archivos de proyectos (Google Drive, OneDrive, Dropbox) y hacer una lluvia de ideas eficaz (por ejemplo, Miro). El uso de ecosistemas integrados (centro de contenidos + reuniones síncronas + canales de retroalimentación), como la plataforma OSCAR, agiliza la coordinación y refleja flujos de trabajo híbridos reales, mejorando la transparencia, la velocidad de iteración y la continuidad del equipo.

Para mejorar la eficiencia y agilizar la colaboración, se deben priorizar soluciones que integren herramientas de comunicación y colaboración, como Microsoft Teams, para reducir la necesidad de que los participantes cambien entre diversas aplicaciones. Además, para acomodar a participantes con pocas o ninguna habilidad digital, el campamento de programación debería adoptar herramientas fáciles de usar y flexibles.

Como formación técnica, las herramientas de desarrollo seleccionadas pueden determinar el éxito del proceso de aprendizaje (Fronza y Corral, 2024). Para mejorar la participación remota y facilitar la resolución de problemas a los instructores, se

recomienda evitar la instalación local de herramientas de desarrollo de software. Además, las máquinas virtuales preconfiguradas o entornos en la nube pueden ayudar a eliminar problemas de compatibilidad. Los entornos de programación basados en bloques deberían ser prioritarios, ya que permiten la estructura y práctica de un lenguaje de programación, con un enfoque amigable para principiantes. También en este caso, se recomienda evitar instalaciones locales que utilicen soluciones web como Thinkable, GitHub Codespaces y CodeSandbox.

En general, todas las herramientas de software deben ser accesibles con un plan gratuito y fáciles de usar. Desde la perspectiva del diseño instruccional, la fiabilidad, accesibilidad y cumplimiento de la legislación de privacidad de las herramientas deben validarse antes de su implementación. Se recomienda realizar ensayos técnicos previos al campamento y planificación de contingencias para minimizar cualquier interrupción durante las sesiones.

Conclusiones OSCAR

El conjunto de herramientas principal suele incluir: una plataforma de videoconferencia que soporta sesiones plenarias y salas de grupo; un entorno de desarrollo basado en navegador (idealmente basado en bloques o de baja configuración) para minimizar problemas de instalación y compatibilidad; una plataforma de aprendizaje o colaboración para materiales, comunicación, evaluación y insignias; y, opcionalmente, herramientas de interacción en vivo para encuestas, cuestionarios o retroalimentación rápida. Siempre que sea posible, las herramientas deberían ser utilizables con cuentas gratuitas y requerir una configuración mínima, para reducir la carga cognitiva asociada a la tecnología y permitir que los participantes se centren en la resolución de problemas y la creatividad.

2.1.5.3 Espacio

La disposición física de los espacios debe estar alineada con los objetivos de las sesiones del campamento. Por ejemplo, en las clases presenciales, las aulas deben disponerse de forma flexible sin escritorios para permitir un movimiento dinámico cuando sea necesario. En cambio, para sesiones que implican trabajo en equipo intensivo, las aulas deberían organizarse con una mesa por equipo, asegurando suficiente distancia entre grupos para facilitar el movimiento del personal. También es útil designar un área específica para el personal de apoyo online. Esta zona debería

estar equipada con una o más pantallas para monitorizar a los participantes online y las salas de grupo.

Conclusiones OSCAR

En la primera sesión, los campamentos de programación OSCAR implementaron una disposición flexible con sillas móviles y sin escritorios. Esta configuración facilitaba las conferencias frontales y proporcionaba suficiente espacio para que los participantes se movieran durante actividades de rompehielos, juegos y discusiones grupales. Para las sesiones de desarrollo del proyecto, las aulas se reorganizaron con una mesa por equipo, creando una clara "base de trabajo" para su trabajo. Cada mesa tenía acceso cómodo a enchufes eléctricos para portátiles y otros dispositivos. El espacio entre las mesas era intencionadamente generoso para evitar el hacinamiento y permitir que el personal se moviera fácilmente. La sala incluía una mesita auxiliar dedicada con dos pantallas para el personal que apoyaba a los participantes remotos.

2.1.5.4 Monitorización y centralización de datos

Los organizadores deben supervisar la implementación de campamentos de programación para evaluar de forma exhaustiva los resultados de aprendizaje. Centralizar todos los datos simplificaría el análisis y la visualización, haciendo que las actividades de informes y evaluaciones fueran más eficientes. Para OSCAR, este es el concepto fundamental detrás de los "campamentos de codificación conectados" (Fronza et al., 2025), que apoyan el desarrollo continuo de habilidades desde una perspectiva más amplia, animan a los participantes a desarrollar sus resultados y se convierten en pilares para planificar las actividades educativas. La herramienta central para habilitar los campamentos de codificación conectados es una plataforma personalizada que ofrece opciones para utilizar los resultados y habilidades adquiridas en los campamentos de codificación como una colección de portafolios personales que apoyan objetivos individuales. Para ello, la plataforma podría ofrecer opciones para publicar los resultados de un campamento de programación para que otros los revisen, instrucciones para el desarrollo futuro de los resultados y también podría ayudar a los participantes a vincular sus resultados para crear un portafolio propio. Además, la plataforma podría permitir el desarrollo de nuevas variantes a partir de los

resultados de los campamentos de codificación previamente organizados, y podría conectar a empresas, instituciones educativas y otros actores

La Figura 3 resume las características de la plataforma OSCAR. Es importante señalar que cada característica debe basarse en la entrada de diferentes campos de codificación, representada por las distintas capas de cada característica en la figura. De este modo, la plataforma serviría como un centro estratégico de conectividad. Además, el hecho de que varios campos de programación puedan compartir la misma infraestructura acumula datos sobre ellos en la plataforma. Algunas características de la Figura 5 tienen un impacto más significativo que otras. Dado que la retroalimentación es esencial para cualquier aprendizaje, y porque poder contar a otros lo que ha hecho un participante es un requisito previo para muchas otras características, consideramos esenciales las características destacadas con una estrella en Figura 5. Características principales de la plataforma que permiten un campamento de programación conectado. Figura de (Fronza et al., 2025)., es decir, (3) proporcionar una visualización clara de las habilidades y su evaluación y (8) proporcionar la capacidad de compartir habilidades u otros logros. Funciones similares pueden ya estar disponibles en los sistemas modernos de gestión del aprendizaje, así que, si ese es el caso, animamos a los organizadores de campamentos de programación a promover su uso.

Los métodos auténticos de evaluación —como presentaciones de proyectos y revisión por pares— permiten a los alumnos demostrar competencia a través de la narrativa y la expresión creativa. Incorporar componentes reflexivos durante la fase de diseño fomenta la conciencia metacognitiva y fortalece el vínculo entre la evaluación del proceso y la de resultados.

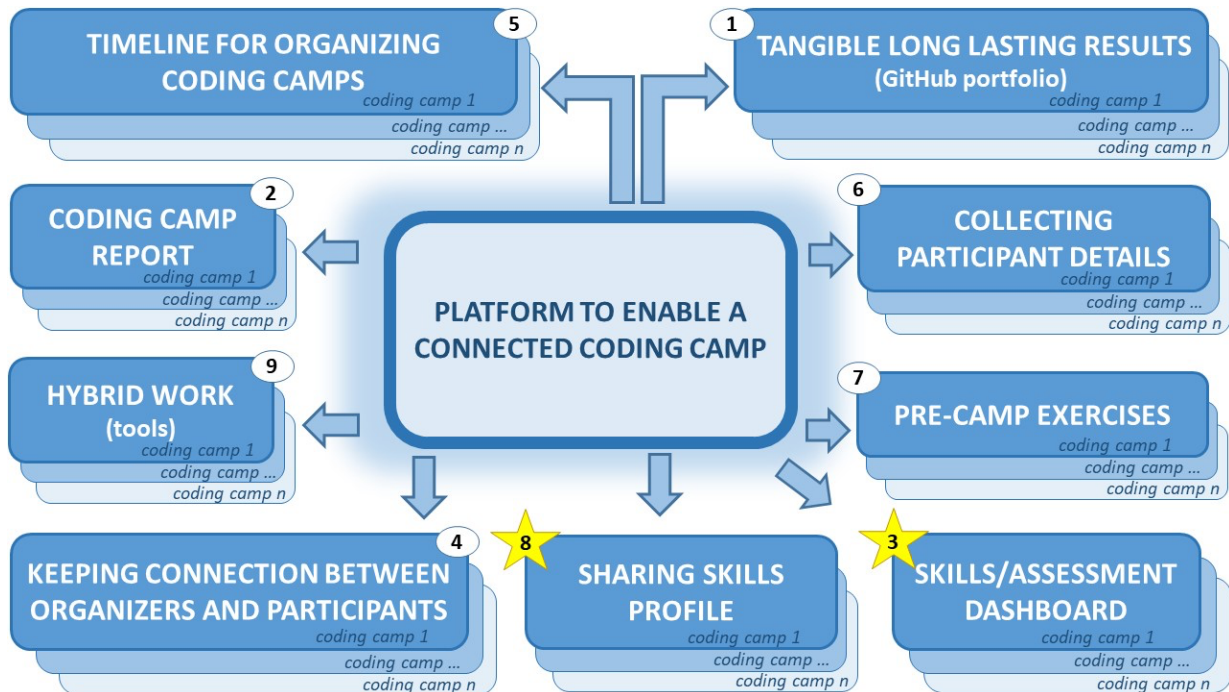


Figura 5. Características principales de la plataforma que permiten un campamento de programación conectado. Figura de (Fronza et al., 2025).

En la plataforma OSCAR (primera versión)

En la plataforma OSCAR, el acceso y la visibilidad de la información sobre el contenido de programación del campamento y la información de los estudiantes se regula mediante permisos asignados a los usuarios por documento. La información no es accesible para los usuarios por defecto sin el nivel de permiso requerido, determinado por los organizadores de programación del campamento. La plataforma puede ser auto alojada, en cuyo caso los organizadores de los campamentos codificados son responsables de la seguridad y retención de datos, así como de otras normativas relacionadas con los datos de los usuarios. Si la plataforma está alojada por un socio externo, los organizadores de campamentos de programación deben asegurarse de que el socio cumpla con las normativas de datos relevantes.

La recogida centralizada de datos recoge las habilidades adquiridas (visualizadas en paneles) y los proyectos completados (publicados en el repositorio de Resultados del Proyecto). Este modelo centralizado apoya la práctica reflexiva, la evaluación de impacto y la mejora continua de futuros campamentos de codificación.

OSCAR consolida las necesidades tecnológicas en una única plataforma:

- **Comunicación:** Mensajería integrada con comentarios en documentos, salas de chat dedicadas y listas de correo electrónico específicas para el equipo.

- **Colaboración:** Edición compartida de documentos, herramientas de retroalimentación y gestión asíncrona de tareas.
- **Monitorización:** Seguimiento del progreso de los hitos y tareas del proyecto para gestionar entornos remotos e híbridos de forma fluida. Clasificación para registrar las insignias recogidas.

2.1.6 Estrategias para la creación de equipos

La formación de equipos en los campamentos de programación es crucial para promover una colaboración efectiva y abrazar perspectivas diversas. La investigación apoya equipos formados por instructores (Oakley et al., 2004). Sin embargo, muchos participantes son reacios a aceptar que no pueden elegir a sus compañeros. Para abordar este problema, Oakley et al. (2004) sugieren explicarles que, en un entorno profesional, no se les preguntará con quién les gustaría trabajar.

Para la formación de equipos, deben seguirse los siguientes criterios para promover una colaboración efectiva.

2.1.6.1 Número de miembros

Aunque no existe consenso en la literatura sobre el tamaño óptimo del equipo, Oakley et al. (2004) sugieren que los equipos de tres o cuatro miembros son ideales. En equipos de dos personas, puede no haber suficiente variedad de ideas y habilidades, y la resolución de conflictos puede ser problemática, beneficiando al socio dominante. Por otro lado, en equipos de más de cinco miembros, uno o más pueden ser relativamente pasivos.

2.1.6.2 Composición

La heterogeneidad es uno de los principales criterios para la formación de equipos. Específicamente, **la capacidad de heterogeneidad** impide que los estudiantes fuertes se agrupen y aislen a los más débiles. En cambio, los estudiantes débiles se benefician de ver cómo los buenos estudiantes abordan las tareas, mientras que los estudiantes fuertes pueden beneficiarse de la experiencia de tutorizar a sus compañeros (Oakley et al., 2004). Además, la **heterogeneidad de los antecedentes** garantiza que los miembros del equipo posean una variedad de orígenes y habilidades porque, por ejemplo, asisten a diferentes tipos de escuelas (Fronza et al., 2022). Esto anima a los

equipos a compartir conocimientos y apoyarse mutuamente, creando un entorno de ayuda mutua.

Otro criterio para la formación de equipos es evitar aislar a los grupos minoritarios en riesgo (Gammie y Matson, 2007). Esto ayuda a evitar que estas personas adopten roles pasivos o sean asignadas a tales roles, perdiendo así muchas ventajas del trabajo en equipo (Takeda y Homberg, 2014) y aumentando el riesgo de abandono. Por ejemplo, dado que las mujeres constituyen una minoría en riesgo en Informática y STEM en general, Oakley et al. (2004) sugieren formar equipos mixtos que incluyan a la mayoría de mujeres (Fronza y Corral, 2024). Además, un estudiante puede pertenecer a una minoría en riesgo por varias otras razones, incluyendo género, estatus socioeconómico, idioma o etnia. La composición del equipo debe aspirar a la diversidad cognitiva y demográfica, ya que la heterogeneidad fomenta la creatividad, la resolución de problemas distribuida y el apoyo entre compañeros.

Cuando los grupos de participantes son homogéneos, la rotación de roles o la colaboración entre equipos pueden utilizarse para simular perspectivas diversas y mantener una participación equilibrada.

Conclusiones OSCAR

Los resultados de OSCAR indican que la formación del equipo es más eficaz cuando sigue un procedimiento claro alineado con los objetivos educativos del campamento. Según nuestra experiencia, los grupos de tres o cuatro participantes ofrecen un buen equilibrio entre perspectivas diversas y la oportunidad de que cada miembro participe activamente. Para crear equipos heterogéneos, reunimos participantes de diferentes escuelas, áreas de estudio y niveles de experiencia para promover el aprendizaje entre iguales y minimizar el riesgo de que un estudiante domine el trabajo del grupo. Además, al formar equipos mixtos, nuestro objetivo es incluir al menos a dos chicas siempre que sea posible. También consideramos los patrones previstos de participación remota, como qué estudiantes estarán en línea en días específicos, para asegurar que cada grupo pueda funcionar eficazmente dentro del formato híbrido elegido. Comunicar claramente la razón de ser detrás de la composición del equipo a los participantes ha resultado valioso, ya que ayuda a alinear expectativas y refuerza las conexiones con entornos colaborativos reales.

2.1.6.3 Configuración de trabajo híbrido

En los equipos híbridos, algunos miembros trabajan desde casa, otros desde el aula y otros combinando ambos. En estos equipos, los participantes utilizan herramientas como videollamadas, espacios de trabajo compartidos en línea y plataformas colaborativas para garantizar una comunicación fluida independientemente de la ubicación física. Una decisión clave es elegir la configuración de trabajo híbrida determinando cuántos miembros del equipo trabajarán en el aula y cuántos trabajarán de forma remota.

Conclusiones OSCAR

Debido a la falta de directrices en la literatura existente, realizamos un estudio durante el proyecto OSCAR para examinar cómo las diferentes configuraciones de trabajo híbrido afectan a los productos finales desarrollados por equipos de tres participantes durante los campamentos de codificación (Fronza et al., 2024). El estudio encontró que tener 1 o 2 miembros del equipo en línea no afecta a la calidad del producto final. Esto indica que una configuración con una persona en el recinto y dos en línea puede usarse cuando los espacios físicos solo pueden acomodar a un tercio de los participantes en persona. En estos casos, se recomienda implementar estrategias que permitan a los equipos centrarse más en la lógica de programación mientras se presta menos énfasis a la interfaz de usuario. En otro estudio (Mikkonen et al., 2025) consideramos configuraciones de trabajo híbridas para equipos de cuatro personas, específicamente escenarios con dos miembros trabajando online y dos en el aula, así como tres miembros en línea y uno en el aula. Los resultados de todas las configuraciones fueron similares. Sin embargo, cuando se ubicaban juntos, los participantes estaban inclinados a participar en debates sobre los aspectos internos y los comportamientos de los componentes individuales. En cambio, las configuraciones remotas e híbridas animaban a los participantes a dividir las tareas, con interfaces bien definidas entre diferentes funciones.

Cuando los grupos de participantes son relativamente homogéneos, la rotación de roles (diseñador, programador, tester, narrador) y las consultas inter-equipos pueden simular puntos de vista diversos, mantener la creatividad y una participación equilibrada, al tiempo que preservan los beneficios de los equipos formados por instructores.

En la plataforma OSCAR (primera versión)

Los formularios informativos de los participantes y la herramienta de búsqueda de perfiles permiten a los organizadores crear equipos equilibrados y heterogéneos teniendo en cuenta el origen, los niveles de habilidad y las preferencias de los participantes. Los perfiles de usuario y los roles de los miembros del equipo permiten una asignación de equipos reflexiva.

2.1.7 Selección y preparación de tutores entre iguales

Los tutores entre iguales desempeñan un papel clave en los campamentos de codificación híbridos y en línea, actuando como guías para otros participantes, facilitando la resolución de dudas y promoviendo el aprendizaje colaborativo (Fronza y Corral, 2024). Su inclusión no solo mejora la experiencia estudiantil, sino que también fortalece el sentido de comunidad y la participación activa. Para asegurar su éxito, es esencial un proceso adecuado de selección y formación (Bugaj et al., 2019; Bouthillette 2016; Herinek et al., 2024).

La **selección** de tutores entre iguales debe basarse en varios criterios clave para garantizar su eficacia en el campo de codificación. Primero, deben demostrar un dominio sólido del contenido y las habilidades que se cubren en el campamento. Además, deben poseer sólidas habilidades de comunicación que les permitan explicar conceptos con claridad a estudiantes con distintos niveles de experiencia. También es esencial una actitud colaborativa; Esto incluye la disposición a ayudar, la paciencia y la capacidad de crear un entorno de aprendizaje positivo. Además, la experiencia previa en campamentos de programación u otras actividades de mentoría es muy apreciada, ya que puede mejorar su eficacia como tutores.

Los campamentos de programación tienen un efecto semilla al permitir a los participantes desarrollar la motivación necesaria para eventualmente actuar como tutores. Durante su participación en un campamento de programación, los futuros tutores distinguen en cuanto a capacidad para explicar sus ideas (creativas) de múltiples maneras, disfrute del trabajo en equipo y esfuerzo por animar a sus compañeros a aspirar a lo mejor, curiosidad y la cantidad de preguntas que se hacen a facilitadores y compañeros para ampliar sus conocimientos (Fronza et al., 2021).

Antes de comenzar el campamento de codificación, los tutores entre iguales deben recibir **una formación específica** para cumplir eficazmente su función (Fronza et al.,

2021). Esta preparación incluye sesiones de orientación, en las que se les presentan sus responsabilidades, expectativas y el impacto de su papel dentro del programa. Además, reciben formación en metodologías de enseñanza entre iguales, equipándoles con técnicas para fomentar la colaboración, guías sin proporcionar respuestas directas y fomentando el pensamiento crítico entre los participantes. También están formados en el uso de herramientas digitales, asegurando la competencia en las plataformas utilizadas en el campamento de programación para ayudar eficazmente a sus compañeros. Finalmente, reciben instrucción en estrategias de resolución de conflictos y apoyo emocional, ayudándoles a gestionar preguntas recurrentes, promover la inclusión y abordar posibles frustraciones entre los participantes.

La dinámica **de participación** de los tutores entre iguales incluye diversas actividades que fortalecen tanto el aprendizaje como la experiencia global de los participantes. Su función implica apoyar sesiones prácticas, supervisar pequeños grupos y reforzar conceptos en tiempo real (Fronza y Corral, 2024; Fronza et al., 2022). Además, facilitan espacios de consulta, poniéndose a disposición en foros de discusión, chats o reuniones sincronizadas para responder preguntas y guiar a los estudiantes durante todo su proceso de aprendizaje. Además, los tutores entre iguales deberían participar en reuniones regulares con los organizadores para compartir experiencias, sugerir ajustes y optimizar la dinámica del campamento de programación. Esto garantiza una experiencia de aprendizaje eficaz y colaborativa, mejorando continuamente la implicación y el éxito de todos los participantes.

Las sesiones preparatorias deben familiarizar a los tutores no solo con la plataforma técnica, sino también con prácticas de comunicación inclusivas y estrategias de apoyo adaptativas derivadas de modelos de instrucción diferenciada.

En la plataforma OSCAR (primera versión)

Los tutores entre iguales están registrados dentro de la plataforma y se les asignan los derechos de acceso correspondientes.

2.2 Estrategias para la enseñanza diferenciada e inclusión

Una estrategia eficaz para atraer a más estudiantes es integrar el aprendizaje con sus orígenes culturales. Para los estudiantes de K–12, mantenerlos interesados y comprometidos es un gran desafío. Muchos programas informales utilizan robótica o

videojuegos, pero estos pueden ser difíciles de acceder y suelen atraer principalmente a estudiantes ya interesados en STEM (Newton 2020), limitando la diversidad. Una alternativa es utilizar elementos culturales que reflejen los orígenes de los estudiantes. Por ejemplo, algunos programas utilizan géneros musicales como el hip-hop para hacer que la programación sea más atractiva y cercana (Krug et al, 2021). En los últimos años, un método de enseñanza notablemente inclusivo ha sido la Instrucción Diferenciada. Sin embargo, este enfoque es a largo plazo y a menudo incompatible con la naturaleza a corto plazo e intensiva de los campamentos de codificación. Para que la Instrucción Diferenciada sea eficaz en este contexto, los campamentos necesitan herramientas digitales que puedan evaluar rápidamente las necesidades de los estudiantes y conectarlos con escuelas y otras oportunidades de aprendizaje informal.

2.3 Inclusión

La accesibilidad no solo está determinada por la plataforma en sí, sino también por el sistema operativo del usuario y las tecnologías de asistencia (por ejemplo, lectores de pantalla, dispositivos de entrada alternativos, terminales braille). Por esta razón, la plataforma debe implementarse conforme a estándares y mejores prácticas establecidas como WCAG y WAI-ARIA, y debe validarse mediante revisión experta y retroalimentación de usuarios reales que dependen de herramientas de accesibilidad. Los requisitos prácticos incluyen compatibilidad total con lector de pantalla, navegación robusta con teclado, opciones visuales de alto contraste y multimedia accesible mediante subtítulos (y, cuando sea posible, interpretación en lengua de signos). La inclusión se fortalece aún más con el soporte multilingüe, la optimización para contextos de bajo ancho de banda y la publicación clara de una declaración de accesibilidad con los canales para solicitar adaptaciones. En esta dirección, la plataforma OSCAR contribuye a la inclusión al permitir objetivos personalizados, visualizar el desarrollo de habilidades, adaptar materiales de aprendizaje, apoyar la retroalimentación formativa y garantizar una participación equitativa tanto en el lugar como en entornos remotos. En su primera versión, OSCAR ya integra elementos ARIA, navegación con teclado, estilos visuales personalizables (incluidos temas de alto contraste), contenido multilingüe mediante traducciones de documentos y subtítulos de vídeo, y una interfaz localizada con idiomas adicionales previstos.

Junto con la accesibilidad, la Instrucción Diferenciada se presenta como un enfoque inclusivo que mejora los resultados de aprendizaje adaptando la enseñanza a los perfiles individuales, utilizando datos de evaluación para guiar decisiones y

aprovechando el papel de las emociones positivas en el mantenimiento del compromiso. La diferenciación requiere que los educadores trabajen en cinco elementos curriculares: contenido (lo que se aprende), proceso (cómo los alumnos entienden las ideas), producto (cómo se demuestra el aprendizaje), entorno de aprendizaje (el clima y los espacios para la colaboración y autonomía), y evaluación y retroalimentación (apoyo formativo que fomenta la motivación y la autoeficacia). En campamentos intensivos e híbridos, esto se traduce en decisiones de diseño deliberadas: objetivos individuales o de equipo negociados, lanzamientos frecuentes de proyectos, desafíos ofrecidos en diferentes niveles de complejidad, ejercicios disponibles en múltiples variantes (desde guiados hasta abiertos) y retroalimentación integrada en el ritmo del campamento a través de prototipos, momentos de reflexión y breves comentarios escritos o orales. El apoyo digital se vuelve esencial para hacer un seguimiento de las habilidades a lo largo del tiempo, monitorizar el progreso en tiempo real frente a trayectorias planificadas, documentar los procesos de aprendizaje y proporcionar herramientas para una comunicación rápida y el intercambio de materiales. Desde esta perspectiva, una plataforma dedicada puede reducir la fricción en comparación con herramientas genéricas desconectadas y puede operacionalizar la diferenciación mediante funciones integradas como ePortfolios, herramientas de revisión y evaluación de productos, paneles de competencias y gráficos de crecimiento, espacios de colaboración y—cuando corresponda—soportes basados en IA para la ideación y el diseño de proyectos.

2.3.1 Accesibilidad

Las funciones modernas de accesibilidad, como los lectores de pantalla, suelen ser proporcionadas por el sistema operativo o por software adicional instalado en el dispositivo del usuario. El soporte para periféricos de accesibilidad, como terminales braille, también depende del sistema operativo. La plataforma puede apoyar la accesibilidad principalmente cumpliendo con los estándares y prácticas recomendadas de WCAG y WAI-ARIA (véase <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/> y <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/> respectivamente) en su implementación. Los frameworks web modernos y populares implementan en gran medida estos sistemas. No obstante, la accesibilidad de la plataforma debería ser revisada, preferiblemente, tanto por un experto en accesibilidad como por usuarios genuinos de funciones o herramientas de accesibilidad.

Para garantizar que todos los participantes puedan participar plenamente en las actividades del campamento de codificación, la plataforma debe estar diseñada con la accesibilidad como núcleo. Esto incluye proporcionar compatibilidad total con lectores de pantalla, ofrecer navegación con teclado para usuarios que no puedan usar el ratón y garantizar opciones visuales de alto contraste para participantes con discapacidad visual. Todo el contenido de vídeo debe incluir subtítulos y, cuando sea posible, interpretación en lengua de signos. Además, la plataforma debe soportar múltiples idiomas y estar optimizada para conexiones de bajo ancho de banda, permitiendo el acceso desde diversos entornos geográficos y económicos. Debe haber una declaración de accesibilidad claramente disponible, junto con canales para que los participantes soliciten alojamientos adicionales según sea necesario. Al priorizar la inclusión, la plataforma permitirá a cada alumno participar plenamente, independientemente de sus capacidades o circunstancias.

La accesibilidad y la mejora de la inclusión son pilares fundamentales de campañas de programación efectivas. OSCAR apoya directamente estos objetivos mediante:

- **Establecimiento personalizado de objetivos:** A través de perfiles de participantes y seguimiento de proyectos, las personas pueden definir objetivos personales de aprendizaje.
- **Visualización de habilidades:** Los paneles de OSCAR permiten a los estudiantes ver cómo crecen sus habilidades, ayudando a los facilitadores a adaptarse a las estrategias de enseñanza
- **Materiales adaptativos:** Los documentos de materiales pueden diferenciarse según distintos niveles de dificultad o preferencias de aprendizaje, facilitando la entrega flexible de contenidos.
- **Retroalimentación formativa:** Los documentos de ejercicio permiten retroalimentación en tiempo real y asíncrona sobre las tareas, apoyando rutas de aprendizaje individualizadas.
- **Tecnologías accesibles:** La plataforma apoya la participación remota por igual que en el lugar, garantizando un acceso equitativo para todos los estudiantes.

- **Contenido diverso:** Los organizadores pueden publicar proyectos socialmente significativos, integrar desafíos interdisciplinarios y adaptar las sesiones a intereses más amplios utilizando los espacios de Resultados del Proyecto.
- **Adaptación cultural:** Las plantillas materiales y ejemplos de sesiones pueden adaptarse a diferentes contextos culturales, asegurando una mayor relevancia y participación.

Al ofrecer estas funcionalidades, OSCAR permite un entorno de aprendizaje dinámico, inclusivo y adaptativo que fomenta una enseñanza diferenciada y empodera a cada participante para prosperar.

En la plataforma OSCAR (primera versión)

Las funciones de accesibilidad en la plataforma están soportadas por los atributos/elementos ARIA insertados en el contenido de la página. Esto permite que herramientas de accesibilidad, como los lectores de pantalla, lean correctamente la página. La plataforma también soporta navegación con teclado. Los estilos visuales pueden personalizarse mediante hojas de estilo globales o específicas de cada usuario, o temas, que soportan ajustes de alto contraste para usuarios con discapacidad visual.

El contenido multilingüe se soporta mediante traducciones de documentos para los propios documentos, así como para contenido de vídeo incrustado mediante subtítulos de vídeo para diferentes idiomas. La interfaz de usuario de la plataforma cuenta con soporte para localización: los idiomas actualmente soportados son inglés, finlandés y sueco. Los idiomas soportados se ampliarán con italiano y español durante el proyecto, o según sea necesario.

La enseñanza diferenciada y la inclusión dependen en gran medida del diseño del campamento de programación. La plataforma facilita estos sistemas proporcionando una gran variedad de plantillas de tareas, así como herramientas como rastreadores de progreso; perfiles de usuario; instrumentos de retroalimentación, visualización y evaluación; y así sucesivamente.

2.3.11 Cómo crear materiales accesibles

Crear materiales de aprendizaje accesibles comienza tratando la accesibilidad como un objetivo de diseño desde el principio, no como un "pase de cumplimiento" final. En la práctica, esto implica planificar cómo los alumnos percibirán, navegarán e

interactuarán con cada actividad a través de múltiples modalidades, y comprobar desde temprano si los resultados de aprendizaje deseados siguen siendo alcanzables cuando cambian las demandas visuales, auditivas, motoras o cognitivas. Las investigaciones sobre la enseñanza del "pensamiento inclusivo" en informática sugieren que los profesores pueden aumentar de manera significativa la concienciación sobre accesibilidad al hacer de la accesibilidad una lente recurrente en el contenido y las tareas de los cursos, en lugar de un tema aislado (Ludi et al., 2018). De manera similar, los formatos experienciales que incluyen actividades estructuradas y reflexión pueden ayudar a los estudiantes a entender por qué la accesibilidad importa y cómo las decisiones de diseño afectan a los usuarios reales (Shi et al., 2020).

Una buena práctica coherente es diseñar materiales utilizando principios alineados con el Diseño Universal para el Aprendizaje, de modo que el mismo concepto pueda ser accedido y expresado de más de una manera. El trabajo en modificaciones curriculares destaca el valor educativo de ofrecer alternativas en cómo se representa el contenido, cómo se imparte y cómo los alumnos demuestran su dominio; estas adaptaciones pueden reducir comportamientos en competencia y apoyar la implicación cuando están realmente presentes durante la instrucción (Lee et al., 2010). Los instructores pueden operacionalizar esto asegurándose de que cada recurso clave tenga un equivalente funcional: los visuales van acompañados de descripciones textuales significativas; los vídeos tienen subtítulos precisos (y, cuando es posible, subtítulos adicionales en idiomas); y las instrucciones están redactadas con suficiente claridad para seguirlas sin depender de la disposición o las señales de color. Cuando los materiales incluyen código, diagramas o elementos de la interfaz, el texto debe indicar explícitamente qué deben notar los alumnos y por qué es importante, para que la tarea de aprendizaje no dependa de "ver" la respuesta.

Para los alumnos con discapacidad visual, los materiales de codificación accesibles se benefician de una atención deliberada al acceso auditivo y táctil. El trabajo orientado al diseño sobre la enseñanza de la codificación a niños con discapacidades visuales enfatiza la importancia de las salidas basadas en la voz y de prácticas significativas y ricas en retroalimentación, informadas por entrevistas con alumnos y profesores y por prototipos iterativos de materiales de aprendizaje (Kert et al., 2021). La evidencia de las estrategias táctiles de enseñanza en la educación en programación también señala el valor de las actividades multimodales que ayudan a los alumnos a construir modelos mentales mediante la experiencia práctica, apoyando el progreso y reconociendo desafíos comunes como navegar por el código y comprender conceptos abstractos

(Alotaibi et al., 2020). Prácticamente, los instructores pueden traducir estos conocimientos en materiales que fomenten el razonamiento verbal estructurado (por ejemplo, leer código en voz alta con pausas intencionadas), proporcionar pistas de navegación paso a paso para la exploración del código e incluir representaciones táctiles o manipulables cuando sea apropiado (por ejemplo, tokens físicos para el flujo de control o hojas de trabajo estructuradas que guíen el "trazado" sin requerir diagramas visuales).

La accesibilidad también mejora cuando los instructores colaboran con los alumnos y las partes interesadas en lugar de diseñar aislamiento. La orientación orientada a profesionales para apoyar a estudiantes diversos mediante tecnología educativa subraya que los medios digitales pueden ser un poderoso igualador cuando se eligen y se utilizan intencionadamente para ampliar la participación y reducir barreras, en lugar de añadir novedad (Lock & Kingsley, 2007). En contextos de informática en la educación superior, la investigación sobre creación inclusiva argumenta además que las experiencias de aprendizaje orientadas a la accesibilidad se fortalecen mediante debates críticos, asociaciones comunitarias y trabajos de diseño que centran las perspectivas de las personas con discapacidad, lo que puede ampliar lo que "cuenta" como crear y quién puede participar (Worsley & Bar-El, 2020). Para los profesores, esto se traduce en recopilar rutinariamente comentarios de los alumnos que utilizan tecnologías asistenciales, validar materiales con casos de uso auténticos (no solo con verificadores automáticos) e iterar sobre los materiales tras cada entrega.

Los materiales accesibles son más fáciles de mantener cuando se construyen como plantillas reutilizables en lugar de artefactos puntuales. Los instructores pueden mantener un pequeño conjunto de "predeterminados accesibles" para documentos y diapositivas, como una estructura de encabezado consistente, texto descriptivo del enlace, tipografía legible y patrones de navegación predecibles. Con el tiempo, estos valores por defecto reducen la carga de trabajo de hacer accesible cada nuevo recurso y permiten a los instructores centrarse en perfeccionar la experiencia de aprendizaje en sí. El objetivo general no es simplemente eliminar obstáculos, sino crear materiales de aprendizaje que apoyen la participación, la agencia y la participación exitosa de todos los estudiantes, preservando la integridad de los objetivos de aprendizaje (Lee et al., 2010; Ludi et al., 2018).

2.3.2 Instrucción diferenciada

La Instrucción Diferenciada es un enfoque docente inclusivo que busca desarrollar las habilidades de los estudiantes adaptando el proceso de aprendizaje a las necesidades individuales. Utiliza datos de evaluación para adaptar la enseñanza al perfil de aprendizaje de cada estudiante. Los estudios de caso muestran que este método mejora los resultados de aprendizaje en todos los niveles educativos (J. Hattie, 2023) al fomentar el crecimiento de las habilidades tanto de los estudiantes en el aula (habilidades sociales, trabajo en equipo) como de los estudiantes que trabajan individualmente en línea (habilidades digitales, trabajo híbrido). El proceso se vuelve aún más efectivo cuando las emociones positivas están activamente involucradas (J. D. Mayer y P. Salovey 1993). El núcleo de la diferenciación es la capacidad de los profesores para adaptarse a cinco elementos curriculares (G. Iaccarino et al. 2025):

- *Contenido*: lo que los estudiantes necesitan aprender. Para diferenciar el contenido, es necesario proporcionar una colección de actividades docentes similares o anteriores. Esto garantiza la aplicación de ideas y estrategias de aprendizaje diversas, al tiempo que permite una utilización eficaz del estilo de trabajo del estudiante.
- *Proceso*: cómo los estudiantes entienden ideas e información. Los profesores pueden diferenciar el proceso averiguando en qué punto se encuentran sus alumnos y proporcionando apoyo adaptativo (N. Sellier, P. An. 2020). Para ello, se necesita una visión general del progreso de los estudiantes. Esto requiere apoyo digital para hacer seguimiento de habilidades a lo largo del tiempo, no solo durante el campamento de programación, pero también en experiencias previas, tanto convencionales como no convencionales. Además, una herramienta debe comprobar, en tiempo real, el proceso de desarrollo grupal (o individual) frente a la planificación proactiva del instructor. Esto permite "hacer pequeños ajustes" (C. A. Tomlinson 2017).
- *Producto*: cómo los estudiantes demuestran su aprendizaje (C. A. Tomlinson 2017). El profesor no debe forzar el objetivo del producto final para los estudiantes, sino permitir que cada alumno o equipo cree algo diferente y único. Para ello, tanto los profesores como los estudiantes necesitan los productos desarrollados en los campamentos anteriores y el seguimiento continuo de las habilidades.

- *Entorno de aprendizaje:* el "clima" del aula (N. Sellier y P. An. 2020). Un aula diferenciada respeta la diversidad de los alumnos, ofrece un espacio seguro para que expresen sus necesidades y fomenta tanto la responsabilidad como la autonomía. También debe apoyar el trabajo individual y la colaboración. En campamentos de programación presenciales, online o híbridos, el entorno de aprendizaje también implica entornos virtuales en los que comunicarse y compartir materiales digitales de forma eficaz y rápida.
- *Evaluación y retroalimentación:* un análisis de las habilidades adquiridas por el estudiante seguido de retroalimentación formativa durante el proceso de aprendizaje (S. S. Fahim y R. MR Khalil 2015). Este enfoque fomenta la resolución de problemas, la adquisición de habilidades (R. Vollmeyer y F. Rheinberg 2005) y permite una enseñanza diferenciada al aumentar la motivación y un sentido de autoeficacia.

Estos cinco elementos curriculares pueden mejorarse considerablemente con una plataforma que ofrezca servicios personalizados. Para satisfacer diferentes necesidades de aprendizaje, los profesores deben proporcionar materiales variados o previos. Esto permite a los estudiantes probar diferentes estrategias y aprender de formas que se adapten a sus necesidades. Se necesitan herramientas digitales para seguir el desarrollo de habilidades de los estudiantes a lo largo del tiempo, no solo durante el campamento de programación, sino también a través de experiencias formales e informales pasadas. La plataforma también debe monitorizar el progreso individual o grupal en tiempo real y alinearlos con los planes del profesor. Esto permite ajustes oportunos. Los resultados de aprendizaje suelen resultar de varias actividades conectadas, por lo que tanto profesores como estudiantes necesitan documentación clara y herramientas para seguir el proceso de aprendizaje, reflejar los pasos pasados y planificar. El entorno debe apoyar tanto el trabajo individual como en grupo. Los campamentos presenciales, online o híbridos también necesitan espacios virtuales para una comunicación rápida y el intercambio de materiales. Por último, las herramientas de evaluación deben hacer un seguimiento del crecimiento de cada estudiante, ofrecer retroalimentación útil y permitir una evaluación personalizada.

Implementar la Instrucción Diferenciada en un campamento intensivo e híbrido requiere decisiones de diseño deliberadas. Una estrategia eficaz es trabajar con objetivos personalizados o específicos de cada equipo, negociados en base a la publicación frecuente de proyectos. A medida que los equipos avanzan a diferentes

ritmos, los facilitadores pueden proponer desafíos adicionales o alternativos con distintos niveles de complejidad, permitiendo que cada grupo trabaje a un nivel de dificultad adecuado sin fragmentar la trayectoria general del campamento. Los ejercicios pueden ofrecerse en múltiples variantes, desde más guiados hasta más abiertos, para que los equipos puedan seleccionar tareas que se ajusten a su confianza y habilidades. La retroalimentación formativa debe integrarse en el ritmo del campamento: presentaciones intermedias de prototipos, momentos de reflexión estructurada y breves comentarios escritos o orales ofrecen oportunidades regulares para debatir tanto el producto como el proceso de aprendizaje. A nivel de entorno de aprendizaje, las tecnologías y herramientas deben elegirse para tener umbrales de entrada bajos y acceso equitativo, mientras que el contenido y los retos se ajustan progresivamente para mantener el compromiso en presencia de antecedentes heterogéneos y experiencias previas.

2.3.2.1 Herramienta digital para soportar la Instrucción Diferenciada

El uso de una plataforma dedicada sirve como una herramienta esencial para implementar la Instrucción Diferenciada en actividades de aprendizaje a corto plazo (G. Iaccarino et al. 2025). Cuando se utiliza eficazmente, la tecnología puede aumentar la motivación de los estudiantes, facilitar el trabajo en equipo y mejorar el entorno general de aprendizaje. Incluso hace una década, estudios tempranos indicaban que herramientas como las pantallas ambientales podían proporcionar a los profesores conocimientos en tiempo real, permitiéndoles adaptar mejor sus lecciones (E. Van Alphen, S. Bakker 2016). Durante un campamento de programación, los participantes pueden conectar y colaborar con otros de diferentes lugares, incluso de forma remota. Las herramientas digitales facilitan el chateo, compartir el trabajo e interactuar entre nosotros. En (S. Asim et al. 2020), los autores ofrecieron consejos sobre cómo planificar y utilizar la Instrucción Diferenciada en entornos online, precursores de las aulas híbridas actuales. Hasta ahora, los profesores han utilizado principalmente herramientas genéricas, que a menudo son torpes y no están bien conectadas. Una plataforma dedicada facilita y acelera las cosas, ofreciendo mejor soporte para la enseñanza a corto plazo como campamentos de programación.

Algunas de las herramientas ya soportan Instrucción Diferenciada, mientras que otras están diseñadas a medida para este propósito.

ePortfolio. Es una versión digital de un portafolio estudiantil que ayuda a mantenerlos interesados y apoya la evaluación. Les permite recopilar su trabajo, reflexionar sobre

él y construir autoconciencia y una marca personal (S. Asim et al., 2020). Añadir un ePortfolio a la plataforma, basándose en la *función de "resultados tangibles y duraderos"*, permitiría a los estudiantes guardar sus proyectos, documentación y materiales de aprendizaje. También admite contenidos diferenciados y rutas de aprendizaje.

Herramienta de reseña de producto. Podría ayudar en la evaluación proporcionando retroalimentación automática basada en datos. Apoya una evaluación más personalizada y ayuda a diferenciar tanto la evaluación como la retroalimentación.

Panel de habilidades. Un igualador de habilidades para planificar mejor los objetivos del campamento según las necesidades de los estudiantes, especialmente para fortalecer las habilidades más débiles. Esto permite un seguimiento en tiempo real y ajustes rápidos a las actividades. Los ecualizadores de habilidades ayudan a adaptar tanto el proceso de aprendizaje como los resultados.

Gráfico de crecimiento de habilidades. Ayuda a seguir el progreso a lo largo del tiempo, facilitando la evaluación tanto del aprendizaje a corto como a largo plazo. Es una herramienta de feedback que permite una evaluación y retroalimentación más personalizadas.

Herramienta impulsada por IA. Podría ayudar a los estudiantes a generar ideas y diseñar sus proyectos, apoyando resultados más personalizados y creativos. Contribuye a diferenciar el producto.

Herramienta de colaboración. Para apoyar diferentes estilos de aprendizaje, es importante fomentar tanto la colaboración como el trabajo independiente, ya sea en un aula virtual o en un entorno híbrido (S. Asim et al., 2020). Ahí es donde entran las herramientas digitales. Un software fácil de usar para chats en tiempo real, intercambio de archivos y trabajo en equipo es clave. Estas herramientas también deberían crear espacio para la reflexión, la exploración y el pensamiento crítico. Incluirlos en la plataforma ayuda a diferenciar el entorno de aprendizaje.

2.3.3 Materiales didácticos para fomentar la inclusión

La Instrucción Diferenciada tiene como objetivo satisfacer las diferentes necesidades, preferencias y habilidades de aprendizaje de los estudiantes. Este método requiere el uso de una amplia variedad de herramientas, recursos y estrategias para crear entornos de aprendizaje flexibles donde todos los estudiantes puedan tener éxito. Entre las muchas técnicas empleadas, un método particularmente prometedor y cada vez más

reconocido es la integración de material complementario como mapas mentales, vídeos, actividades gamificadas, recursos interactivos y videojuegos en el proceso educativo.

Por ejemplo, los videojuegos ofrecen plataformas dinámicas, interactivas y atractivas que pueden adaptarse a perfiles individuales de aprendizaje. Los videojuegos educativos pueden proporcionar retroalimentación inmediata, objetivos claros y un entorno estructurado pero estimulante que ayuda a estos estudiantes a mantenerse comprometidos y gestionar mejor su experiencia de aprendizaje.

Además, los videojuegos pueden fomentar el desarrollo de importantes habilidades cognitivas y de funcionamiento ejecutivo, como la resolución de problemas, la memoria de trabajo y la atención sostenida. Al integrar estas herramientas de forma reflexiva y intencionada en la instrucción diferenciada, los educadores pueden crear aulas más inclusivas y de apoyo que fomenten el éxito de todos los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades educativas especiales. A continuación, los aspectos clave identificados en la revisión bibliográfica y las soluciones propuestas para integrar estos criterios en los juegos creados:

Aspectos motivacionales. El refuerzo positivo es esencial para fomentar la motivación y la conciencia del progreso en los alumnos (J. García-Guerrero y JM. Calleros 2021, N. Echeverry Chaves 2015). Para minimizar la frustración, debería ser audiovisual y centrarse en los logros en lugar de en los errores (J. García-Guerrero y JM. Calleros 2021). Por ello, el juego está diseñado para mostrar solo resultados exitosos, acompañados de comentarios audiovisuales alentadores (por ejemplo, "Guau", "Felicidades") al completar la tarea.

Actividades lúdicas. Las tareas de atención, coordinación y planificación que se realizan en los videojuegos se abordan como juegos para evitar la monotonía. En los juegos propuestos, el intervalo entre estímulos que recibe el niño no será excesivamente largo, por lo que el rendimiento no se verá afectado (C. Tye et al. 2016).

Minimizar el exceso de estímulos audiovisuales. Para mantener la atención, solo se usarán sonidos de éxito o fracaso, con tonos más agudos para el éxito. La música de fondo será sutil y no intrusiva. Los colores primarios se emplearán en entornos limpios y libres de distracciones. Un juego presentará un avatar sencillo, sin animación, mientras que los otros usarán una perspectiva en primera persona sin avatares (N. Echeverry Chaves 2015, J. García-Guerrero y JM. Calleros 2021).

Nivel de dificultad. Las instrucciones del juego deben ser claras y concretas (N. Echeverry Chaves 2016), con una opción de demostración y práctica. Los niveles de dificultad deberían ser manejables (J. García-Guerrero y JM. Calleros 2021), y cada juego ofrece tres niveles: fácil, medio y difícil. La dificultad está determinada por limitaciones de tiempo o por mayores distracciones (S. Bioulac et al., 2014). Los textos utilizarán la fuente Lexia Readable-Regular, diseñada para personas con dislexia, una comorbilidad común en el TDAH (N. Echeverry Chaves 2016).

Tiempo dedicado a jugar. La investigación sobre intervenciones en videojuegos para niños con TDAH destaca la importancia de gestionar el tiempo de juego. La exposición excesiva puede provocar irritabilidad, ansiedad e inatención (CA. García-Ríos y VE. García-Ríos 2020). Los estudios recomiendan limitar el juego a no más de 30 minutos, y algunos sugieren sesiones aún más cortas, de alrededor de 10 minutos (P. Garcia-Redondo et al. 2019, V. Benzing y M. Schmidt 2019, S. Cortese et al. 2015). Por lo tanto, los videojuegos propuestos durarán aproximadamente entre 8 y 9 minutos, incluyendo la fase de preparación.

Evaluación inmediata. La retroalimentación inmediata permite a los jugadores monitorizar su progreso e identificar errores. En los videojuegos propuestos, los resultados se mostrarán al final de cada nivel de dificultad (P. Garcia-Redondo et al., 2019).

Sistema de recompensas. Durante el juego se reproducirán estímulos musicales positivos a medida que los niños alcancen sus objetivos (CS. González et al. 2018). Al finalizar el juego, se muestran retroalimentación visual como "¡Enhorabuena!" o "¡Guau!", acompañadas de una señal musical. Se otorgan puntos por los éxitos, sin deducciones por fracasos, conforme a los principios de refuerzo positivo. Tras cada partida, se mostrarán los puntos obtenidos. Además, al final de cada juego, los niños pueden participar en un juego de recompensas creativo para aumentar aún más la participación.

2.4 Estrategias para atraer a más chicas

Los campamentos de programación, como experiencias educativas inmersivas e a corto plazo, tienen el potencial de contrarrestar estas barreras fomentando una cultura de aprendizaje inclusiva que atraiga y retenga a las participantes femeninas. Una de

las estrategias más efectivas para lograr este objetivo es replantear competencias clave y objetivos de aprendizaje para alinearlos con intereses y preferencias de aprendizaje diversos, ampliando así el atractivo de la educación en codificación.

Tradicionalmente, los planes de estudio de codificación se han enmarcado dentro de un ámbito limitado, enfatizando la eficiencia algorítmica, el rigor computacional y la resolución competitiva de problemas. Aunque estos aspectos son fundamentales, la investigación sugiere que las mujeres y otros grupos subrepresentados tienen más probabilidades de implicarse cuando la programación se presenta en un contexto más amplio y orientado a la aplicación (Cheryan et al., 2015). Al integrar proyectos interdisciplinarios—como la programación para el bien social, la narración digital o el diseño de la experiencia de usuario—los campamentos de programación pueden crear un entorno donde la resolución de problemas esté vinculada a un impacto real, atrayendo así a un rango más amplio de estudiantes (Master et al., 2016).

Además, se ha demostrado que la adopción de pedagogías colaborativas basadas en mentoría mejora la participación y persistencia de las mujeres en STEM (Dasgupta & Stout, 2014). La programación en pareja, la enseñanza dirigida por compañeros y la exposición a modelos femeninos en tecnología pueden reducir significativamente el factor intimidante que a menudo se asocia con la programación, creando un espacio psicológicamente seguro para el aprendizaje. Además, diseñar planes de estudio con vías de aprendizaje flexibles permite a los participantes ganar confianza mediante un compromiso personalizado en lugar de una instrucción rígida y única para todos.

Orientarse hacia objetivos de aprendizaje centrados en el ser humano, diversos e interdisciplinarios no diluye el rigor de la educación en codificación; más bien, la enriquece cultivando un grupo de talento más diverso, fomentando la creatividad y asegurando una mayor implicación social con las habilidades computacionales (Barker & Aspray, 2006). Esta transformación es esencial para cerrar la brecha de género en informática y establecer una industria tecnológica más equitativa e innovadora.

2.4.1 Barreras culturales y estereotipos

Varias barreras culturales juegan un papel importante en disuadir a las niñas de participar en campamentos de informática y desarrollo de videojuegos, ya que refuerzan las percepciones de género sobre la competencia y el pertenecimiento en los campos STEM (Cheryan et al., 2015).

Una de las barreras culturales más comunes es el estereotipo de que la informática es un campo inherentemente "masculino". Los programadores exitosos suelen

describirse como socialmente aislados, muy inteligentes y abrumadoramente hombres, lo que puede generar una sensación de alienación entre las participantes femeninas (Master et al., 2016). Estas representaciones contribuyen al fenómeno ampliamente estudiado de la amenaza de los estereotipos, donde las personas conscientes de los estereotipos negativos sobre las capacidades de su grupo pueden experimentar ansiedad y un rendimiento reducido como resultado (Spencer, Steele y Quinn, 1999). En el contexto de los campamentos de codificación, las amenazas de estereotipo pueden manifestarse como menor autoestima, reticencia a participar en desafíos competitivos de codificación o retiro de actividades que refuerzan la percepción de exclusividad (Shapiro & Williams, 2012).

La percepción de que el éxito en informática requiere una habilidad innata y no esfuerzo es otro obstáculo cultural que afecta de forma desproporcionada a las chicas. Las investigaciones sugieren que los campos que enfatizan la "brillantez" por encima del trabajo duro y la persistencia tienden a tener una menor representación femenina (Leslie et al., 2015). Se ha demostrado que cambiar el enfoque hacia una mentalidad de crecimiento —donde las habilidades se desarrollan a través del esfuerzo y el aprendizaje— mejora la retención y la confianza entre los grupos subrepresentados en STEM (Dweck, 2006).

Los patrones de socialización también refuerzan las expectativas profesionales de género desde una edad temprana, agravando aún más las barreras culturales. Los estudios muestran que los niños tienen más probabilidades de ser animados a interactuar con ordenadores, videojuegos y actividades de resolución de problemas, mientras que las niñas reciben menos exposición y estímulo en estas áreas (Wang & Degol, 2017). El efecto acumulativo de esta temprana discriminación de género hace que menos niñas desarrollen un sentido de pertenencia en entornos informáticos, lo que las hace menos propensas a inscribirse en campamentos de programación o a seguir carreras en informática (Eccles, 2011).

Para contrarrestar estas barreras, las intervenciones deben abordar las narrativas culturales profundamente arraigadas que moldean las percepciones sobre la informática y los videojuegos. Crear entornos de aprendizaje que prioricen la colaboración por encima de la competencia puede mitigar amenazas estereotipadas y fomentar un sentido de pertenencia (Dasgupta, 2011). Proporcionar modelos a seguir femeninos y mentoras en la educación informática también puede ayudar a desafiar los estereotipos existentes y demostrar caminos diversos hacia el éxito en el campo (Cheryan, Siy, Vichayapai, Drury y Kim, 2011). Además, las iniciativas educativas que

ponen de relieve el impacto social de la informática (como sus aplicaciones en la sanidad, la sostenibilidad y la educación) pueden hacer que el campo resulte más atractivo para una amplia variedad de estudiantes (Diekman et al., 2010).

Incorporar modelos femeninos visibles —como emprendedoras tecnológicas o diseñadoras de videojuegos— en campamentos y materiales promocionales ayuda a desafiar estereotipos y a inspirar. Los programas de mentoría y la instrucción dirigida por compañeros refuerzan aún más la pertenencia y la motivación.

Abordar las barreras culturales en la educación informática requiere un enfoque multifacético que involucre a educadores, responsables políticos, padres y líderes del sector. Al remodelar las narrativas sobre quién pertenece a la informática y crear entornos educativos inclusivos, es posible dismantelar los obstáculos culturales que impiden a las niñas participar plenamente en iniciativas de campamentos de programación.

Las experiencias de aprendizaje no convencionales (como hackathons y campamentos de programación) se utilizan para promover la inclusión y atraer a más niñas a STEM (Iaccarino et al., 2024). Sin embargo, la actual falta de herramientas operativas dificulta los esfuerzos de los profesionales por adoptar un enfoque sistemático que haga estas experiencias de aprendizaje más inclusivas y atractivas para las niñas, y les impide disponer de los medios para evaluar la eficacia de sus iniciativas en este sentido.

2.4.2 Inclusión y equilibrio de género

Es bien sabido que lograr el equilibrio de género en la educación es crucial para crear sistemas educativos y sociedades inclusivas: cuando se logra la inclusión y el equilibrio de género, niñas y niños tienen igualdad de derechos y oportunidades educativas, así como el poder y la capacidad de influenciar sus vidas y futuros (UNESCO, 2023).

En la Figura 6. Marco de evaluación para campamentos de codificación inclusivos y equilibrados en cuanto a género (Iaccarino et al., 2024), la transición del azul al verde destaca un cambio de centrarse en la inclusión al equilibrio de género. El grupo intermedio se centra en ambos.

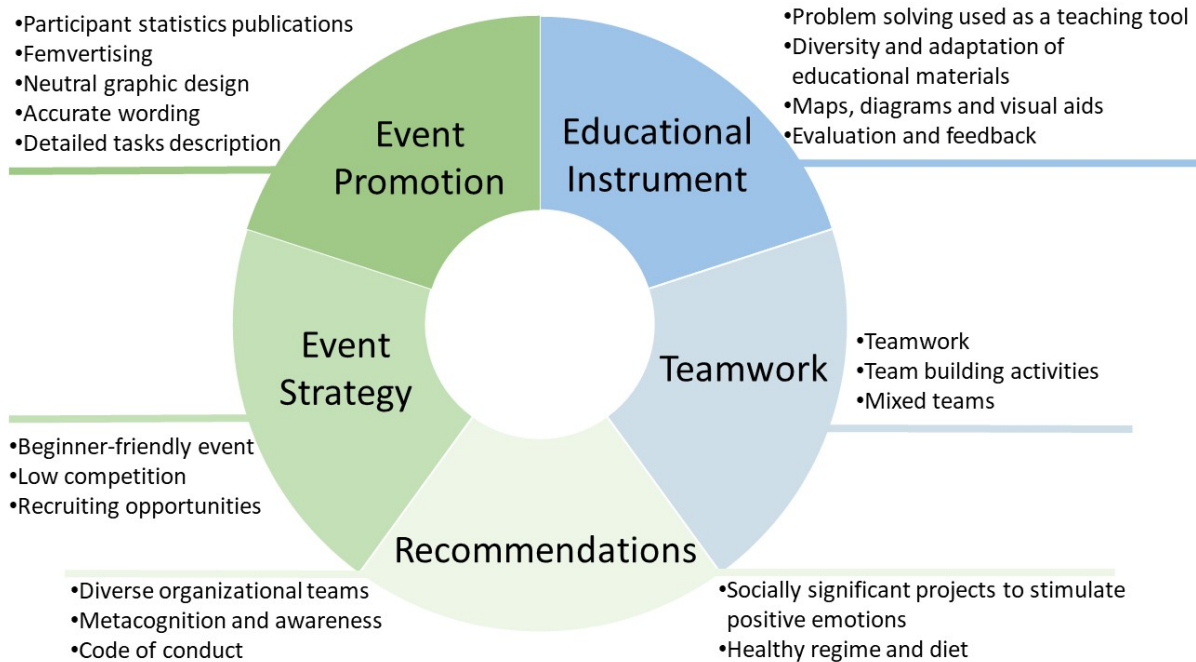


Figura 6. Marco de evaluación para campamentos de codificación inclusivos y equilibrados en cuanto a género (Iaccarino et al., 2024)

Estrategia de eventos. Las actividades aptas para principiantes y la baja competencia son buenas estrategias para atraer a más mujeres, que a menudo se sienten inseguras sobre sus habilidades y conocimientos (C. Ferraz y K. Gama, 2019). Además, están interesados en proyectos de importancia social y buscan oportunidades de reclutamiento.

Recomendaciones organizativas. Garantizar la diversidad dentro del equipo organizador crea un ambiente favorable para las mujeres (G.T. Richard et al., 2015). Además, las actividades de trabajo en equipo permiten a los equipos superar diferencias y miedos, y las niñas se sienten más motivadas y dispuestas a participar. Un código de conducta garantiza tolerancia en palabras, acciones y comunicación. Por último, es fundamental mantener un ritmo de trabajo y una dieta saludables (por ejemplo, evitar noches sin dormir).

Promoción de eventos y intercambio de información. El femvertising (es decir, campañas publicitarias dirigidas a mujeres), la redacción precisa y el diseño gráfico neutral en la publicidad pueden aumentar la participación femenina. Proporcionar una descripción detallada de la tarea puede ayudar a las posibles participantes a entender su papel dentro del equipo, mientras que publicar datos estadísticos de ediciones anteriores puede atraer a más mujeres.

2.4.3 Estrategia de eventos para la atracción femenina

El interés de las niñas por la informática disminuye temprano durante la educación primaria y secundaria, con una recuperación mínima en etapas posteriores (es decir, en cursos universitarios o profesionales) (Happe et al., 2020). La diversidad de género en el campamento de codificación está actualmente alineada con la tendencia en los roles STEM en la Unión Europea (del 22% al 46% en 2021) (Comisión Europea, 2022).

Los campamentos de programación han sido reconocidos como entornos que amplían la participación en la informática y que involucran a los usuarios finales. Los participantes han informado que estos campamentos son más abiertos e inclusivos, creando oportunidades para que grupos diversos colaboren y desarrollen habilidades. Sin embargo, a pesar de estos aspectos positivos, la investigación en educación informática ha identificado varias barreras que los participantes pueden enfrentar, como los estereotipos de nerd e inteligencia. Estos estereotipos, junto con la naturaleza intensiva de las actividades, suelen requerir una gran perseverancia y confianza, lo que puede disuadir a grupos subrepresentados, incluidas las chicas, de participar. (Lewis et al., 2016).

La diversidad dentro de los equipos organizadores se ha vinculado a entornos más inclusivos y amigables para las mujeres (Richard et al., 2015). Sin embargo, existen múltiples obstáculos para el equilibrio de género en los campamentos de codificación, entre ellos:

- Estereotipos sociales: La codificación suele considerarse un campo dominado por hombres.
- Brecha de confianza: Las chicas tienden a subestimar sus habilidades de programación (Faenza et al., 2021).
- Falta de modelos a seguir: Pocas mujeres en puestos de liderazgo tecnológico.
- Entornos competitivos y aislados: Muchos eventos de codificación enfatizan la competencia, lo que puede desincentivar la participación femenina (Kovaleva et al., 2022).

Para apoyar la participación de las chicas, los campamentos de codificación deben comunicar claramente que no se requiere experiencia previa. La primera sesión proporciona conocimientos básicos y garantiza un entorno amigable para principiantes (Ferraz & Gama, 2019). Reducir la competencia y promover el trabajo en equipo también son estrategias probadas para fomentar una mayor participación,

especialmente entre las niñas que pueden infravalorar sus habilidades (Kovaleva et al., 2022).

Los programas de mentoría con profesionales femeninas del sector ofrecen una capa adicional de apoyo, contribuyendo a aumentar la confianza y la motivación (Microsoft & KRC Research, 2018). Además, la representación de participantes diversos en materiales de marketing, especialmente aquellos que muestran a chicas activamente programando, desafía estereotipos y fomenta la inclusión (Master, Cheryan y Meltzoff, 2016).

Adaptar el contenido para atraer intereses diversos es otro factor importante para aumentar la participación femenina. El desarrollo de juegos empresariales debe enmarcarse como una actividad interdisciplinaria y de resolución de problemas, no como una disciplina únicamente técnica. Enfatizar la narración, el pensamiento de diseño y las aplicaciones del mundo real puede resonar con una gama más amplia de intereses, especialmente cuando se enmarca en torno a aplicaciones reales, emprendimiento social o objetivos de sostenibilidad (Kaplan & Flum, 2012). Además, incorporando proyectos interdisciplinarios que combinan la codificación con business strategy, marketing, and user experience design can attract individuals with varied backgrounds and interests (Barker & Cohoon, 2009). Providing flexibility in project themes, including those centered on sustainability, social entrepreneurship, or community-driven business models, can further enhance engagement.

Para aumentar el compromiso, la programación debe enmarcarse como una actividad interdisciplinaria orientada a la aplicación —como a través de juegos empresariales, narración o diseño UX— en lugar de solo resolver problemas técnicos. Se ha demostrado que fomentar un enfoque de aprendizaje colaborativo es eficaz para aumentar la participación femenina en campos relacionados con la programación. Las investigaciones sugieren que las niñas suelen prosperar en entornos de aprendizaje cooperativo en lugar de entornos altamente competitivos. Estructurar actividades para enfatizar el trabajo en equipo, la colaboración y la resolución de problemas, en lugar de los desafíos individuales basados en el rendimiento, puede ser un enfoque pedagógico más eficaz (Master, Cheryan, & Meltzoff, 2016). La promoción de desafíos de equipos mixtos, asegurando dinámicas grupales equitativas, también puede facilitar una experiencia más inclusiva.

2.4.4 Recomendación organizativa para atraer a más chicas

Para abordar estos retos y atraer a más chicas, es esencial diseñar campamentos de programación que sean más atractivos e inclusivos. Este enfoque no solo hace que los campamentos sean más relevantes para un público más amplio, sino que también garantiza que se aborden los objetivos individuales de aprendizaje de los participantes.

La divulgación estratégica y las alianzas juegan un papel crucial en la expansión de los esfuerzos de reclutamiento. Las colaboraciones con escuelas, asociaciones de padres y profesores y organizaciones dedicadas a apoyar a las niñas en STEM pueden facilitar un aumento de la matrícula en campamentos de programación (Margolis, Fisher y Miller, 2000). Involucrar a los padres a través de sesiones informativas es igualmente importante, ya que ayuda a disipar ideas erróneas sobre la programación y los negocios como campos dominados por hombres y fomenta el apoyo familiar a la participación femenina (Kaplan & Flum, 2012).

Garantizar la diversidad dentro del equipo organizador crea un ambiente amigable para las mujeres (Richard et al., 2015). Las actividades de trabajo en equipo permiten a los equipos superar diferencias y miedos, y las niñas se sienten más motivadas y dispuestas a participar (Kovaleva et al., 2022).

Conclusiones OSCAR

Varias opciones de diseño pueden ayudar a aumentar la participación y retención de las chicas en los campamentos de programación. En primer lugar, el evento debe presentarse claramente como accesible para principiantes, declarando explícitamente que no se requiere experiencia previa en programación y asegurando que todas las nociones esenciales se introduzcan desde cero; Elegir un entorno de programación basado en bloques o de bajo umbral respalda aún más este mensaje. En segundo lugar, el clima general debería ser de "baja competencia": los elementos competitivos, si los hay, pueden limitarse a juegos cortos o desafíos lúdicos en lugar de al trabajo central del proyecto, que debería enfatizar la colaboración y el apoyo mutuo. En tercer lugar, los temas de los proyectos deben ser socialmente significativos y estar conectados con cuestiones reales (por ejemplo, medio ambiente, bienestar comunitario, inclusión), destacando el impacto que pueden tener las soluciones digitales. La comunicación visual y textual debe ser neutral y libre de estereotipos, mostrando participantes diversos en roles activos y competentes. Al formar equipos, es recomendable evitar aislar a las niñas asegurando, cuando sea posible, que los grupos mixtos incluyan al menos dos participantes, reduciendo así el tokenismo y fomentando un mayor sentido de pertenencia.

2.4.5 Promoción de eventos e intercambio de información

La visión de los campamentos de codificación conectados enfatiza fomentar un entorno inclusivo ampliando el alcance de temas y actividades para involucrar a participantes con intereses diversos. Al superar barreras como los estereotipos y promover experiencias que fomenten la confianza, los campamentos de programación pueden animar a más chicas a participar, contribuyendo en última instancia a una participación más diversa y equilibrada en la educación informática.

Las estrategias promocionales deben utilizar una redacción y elementos visuales neutrales, destacar la diversidad de los participantes y evitar reforzar los estereotipos de género (Kovaleva et al., 2022).

La promoción del campamento de programación prioriza la neutralidad (también en el gráfico y la plantilla de la web) así como la redacción precisa, por encima del femvertising. La publicación de estadísticas de participantes podría mejorar el campo de codificación en este ámbito (Iaccarino et al., 2024).

Abordar los estereotipos y construir confianza es fundamental para fomentar una mayor participación entre las niñas. La exposición temprana a la programación y a los conceptos empresariales a través de asociaciones escolares y clubes extracurriculares puede ayudar a normalizar la participación y reducir la intimidación (Dasgupta & Stout, 2014). Ofrecer talleres previos al campamento o materiales preparatorios aptos para principiantes es una forma eficaz de salvar brechas de conocimiento y construir una confianza fundamental antes de que comience la participación formal (Microsoft & KRC Research, 2018). Destacar proyectos exitosos de juegos empresariales liderados por mujeres a través de exhibiciones y competiciones refuerza la idea de que las niñas pertenecen a este campo y pueden alcanzar el éxito.

En la plataforma OSCAR (primera versión)

Para fomentar la inclusión de género, OSCAR ofrece varios apoyos integrados:

- **Visibilidad y representación:** Los perfiles de participantes permiten subir fotos de perfil y descripciones personales, mostrando la diversidad y rompiendo estereotipos de género.
- **Entornos amigables para principiantes:** Las plantillas de materiales y espacios de trabajo de proyectos de OSCAR son personalizables para incluir desafíos socialmente relevantes, no competitivos y orientados a la aplicación,

alineándose con los hallazgos de la investigación sobre qué atrae a más chicas.

- **Mentoría y modelos a seguir:** Las funcionalidades de tutor entre iguales permiten promover líderes femeninas dentro de la plataforma, reforzando la presencia de modelos a seguir.
- **Recogida de datos para mejorar:** A través de formularios de participantes y análisis de perfiles, los organizadores pueden seguir las estadísticas de participación de género para medir y mejorar la inclusión de sus eventos.
- **Construcción de confianza:** Los sistemas integrados de Stepper y Certificado permiten a las niñas seguir y celebrar logros incrementales, fomentando la autoeficacia.
- **Contenido promocional:** Las páginas de resultados del proyecto pueden incluir historias de éxito y proyectos de impacto social liderados por participantes diversos, inspirando a futuros asistentes.

Estos elementos ayudan a los campamentos de programación a implementar sistemáticamente recomendaciones para hacer que los eventos sean acogedores, inclusivos y atractivos para las niñas, contribuyendo así a una mayor participación en los campos STEM.

2.5 Lista de verificación operativa y evaluación del campamento de codificación

Para alinear los objetivos pedagógicos, las elecciones organizativas y la evaluación de impacto, es útil definir un conjunto de procedimientos y criterios de trabajo para evaluar el campo de la codificación que ya está en fase de diseño. Los procedimientos operativos pueden incluir una estrategia de invitación multicanal (coordinación con escuelas y socios, correo electrónico institucional, anuncios presenciales, redes sociales), una comunicación previa al evento enviada unos días antes del inicio con instrucciones claras sobre acceso, materiales requeridos y reglas de participación híbrida, y una distribución explícita de los roles del personal (facilitadores, soporte online, soporte técnico, logística), con niveles mínimos de personal para cada uno. La evaluación de la codificación del campamento puede incluir aspectos cuantitativos como el número de participantes, la tasa de finalización, el total de horas entregadas y el equilibrio de género, así como indicadores cualitativos como la intención de los participantes de recomendar el campamento, los avances percibidos en el aprendizaje o la confianza autodeclarada en las habilidades objetivo. El seguimiento regular de estos indicadores a lo largo de las ediciones permite a los organizadores refinar

iterativamente el diseño y documentar el impacto de los campamentos de programación a lo largo del tiempo. La lista de verificación operativa y la evaluación de campamentos de codificación son temas tratados con más detalle en el capítulo 5 del manual.

En la plataforma OSCAR (primera versión)

Para garantizar una colaboración eficaz, asignación de tareas y gestión de proyectos dentro de los campos de codificación, la plataforma OSCAR proporciona los siguientes soportes procedimentales:

- **Asignación de roles:** Los participantes, tutores entre iguales, facilitadores y coordinadores son asignados a grupos de usuarios específicos de cada rol. El sistema de permisos de la plataforma utiliza estos grupos de usuarios para determinar el acceso a las funciones de la plataforma y al contenido del campamento de codificación.
- **Distribución de tareas:** Los facilitadores pueden distribuir tareas mediante documentos dedicados o la página de equipo de cada equipo. Los objetivos y hitos pueden representarse visualmente de muchas maneras; como un evento en el Calendario, o una serie de pasos discretos usando herramientas de paso a paso y objetivos, etc.
- **Gestión de equipos:** Los participantes se agrupan en equipos utilizando la funcionalidad de grupo de usuarios de la plataforma. Las páginas de equipo incluyen funciones para gestionar a los miembros del equipo, nombre del equipo, etc.: el acceso y la visibilidad de estas funciones pueden controlarse a nivel de grupos de usuarios o incluso cuentas individuales.
- **Coordinación de reuniones:** Las reuniones de equipo, las sesiones de feedback y los puntos de control se programan utilizando el calendario compartido.
- **Compartición de documentos:** Los materiales y ejercicios se almacenan de forma centralizada, asegurando que cada participante tenga acceso inmediato a documentos actualizados.
- **Seguimiento del progreso:** Los coordinadores supervisan el desarrollo del proyecto y el rendimiento del equipo a través de paneles integrados.
- **Bucles de retroalimentación:** El feedback se recoge a través de ejercicios, páginas de equipo y mensajes directos, apoyando la mejora continua.

Estos procedimientos estructurados de trabajo mejoran la coordinación, reducen la ambigüedad y aseguran que los campamentos de codificación sigan siendo ágiles, centrados en los participantes y orientados a resultados.

2.6 Estrategias para apoyar la transformación verde y digital

2.6.1 Actividades para apoyar la transformación verde y digital

Como se detalla en la Sección 2.1, involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas del mundo real creando soluciones con un valor social sirve como un gran motivador, promueve la inclusión y fomenta la innovación. En concreto, pedir a los estudiantes que desarrollen soluciones para resolver un problema medioambiental ayudará a incorporar consideraciones ambientales y climáticas en el campamento de codificación, fomentando así las habilidades cívicas y medioambientales, especialmente en términos de seguridad. Por ejemplo, los participantes pueden desarrollar herramientas digitales para monitorizar la huella de carbono, optimizar el consumo energético o aplicaciones gamificadas que promuevan comportamientos ecológicos.

Desarrollar soluciones para abordar problemas medioambientales también fomenta las habilidades ecológicas, que son las habilidades que los trabajadores necesitan para reducir las emisiones en sus prácticas laborales. Concretamente, puede promover la habilidad transversal "involucrar a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente" (según la clasificación del marco ESCO de la Comisión Europea⁴), que implica la capacidad de promover la sostenibilidad y acciones respetuosas con el medio ambiente. Para ello, los participantes pueden tener la tarea de crear soluciones que eduquen a los usuarios sobre cuestiones medioambientales y prácticas de sostenibilidad. Ejemplos pueden incluir aplicaciones que fomentan el reciclaje o juegos serios diseñados para concienciar sobre el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente.

2.6.2 Estrategia de evaluación

Siguiendo las directrices de este manual, los instructores pueden promover habilidades cívicas y medioambientales durante los campamentos de programación, con especial énfasis en:

⁴ <https://esco.ec.europa.eu/en>

- Seguridad (protección del medio ambiente), es decir, ser conscientes del impacto medioambiental de las tecnologías digitales y su uso⁵;
- Habilidades ecológicas, centradas en la capacidad de "involucrar a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente".

La Tabla 5 describe los niveles de competencia relacionados con la "seguridad: protección del medio ambiente", tal como se define en DigComp 2.2. Esta tabla puede utilizarse para evaluar los resultados de aprendizaje de los participantes. Por ejemplo, si un equipo ha creado una aplicación que utiliza IA, puede ser calificado como "intermedio" (4) si incorpora estrategias en su aplicación para limitar el impacto ambiental asociado a un procesamiento de datos intensivo y a la potencia de cálculo.

Tabla 5. Seguridad: proteger el medio ambiente. Niveles de competencia definidos en el DigComp 2.2.

Fundación	1	A un nivel básico y con autonomía y orientación adecuada cuando sea necesario, puedo:	Reconoce los impactos medioambientales simples de las tecnologías y su uso.
	2	A un nivel básico y con autonomía y orientación adecuada cuando sea necesario, puedo:	Reconoce los impactos medioambientales simples de las tecnologías digitales y su uso.
Intermedio	3	Solo y resolviendo problemas sencillos, puedo:	Indicar los impactos ambientales bien definidos y rutinarios de las tecnologías digitales y su uso.
	4	De forma independiente, según mis propias necesidades y resolviendo problemas bien definidos y no rutinarios, puedo:	Debatir formas de proteger el medio ambiente del impacto de las tecnologías digitales y su uso.
Avanzado	5	Además de guiar a otros, puedo:	Mostrar diferentes formas de proteger el medio ambiente del impacto de las tecnologías digitales y su uso.
	6	A nivel Avanzado, según mis propias necesidades y las de otros, y en contextos complejos, puedo:	Elige las soluciones más adecuadas para proteger el medio ambiente del impacto de las tecnologías digitales y su uso.
Altamente especializada	7	A un nivel altamente especializado, puedo:	Crear soluciones a problemas complejos con definiciones limitadas relacionadas con la protección del medio ambiente

⁵ VUorikari, R., Kluzer, S. y Punie, Y., DigComp 2.2: El Marco de Competencia Digital para los Ciudadanos - Con nuevos ejemplos de conocimientos, habilidades y actitudes, EUR 31006 EN, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2022, ISBN 978-92-76-48882-8, doi:10.2760/115376, JRC128415

			frente al impacto de las tecnologías digitales y su uso. Integrar mis conocimientos para contribuir a la práctica profesional y el conocimiento y guiar a otros en la protección del medio ambiente.
	8	En el nivel más avanzado y especializado, puedo:	<ul style="list-style-type: none"> - Crear soluciones para resolver problemas complejos con muchos factores interactuantes relacionados con la protección del medio ambiente frente al impacto de las tecnologías digitales y su uso. - Proponer nuevas ideas y procesos al campo.

Conclusiones OSCAR

Para evaluar la capacidad de "involucrar a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente", las soluciones desarrolladas por los participantes deben evaluarse en función de su capacidad para promover la sostenibilidad y acciones respetuosas con el medio ambiente, basándose en los niveles definidos en la Tabla 6.

Tabla 6. Habilidad ecológica: "involucrar a los demás en comportamientos respetuosos con el medio ambiente". Niveles de competencia propuestos.

Fundación	1	- La solución pretende vagamente involucrar a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente.
	2	- La solución establece como objetivo involucrar a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente. Sin embargo, el objetivo es demasiado amplio.
Intermedio	3	- La solución establece como objetivo involucrar a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente. El objetivo es factible.
	4	<ul style="list-style-type: none"> - La solución establece como objetivo involucrar a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente. - El objetivo es factible. - La solución no está diseñada eficazmente para lograr el objetivo previsto.
Avanzado	5	<ul style="list-style-type: none"> - La solución establece como objetivo involucrar a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente. - El objetivo es factible. - La solución es parcialmente eficaz para alcanzar el objetivo previsto.

	6	- La solución promueve eficazmente la sostenibilidad y acciones respetuosas con el medio ambiente.
Altamente especializada	7	- La solución promueve eficazmente la sostenibilidad y acciones respetuosas con el medio ambiente. - La solución adopta al menos una estrategia para limitar su impacto ambiental.
	8	- La solución promueve eficazmente la sostenibilidad y acciones respetuosas con el medio ambiente. - La solución adopta más de una estrategia para limitar su impacto ambiental.

En la plataforma OSCAR (primera versión):

La plataforma OSCAR sirve de ejemplo para los participantes sobre cómo se puede apoyar la transformación digital. De hecho, la plataforma permite a los participantes vincular sus resultados a un portafolio personal, fomentando así el uso de herramientas digitales para documentar y mostrar sus logros. La plataforma permite generar certificados digitales de programación de campamentos de forma automatizada, basándose en los datos de evaluación almacenados en la plataforma. La plataforma incluye varias herramientas para hacer la evaluación de los estudiantes más rápida y sencilla para los profesores: por ejemplo, la recopilación y visualización de datos de evaluación puede automatizarse mediante scripts. La plataforma soporta formularios y rúbricas de evaluación arbitrarias. Además, los participantes podrían recibir sugerencias para aprovechar nuevas habilidades, continuar proyectos previos y acceder a proyectos anteriores en cualquier momento. Además, la plataforma permite a los facilitadores recopilar todos los datos necesarios para evaluar las habilidades cívicas y medioambientales.

2.7 References

Alotaibi, H., Al-Khalifa, H. S., & AlSaeed, D. (2020). Teaching Programming to Students with Vision Impairment: Impact of Tactile Teaching Strategies on Student's Achievements and Perceptions. *Sustainability*, 12(13), 5320. <https://doi.org/10.3390/su12135320>

Altintas, T., Gunes, A., & Sayan, H. (2016). A peer-assisted learning experience in computer programming language learning and developing computer programming skills. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(3), 329–337.

Asim, S., Ponnens, P. J., Bartlett, C., Parker, A., & Star, R. (2020). Differentiating instruction for middle school students in virtual learning environments. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, 86(3).

Barker, J., Aspray, W., (2006) *The State of Research on Girls and IT*, in Joanne Cohoon, and William Aspray (eds), *Women and Information Technology: Research on Underrepresentation*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262033459.003.0001>

Benzing, V., & Schmidt, M. (2019). The effect of exergaming on executive functions in children with ADHD: A randomized clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(8), 1243–1253.

Bian, L., Leslie, S. J., & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389–391. <https://doi.org/10.1126/science.aah6524>

Bioulac, S., Lallemand, S., Fabrigoule, C., Thoumy, A. L., Philip, P., & Bouvard, M. P. (2014). Video game performances are preserved in ADHD children compared with controls. *Journal of Attention Disorders*, 18(6), 542–550.

Boos, R. (1971). Creativity in education. *Journal of Thought*, 6(4), 274–280.

Bouthillette, K. (2016). Tutor, guide, lead: Examining the experiences of peer tutors. *Higher Education Student Work*, 11. https://scholarworks.merrimack.edu/soe_studentpub/11

Bugaj, T. J., Blohm, M., Schmid, C., et al. (2019). Peer-assisted learning (PAL): Skills lab tutors' experiences and motivation. *BMC Medical Education*, 19, 353. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1760-2>

Burnett, M., & Myers, B. A. (2014). Future of end-user software engineering: Beyond the silos. In *Proceedings of the Future of Software Engineering* (pp. 201–211). <https://doi.org/10.1145/2593882.2593896>

Castelli, F. R., & Sarvary, M. A. (2021). Why students do not turn on their video cameras during online classes and an equitable and inclusive plan to encourage them to do so. *Ecology and Evolution*, 11(8), 3565–3576. <https://doi.org/10.1002/ece3.7123>

Chen, H., Park, H. W., & Breazeal, C. (2020). Teaching and learning with children: Impact of reciprocal peer learning with a social robot on children's learning and emotive engagement. *Computers & Education*, 150, 103836. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103836>

Cheryan, S., Master, A., & Meltzoff, A. N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in Psychology, 6*, 49. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00049>

Cheryan, S., Siy, J. O., Vichayapai, M., Drury, B. J., & Kim, S. (2011). Do female and male role models who embody STEM stereotypes hinder women's anticipated success in STEM? *Social Psychological and Personality Science, 2*(6), 656–664. <https://doi.org/10.1177/1948550611405218>

Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Buitelaar, J., Daley, D., Dittmann, R. W., et al. (2015). Cognitive training for attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 54*(3), 164–174.

Dasgupta, N. (2011). Ingroup experts and peers as social vaccines who inoculate the self-concept: The stereotype inoculation model. *Psychological Inquiry, 22*(4), 231–246. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2011.607313>

Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers. *Psychological Science in the Public Interest, 15*(1), 1–78. <https://doi.org/10.1177/2372732214549471>

Diekman, A. B., Brown, E. R., Johnston, A. M., & Clark, E. K. (2010). Seeking congruity between goals and roles: A new look at why women opt out of science, technology, engineering, and mathematics careers. *Psychological Science, 21*(8), 1051–1057. <https://doi.org/10.1177/0956797610377342>

Doğru, Ç. (2021). Fostering innovation in organizations with the help of novel management strategies. In *Strategic Outlook in Business and Finance Innovation: Multidimensional Policies for Emerging Economies* (pp. 173–183). Emerald Publishing Limited.

Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.

Eccles, J. S. (2011). Gendered educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. *International Journal of Behavioral Development, 35*(3), 195–201. <https://doi.org/10.1177/0165025411398185>

Echeverry Chaves, N. (2015). Diseño de un videojuego didáctico de educación cívica para niños autistas, TDAH y discapacidad cognitiva. *Teoría y Praxis Investigativa, 9*.

European Commission. (2022). STEM roles and gender diversity trends in the EU. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20220211-2>

Faenza, F., Canali, C., & Carbonaro, A. (2021). Evaluating different approaches to closing the gender gap at ICT summer camps in Italy. In 4th International Conference on Gender Research (ICGR 2021) (pp. 104–113).

Fahim, S. S., & Khalil, R. M. R. (2015). Addressing differentiation: Effective classroom teaching strategies. *On Research Methodology*, 3(2), 200.

Ferraz, C., & Gama, K. (2019). A case study about gender issues in a game jam (ICGJ '19). In *Proceedings of the International Conference on Game Jams, Hackathons and Game Creation Events* (8 pages)

Fisher, J.A. (Ed.). (2021). *Augmented and Mixed Reality for Communities* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003052838>

Fronza, I., & Corral, L. (2024). A facilitator's guide to create and consolidate a teenage coding camp. *ACM Inroads*, 15(2), 31–38. <https://doi.org/10.1145/3643726>

Fronza, I., Corral, L., & Pahl, C. (2020). End-user software development: Effectiveness of a software engineering-centric instructional strategy. *Journal of Information Technology Education*, 19, 367–393. <https://doi.org/10.28945/4580>

Fronza, I., Corral, L., Iaccarino, G., & Pahl, C. (2021). Enabling peer-led coding camps by creating a seed effect in young students. In *Proceedings of the 22nd Annual Conference on Information Technology Education (SIGITE '21)* (pp. 117–122). ACM. <https://doi.org/10.1145/3450329.3476860>

Fronza, I., Corral, L., Wang, X., & Pahl, C. (2022). Keeping fun alive: An experience report on running online coding camps. In *ICSE SEET 2022*. <https://doi.org/10.1145/3510456.3514153>

Fronza, I., Iaccarino, G., & Corral, L. (2024). Nurturing hybrid work literacy in upper secondary schools: Selecting the best hybrid work configuration for coding camps. In *2024 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1–9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE61694.2024.10893177>

Fronza, I., Ihantola, P., Riikola, O. P., Iaccarino, G., Mikkonen, T., García Rytman, L., ... & Rossano, V. (2025). Towards s'more connected coding camps. In *Proceedings of the*

56th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1 (pp. 353–359). ACM.

Gammie, E., & Matson, M. (2007). Group assessment at final degree level: An evaluation. *Accounting Education: An International Journal*, 16(2), 185–206. <https://doi.org/10.1080/09639280701234609>

García-Guerrero, J., & Calleros, J. M. (2021). Videojuegos en educación especial: niños con TDAH – Video games in special education: Children with ADHD. *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO)*, 2(1), 48–59.

García-Redondo, P., García, T., Areces, D., Núñez, J. C., & Rodríguez, C. (2019). Serious games and their effect improving attention in students with learning disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14), 2480.

García-Ríos, C. A., & García-Ríos, V. E. (2020). Videojuegos para niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 706–717.

González, C. S., del Río, N., & Adelantado, V. (2018). Exploring the benefits of using gamification and videogames for physical exercise: A review of state of art. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 5(2), 46–52.

Happe, L., Buhnova, B., Koziolok, A., & Wagner, I. (2020). Effective measures to foster girls' interest in secondary computer science education. *Education and Information Technologies*, 26, 2811–2829.

Happonen, A., Tikka, M., & Usmani, U. A. (2021). A systematic review for organizing hackathons and code camps in COVID-19-like times: Literature in demand to understand online hackathons and event result continuation. In *2021 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICoDSE53690.2021.9648459>

Hardt, D., Nagler, M., Rincke, J. (2022) Tutoring in (Online) Higher Education: Experimental Evidence. CESifo Working Paper No. 9555, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4031193> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4031193>

Hattie, J. (2023). *Visible learning: The sequel: A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Routledge

Herbsleb, J. D., & Moitra, D. (2001). Global software development. *IEEE Software*, 18(2), 16–20. <https://doi.org/10.1109/52.914732>

Herinek, D., Woodward-Kron, R., & Ewers, M. (2024). "Between formulas and freestyle": A qualitative analysis of peer tutor preparation and its impact on peer relations. *BMC Medical Education*, 24(1), 1173. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06191-7>

Iaccarino, G., Fronza, I., Mikkonen, T., Ithantola, P., & Tosi, S. Towards Differentiated Instruction in Coding Camps. In 26th Annual ACM Conference on Cybersecurity and Information Technology Education (ACM SIGCITE '25), November 06–08, 2025. Sacramento, CA, USA. <https://doi.org/10.1145/3769694.3771168>

Iaccarino, G., Fronza, I., Tosi, S., & Corral, L. (2024). Designing inclusive and gender-balanced coding camps: A comprehensive assessment framework. In The 25th Annual Conference on Information Technology Education (SIGITE '24), October 10–12, 2024, El Paso, TX, USA. ACM. <https://doi.org/10.1145/3686852.3689701>

Ip, C. Y. (2024). Fostering social entrepreneurship in university students: The moderating role of entrepreneurial creativity. *Studies in Higher Education*, 1–19.

Kaplan, A., & Flum, H. (2012). Identity formation in educational settings: A contextualized view of theory and research in practice. *Contemporary Educational Psychology*, 37(3), 171–175. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.01.003>

Kert, S. B., Read, J., Uğraş, T., Erkoç, M. F., Özçakır, F. C., Berksoy, İ., Tuncer, T., Cassidy, B., & Zubair, M. S. (2021). Design Ideas for a Learning Material to Teach Coding to Children with Visual Impairment. In ICERI2021 Proceedings (pp. 5864–5871). IATED.

Köhlke, J., Hanna, S., & Schütz, J. (2021). Cross-domain stakeholder alignment in collaborative SoS – LEGO® Serious Play® as a boundary object. In 2021 16th International Conference of System of Systems Engineering (SoSE) (pp. 108–113). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SOSE52739.2021.9497469>

Kovaleva, Y., Happonen, A., & Hasheela-Mufeti, V. (2022). Pros and cons of running educational hackathons in a gender-neutral fashion. In 3rd International Workshop on Gender Equality, Diversity and Inclusion in Software Engineering (pp. 27–34).

Krug, D. L., Bowman, E., Barnett, T., Pollock, L., & Shepherd, D. (2021). Code Beats: A virtual camp for middle schoolers coding hip hop. In Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '21) (pp. 397–403). ACM. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432424>

- Kurkovsky, S., Ludi, S., & Clark, L. (2019). Active learning with LEGO for software requirements. In Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '19) (pp. 218–224). ACM. <https://doi.org/10.1145/3287324.3287444>
- Lee, S.-H., Wehmeyer, M. L., Soukup, J. H., & Palmer, S. B. (2010). Impact of Curriculum Modifications on Access to the General Education Curriculum for Students with Disabilities. *Exceptional Children*, 76(2), 213–233. <https://doi.org/10.1177/001440291007600205>
- Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347(6219), 262–265. <https://doi.org/10.1126/science.1261375>
- Lewis, C. M., Anderson, R. E., & Yasuhara, K. (2016). “I don’t code all day”: Fitting in computer science when the stereotypes don’t fit. In Proceedings of the 2016 ACM Conference on International Computing Education Research (pp. 23–32).
- Lock, R. H., & Kingsley, K. V. (2007). Empower Diverse Learners With Educational Technology and Digital Media. *Intervention in School and Clinic*, 43(1), 52–56. <https://doi.org/10.1177/10534512070430010701>
- Lőrincz, B., Iudean, B., & Vescan, A. (2021). Experience report on teaching testing through gamification. In Proceedings of the 3rd International Workshop on Education through Advanced Software Engineering and Artificial Intelligence (pp. 15–22). <https://doi.org/10.1145/3472673.3473960>
- Ludi, S., et al. (2018). Teaching Inclusive Thinking to Undergraduate Students in Computing Programs. In Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '18) (pp. 717–722). ACM. <https://doi.org/10.1145/3159450.3159512>
- Margolis, J., Fisher, A., & Miller, F. (2000). *Unlocking the clubhouse: Women in computing*. MIT Press. DOI: 10.1145/792548.611896
- Master, A., Cheryan, S., & Meltzoff, A. N. (2016). Computing whether she belongs: Stereotypes undermine girls’ interest and sense of belonging in computer science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 424–437. <https://doi.org/10.1037/edu0000061>

Mayer, J. D., & Salovey, P. (1993). The intelligence of emotional intelligence. *Intelligence*, 17(4), 433–442.

Microsoft & KRC Research. (2018). Closing the STEM gap: Why STEM classes and careers still lack girls and what we can do about it. <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE1UMWz>

Mikkonen, T., Adil, M., Fronza, I., Iaccarino, G., & Ihantola, P. (2025). To co-locate or not to co-locate? On the impact of hybrid work on software design process. In *The ACM International Conference on the Foundations of Software Engineering (FSE 2025)*. In press.

Mooney, C., & Becker, B. A. (2021). Investigating the impact of the COVID-19 pandemic on computing students' sense of belonging. *ACM Inroads*, 12(2), 38–45. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432407>

Newton, K. J., Leonard, J., Buss, A., Wright, C. G., & Barnes-Johnson, J. (2020). Informal STEM: Learning with robotics and game design in an urban context. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(2), 129–147. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1713263>

Oakley, B., Felder, R. M., Brent, R., & Elhajj, I. (2004). Turning student groups into effective teams. *Journal of Student-Centered Learning*, 2(1), 9–34

Porras, J., & Khakurel, J. (2021). Experiences and lessons learned from onsite and remote teamwork-based courses in software engineering. In *2021 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)* (pp. 1–9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICoDSE53690.2021.9648490>

Porras, J., Knutas, A., Ikonen, J., Happonen, A., Khakurel, J., & Herala, A. (2019). Code camps and hackathons in education – Literature review and lessons learned. In *Proceedings of HICSS 2019*. <https://hdl.handle.net/10125/60213>

Powell, J., Hayden, L. B., Cannon, A., Wilson, B., & Nolte, A. (2021). Organizing online hackathons for newcomers to a scientific community: Lessons learned from two events. In *Sixth Annual International Conference on Game Jams, Hackathons, and Game Creation Events* (pp. 78–82). <https://doi.org/10.1145/3472688.3472700>

Resnick, M. (2014). Give P's a chance: Projects, peers, passion, play. In *Constructionism and Creativity: Proceedings of the Third International Constructionism Conference* (pp. 13–20). Austrian Computer Society.

Richard, G. T., Kafai, Y. B., Adleberg, B., & Telhan, O. (2015). StitchFest: Diversifying a college hackathon to broaden participation and perceptions in computing. In *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 114–119).

Roscoe, R., & Chi, M. (2007). Understanding tutor learning: Knowledge-building and knowledge-telling in peer tutors' explanations and questions. *Review of Educational Research*, 77, 534–574.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

Sablis, A., Gonzalez-Huerta, J., Zabardast, E., & Šmite, D. (2019). Building LEGO towers: An exercise for teaching the challenges of global work. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(2), 1–32. <https://doi.org/10.1145/3218249>

Schleyer, G. K., Langdon, G. S., & James, S. (2005). Peer tutoring in conceptual design. *European Journal of Engineering Education*, 30(2), 245–254.

Sellier, N., & An, P. (2020). How peripheral interactive systems can support teachers with differentiated instruction: Using fireflies as a probe. In *Proceedings of the 2020 ACM Designing Interactive Systems Conference* (pp. 1117–1129)

Shapiro, J. R., & Williams, A. M. (2012). The role of stereotype threats in undermining girls' and women's performance and interest in STEM fields. *Sex Roles*, 66(3–4), 175–183. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-0051-0>

Shi, W., Malachowsky, S., El-Glaly, Y., Yu, Q., & Krutz, D. E. (2020). Presenting and Evaluating the Impact of Experiential Learning in Computing Accessibility Education. In *Proceedings of the ACM/IEEE 42nd International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET '20)*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3377814.3381710>

Sorathia, K., & Servidio, R. (2012). Learning and experience: Teaching tangible interaction and edutainment. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 64, 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.031>

Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1), 4–28. <https://doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>

- Takeda, S., & Homberg, F. (2014). The effects of gender on groupwork process and achievement: An analysis through self- and peer-assessment. *British Educational Research Journal*, 40(2), 373–396. <https://doi.org/10.1002/berj.3088>
- Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms* (3rd ed.). ASCD.
- Topping, K. J. (1996). The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A typology and review of the literature. *Higher Education*, 32(3), 321–345.
- Tye, C., Johnson, S. P., Kelly, K. A., Asherson, P., & Kuntsi, J. (2016). Response time variability under slow and fast-incentive conditions in children with ASD, ADHD and ASD+ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(12), 1414–1423
- UNESCO. (2023). Inclusion and gender equality: Brief on inclusion in education. In *UNESCO briefs on inclusion in education* (pp. 1–11).
- Van Alphen, E., & Bakker, S. (2016). Lernanto: Using an ambient display during differentiated instruction. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2334–2340).
- Vollmeyer, R., & Rheinberg, F. (2005). A surprising effect of feedback on learning. *Learning and Instruction*, 15(6), 589–602.
- Wahid, A. H., Rahman, R. A., Mustaffa, W. S. W., Ahmad, N. L., Ramdan, M. R., & Muslimat, A. M. (2024). Best social entrepreneurship teaching and learning strategies for promoting students' social entrepreneurial minds: A scoping review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(3), 23–47.
- Wang, M. T., & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119–140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>
- Wang, T. (2024). Online peer tutoring programs fostering community and learning skills among college students. *Education and Information Technologies*, 29, 21751–21788. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12656-5>
- Worsley, M., & Bar-El, D. (2020). Inclusive Making: Designing tools and experiences to promote accessibility and redefine making. *Computer Science Education*. <https://doi.org/10.1080/08993408.2020.1863705>

Xhomara, V., & Uka, A. (2023). Creativity in education: Fostering creativity in the classroom using creative teaching methods. *Zenodo*, 26(2), 2–29.

Yousof, S. M., EidAlsawat, R., Almajed, J. A., Alkhamesi, A. A., Alsuhami, R. M., Alssed, S. A., & Salem, I. M. W. (2021). The possible negative effects of prolonged technology-based online learning during the COVID-19 pandemic on body functions and wellbeing: A review article. *Journal of Medical Science*, 90(3), e522–e522. <https://doi.org/10.20883/medical.e522>

Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25–32. <https://doi.org/10.1109/MC.2005.297>

Capítulo 3 Desarrollo de Campamentos de Codificación

Este capítulo ofrece una descripción completa de los materiales que se planificaron durante la fase de diseño. Profundiza en los detalles de lo que se tratará en el curso y los recursos que se utilizarán para facilitar el aprendizaje.

3.1 Estrategias para experiencias de aprendizaje no convencionales online/híbridas

3.1.1 Horario del campamento de programación

Los campamentos de codificación OSCAR comprenden 20 horas de actividades impartidas en cinco sesiones en días consecutivos. El programa está estructurado en tres partes principales: 4 horas dedicadas a la comprensión y resolución de problemas; 4 horas sobre conceptos fundamentales de programación y herramientas de desarrollo; y 12 horas dedicadas al desarrollo iterativo y en equipo, culminando en presentaciones finales.

3.1.2 Estructura de cada sesión

Tabla 5. Plantilla para planificar cada sesión de un campamento de programación.

Sesión	Horarios	Objetivo	Contenido	Habilidades	Valoración
Número de sesión	Número de horas	Objetivo principal de la sesión	Material que los estudiantes aprenderán durante la sesión	Lista de habilidades desarrolladas en esta sesión	Estrategia de evaluación para cada habilidad

As an example, in the following we show how the template was completed for each OSCAR coding camp domain (Apps, Serious Games, and XR).



Tabla 6. Sessions of the app coding camp (use case)

Sesión	Horarios	Estilo de enseñanza	Objetivo	Contenido	Habilidades
--------	----------	---------------------	----------	-----------	-------------

1	4	Presencial	Introducción; comprensión y resolución de problemas; Vinculación del equipo	Presentación de conceptos principales; juego (unión de equipo); Presentaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de conceptos principales; juego (unión de equipo); Presentaciones
2	4	Online / Híbrido	Conceptos fundamentales de programación y herramientas de desarrollo; Uso de IA en el desarrollo de aplicaciones; IA y sostenibilidad	Ejercicios y tareas paso a paso en vivo; Presentación;	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Comunicación y colaboración • Creación de contenido digital
3	4	Online / Híbrido	Cómo las aplicaciones pueden resolver problemas medioambientales; Desarrollo iterativo de aplicaciones en Teams	Presentaciones; Ejercicios y comentarios paso a paso en directo; Juego (trabajo en equipo, comunicación y colaboración)	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Comunicación y colaboración • Creación de contenido digital • Habilidades cívicas y medioambientales
4	4	Online / Híbrido	Desarrollo iterativo de aplicaciones en Teams	Ejercicios y comentarios paso a paso en directo; Juego (trabajo en equipo, trabajo híbrido)	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Comunicación y colaboración • Creación de contenido digital
5	4	Online / Híbrido	Desarrollo iterativo de aplicaciones en equipos; Pitch	Ejercicios en vivo paso a paso y retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Comunicación y colaboración • Creación de contenido digital • Habilidades cívicas y medioambientales • Habilidades emprendedoras

La estrategia de evaluación incluía observar a los participantes por facilitadores y tutores entre iguales, evaluar las presentaciones finales (es decir, las presentaciones) y los proyectos finales. Para recopilar observaciones, se han creado encuestas específicas en la plataforma OSCAR para que facilitadores y tutores entre iguales las completen.

Tabla 7. Habilidades y estrategias de evaluación correspondientes.

Habilidades	Valoración
Resolución de problemas	Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales) Evaluación del proyecto final.
Comunicación y colaboración	Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales) Evaluación del proyecto final.
Creación de contenido digital	Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales) Evaluación del proyecto final.
Habilidades cívicas y medioambientales	Evaluación del proyecto final.
Habilidades emprendedoras	Evaluación del lanzamiento final.

La evaluación de los proyectos finales se basa en la extracción de varias métricas que contribuyen a evaluar distintas habilidades. Por tanto, la evaluación verifica si la aplicación resuelve un problema relacionado con la sociedad o el medio ambiente, si incorpora estrategias para limitar el impacto ambiental asociado a un procesamiento y potencia computacional intensivos de datos, y si implica a otros en comportamientos respetuosos con el medio ambiente. La calidad general de las aplicaciones se evalúa extrayendo métricas de componentes, conceptos computacionales, bloques, olores de código, métricas de complejidad y tamaño.



Tabla 8. Sesiones del campamento de programación de Serious Games (piloto).

Session	Hours	Objective	Content	Skills	Assessment
1	4	Inicio y concepto del juego	Formación del equipo, selección de temas, introducción a juegos serios, visión general de la interfaz de GDevelop, primer esqueleto de storyboard	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas Comunicación y colaboración 	Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales) Participación Storyboard del borrador

2	4	Prototipo de bucle central	Sprites/escenas, lógica de eventos, colisiones, variables; construye un bucle mínimo jugable	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas Comunicación y colaboración Habilidades emprendedoras Creación de contenido digital 	<p>Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales)</p> <p>Hito jugable ("bucle central")</p>
3	4	Mecánicas y progresión	Diseño de niveles, equilibrio de dificultad, feedback/recompensas, conceptos básicos de experiencia de usuario; iterar mediante pruebas de juego	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas Comunicación y colaboración Habilidades emprendedoras Creación de contenido digital 	<p>Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales)</p> <p>Comentarios de pruebas de juego entre pares</p> <p>Notas de iteración</p>
4	4	Polaco y coherencia	Pulido audiovisual, corrección de errores, legibilidad, incorporación/tutorial, coherencia narrativa	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas Comunicación y colaboración Habilidades emprendedoras Creación de contenido digital 	<p>Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales)</p> <p>Construcción casi final</p>
5	4	Exhibición y reflexión	Montaje final, presentación/presentación, discusión sobre elecciones de diseño y objetivos de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación y colaboración Habilidades emprendedoras Creación de contenido digital 	<p>Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales)</p> <p>Evaluación final del artefacto</p> <p>Valoración del último pitch</p>



Tabla 9. Sesiones del campamento de codificación XR (piloto).

Sesión	Horarios	Objetivo	Contenido	Habilidades	Valoración
1	4	Introducción a XR y resumen del campamento	Resumen del campamento, formación del equipo, selección del tema, introducción de la plataforma y tareas introductorias	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas Comunicación y colaboración Creatividad 	<p>Observaciones (facilitadores y tutores entre iguales)</p> <p>Participación</p>
2	4	Understanding 3D environments and defining the project idea	3D exploration, project ideation, use of generative AI for concept design	<ul style="list-style-type: none"> Creatividad Comunicación y colaboración Creación de contenido digital 	Revisión de ideas de proyectos y comentarios de los facilitadores
3	4	Creation of 3D characters aligned with the project theme	Voxel character modelling, individual design aligned with team concept	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas Comunicación y colaboración Creatividad Creación de contenido digital 	Revisión de los diseños de personajes y comentarios de los compañeros
4	4	Introduction to interaction and animation	Basic interaction concepts, simple programming exercise, character animation	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas Comunicación y colaboración Habilidades emprendedoras Creación de contenido digital 	Demostración de escenas interactivas y personajes animados

5	4	Integración en AR y presentaciones finales	Integración de AR, pruebas, perfeccionamiento del proyecto y presentaciones finales	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de presentación • Comunicación y colaboración • Habilidades emprendedoras • Creación de contenido digital 	Presentación del proyecto final, comentarios de compañeros y mentores
---	---	--	---	--	---

3.1.3 Estilo de enseñanza de cada sesión



El campamento ofrecía participación híbrida, permitiendo a los participantes alternar entre asistencia online y presencial en diferentes días. La primera sesión se llevó a cabo presencialmente, mientras que las otras cuatro sesiones se realizaron en formato híbrido. Para quienes no pudieran acceder al recinto, también había una opción de participación completamente online. El campamento de programación siguió un enfoque de aprendizaje haciendo práctica, apoyado por presentaciones breves, visuales y progresivamente estructuradas, así como demostraciones en vivo. Los materiales didácticos incluían presentaciones de diapositivas y descripciones de los juegos realizados durante el campamento.



Durante el campamento Serious Game, se utilizó un conjunto mixto de recursos de aprendizaje: presentaciones y presentaciones breves que presentaban conceptos clave (mecánicas de juego, objetivos, bucles de retroalimentación y prototipado rápido) y un conjunto de tutoriales en vídeo centrados en las funcionalidades básicas del framework low-code/no-code GDevelop. Los tutoriales en vídeo se utilizaron intencionadamente para (i) apoyar la familiarización inicial de los estudiantes con la herramienta y (ii) permitir un resumen asíncrono de procedimientos clave (por ejemplo, lógica de eventos, sprites, escenas, colisiones), lo cual es especialmente útil en formatos intensivos de talleres. Para estructurar el proceso de diseño, se proporcionó plantillas "esqueletos" para el storyboard y el diseño serio de juegos. Cada grupo recopiló estas plantillas para definir el objetivo de aprendizaje/implicación, público objetivo, bucle central, reglas,

progresión de nivel, retroalimentación/recompensas, lista de activos y plan de testeo.



El campamento de programación XR adoptó una estructura de aprendizaje práctica y orientada a la práctica, diseñada para estudiantes de secundaria con poca o ninguna experiencia previa en programación o tecnologías de realidad extendida. Los materiales didácticos fueron intencionadamente simples, visuales y progresivos, centrados en permitir que los participantes logaran resultados concretos en cada etapa del campamento.

El proceso de aprendizaje se apoyó en una combinación de breves presentaciones introductorias, demostraciones en vivo y guías escritas paso a paso. Estos materiales abarcaban aspectos clave como conceptos básicos en 3D, creación de recursos, importación y configuración de elementos en Unity, e implementación de interacciones sencillas. Se proporcionaron plantillas preconfiguradas de Unity para reducir barreras técnicas y permitir que los estudiantes se centraran en comprender conceptos centrales en lugar de en procedimientos complejos de configuración.

En lugar de seguir un enfoque basado en clases magistrales, el campamento se estructuraba en torno a microtarefas y desafíos prácticos. Cada sesión concluía con un resultado tangible, como un personaje moviéndose en un entorno 3D, un objeto interactivo o una escena básica de realidad aumentada. Esta estructura incremental ayudaba a mantener la motivación, apoyaba el aprendizaje haciendo y permitía a los estudiantes ver inmediatamente el impacto de su trabajo.

3.2 Estrategias de facilitación

3.2.1 Juegos y actividades divertidas



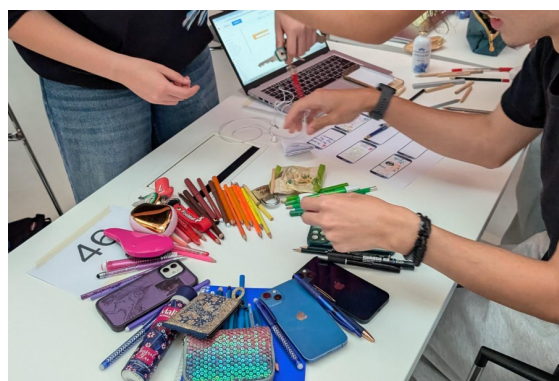
Avión de papel: Cada participante crea un avión de papel y escribe su nombre, la razón por la que asiste al campamento de programación y lo que espera aprender en él. Una vez que todos han lanzado sus aviones juntos, cada participante recoge un avión diferente e intenta descubrir quién lo fabricó. Este proceso implica interactuar con el creador original para aprender más sobre él.



Torre de papel: Los equipos disponen de 18 minutos para construir la torre independiente más alta utilizando 20 hojas A4 proporcionadas en cada ubicación. Los participantes pueden elegir su estrategia para construir la torre, como colaborar en el aula, involucrar a los participantes en línea o incluso construir varias torres. Los objetivos de aprendizaje incluyen prototipado e iteración, comunicación y colaboración, diseño sencillo y trabajo en equipo.



Rueda de colores: Los equipos disponen de 15 minutos para crear una rueda de colores usando la mayor cantidad posible de colores y objetos de su entorno. Los equipos pueden decidir construir la rueda en el aula, involucrar a los participantes online en el proceso o construir varias ruedas. Los objetivos de aprendizaje incluyen prototipado e iteración, trabajo en equipo y trabajo híbrido.



3.3 Tecnología

La plataforma OSCAR apoya todas las actividades de los campamentos de codificación proporcionando herramientas de evaluación e informes y facilitando el trabajo en equipo y la colaboración mediante la gamificación y tareas grupales. Se utilizaron

plataformas de comunicación en tiempo real y diferentes soluciones de software para apoyar el objetivo específico de los campamentos de programación. Se dio preferencia a soluciones basadas en navegador que requirieran poca o ninguna instalación.

3.3.1 Requisitos técnicos (Hardware y Software)

Hardware:

- Un portátil PC con sistema de vídeo y audio (webcam, altavoces y micrófono)
- Un auricular para sesiones híbridas (para participar en componentes online) y útil para sesiones presenciales para evitar interrupciones de audio entre grupos

Software: Los campamentos de programación OSCAR integran una herramienta de videoconferencia con plenaria + salas de grupo, un entorno de desarrollo de baja configuración (idealmente basado en navegador) y un centro central para materiales, comunicación, envíos y evaluaciones/insignias. Herramientas opcionales (encuestas, cuestionarios, retroalimentación rápida) pueden facilitar la facilidad.



- Thinkable (<https://thinkable.com>)
- Microsoft Teams (para garantizar la colaboración híbrida): Los miembros del equipo se comunican a través de Microsoft Teams. Cuando no estaban en una sesión plenaria, tanto los participantes presenciales como los remotos accedían a la sala de grupos de su equipo para colaborar.



- GDevelop (<https://gdevelop.io>)
- Microsoft Teams (para garantizar la colaboración híbrida): Durante el campamento serio se garantizó la participación híbrida (remota/presencial) a través de Microsoft Teams, utilizando canales dedicados para anuncios, preguntas y respuestas, intercambio de recursos y apoyo grupal. Para el campamento de juegos serios, se creó un sistema operativo híbrido (Teams) para apoyar las actividades. Equipos estructurados con: (1) un canal general para anuncios y recursos, (2) un canal de preguntas y respuestas/helpdesk, y (3) canales específicos de grupo para coordinación. Se publicaron recursos de aprendizaje (diapositivas, esqueletos de diseño, vídeos tutoriales) con un ritmo claro (por

ejemplo, "ver antes de la sesión", "usar durante la construcción", "resumen después"). Los estudios de jam virtuales/remotos recomiendan rutinas de facilitación explícitas (hitos, revisiones, momentos estructurados de compartición para compartir) para evitar la fragmentación y mantener a los equipos alineados.



- MagicaVoxel (<https://ephtracy.github.io/>) - Mixamo (<https://www.mixamo.com/#/>) - Geenee (<https://geenee.ar/>) - Unity (<https://unity.com/>): para el campamento de programación XR, los participantes desarrollaron una experiencia interactiva de realidad extendida utilizando una sencilla pipeline de desarrollo XR. MagicaVoxel se utilizó para crear personajes basados en voxeles, que luego se animaron usando Mixamo. La aplicación interactiva se desarrolló en Unity, donde los recursos y animaciones se integraron, y se implementó la lógica de interacción. Finalmente, la experiencia se desplegó como una aplicación de Realidad Aumentada (AR) utilizando Geenee, permitiendo a los participantes visualizar e interactuar con el contenido mediante tecnología de RA.
- Google Classroom/Meet (para asegurar la colaboración híbrida): Google Classroom se utilizó para compartir recursos y Google Meet para comunicación síncrona.

Principios de montaje:

- Minimiza la fricción de cuentas.
- Prefiero herramientas de desarrollo de baja configuración siempre que sea posible.
- Prepara los activos de recuperación.
- Designa personal de apoyo online.

3.3.2 Espacios

Se organizó un espacio físico para apoyar el trabajo colaborativo en pequeños grupos, con mesas dispuestas para permitir el intercambio de dispositivos y la interacción cercana con los mentores.



3.3.3 Monitorización y centralización de datos

Las encuestas pueden utilizarse para recopilar comentarios de los participantes sobre su experiencia general, satisfacción con el programa, resultados de aprendizaje percibidos y sugerencias de mejora.



En la plataforma OSCAR, se creó una encuesta para recopilar comentarios de los participantes sobre la plataforma y su satisfacción general.



Se administró un cuestionario posterior a la actividad a través de Google Forms (<https://forms.gle/9W4w6ZdxqH81hp3v8>) dividido en secciones temáticas: percepción y grado de satisfacción respecto a la efectividad del trabajo en equipo, confianza en los conceptos aprendidos, satisfacción con el motor del juego y una evaluación general de la organización del campamento de programación



Los materiales de aprendizaje y la gestión de tareas se organizaron a través de Google Classroom, que servía como centro de operaciones para el campamento de programación XR. La plataforma se utilizaba para distribuir diapositivas, tutoriales y otros recursos de aprendizaje, así como para recopilar los entregables finales de cada equipo. Como parte de la actividad final, los participantes enviaron un breve vídeo demostrando su prototipo XR, permitiendo a los facilitadores revisar y documentar los resultados del campamento de programación.

Se administró un cuestionario posterior a la actividad a través de Google Forms (<https://forms.gle/ejCKzrMjuvaWMegT7>), que abarcó modelado, animación, programación, visualización en AR y experiencia general. Evaluó la claridad de las instrucciones, la dificultad de la tarea, la creatividad, la adecuación de herramientas, el trabajo en equipo, la colaboración híbrida y la satisfacción general con el campamento de codificación.

3.4 Estrategias para crear equipos

Como se describe en la Sección Estrategias para la creación de equipos, nuestra experiencia sugiere que los equipos deberían ser heterogéneos, con estudiantes de diferentes escuelas, evitando el desequilibrio femenino asignando a dos mujeres en esos grupos con participantes femeninas. En nuestros hallazgos, la mejor composición de grupo es con 3 o 4 participantes.

Aquí tienes una plantilla para facilitar la creación de equipos.

Tabla 10. Plantilla de tabla para crear equipos

ID group	Group's name	Surname	Name	email	account
1	Group1	Surname1	Name1		
		Surname2	Name2		
		Surname3	Name3		
		Surname4	Name4		

3.5 Estrategias para atraer a más chicas

- 1. Enfatizar la colaboración por encima del rendimiento**, valorando múltiples formas de contribución, incluyendo diseño, narración, pruebas y tareas básicas de programación.
- 2. Comunicación inclusiva.** Utiliza imágenes neutrales y acogedoras; Evita los estereotipos; destacar temas de impacto social (sostenibilidad); y declarar explícitamente que se valoran múltiples conjuntos de habilidades.

A continuación, algunos ejemplos de publicaciones sociales que presentan el campamento de programación como una oportunidad de aprendizaje inclusiva y acogedora para todos.

Tabla 11. Ejemplo de publicaciones de difusión de códigos para atraer a niñas



3.6 Estrategias de comunicación y difusión.

Cada campamento de codificación debe incluir una pequeña casilla llamada "Camp Snapshot" para dejar claros de inmediato los requisitos logísticos y de acceso: modo de entrega (por ejemplo, híbrido, que permite la participación remota), horas totales de trabajo práctico, fechas/horas y lugar, público objetivo y curso escolar mínimo, requisitos previos (indicando explícitamente cuándo no se requiere experiencia previa en desarrollo de software), equipamiento requerido (por ejemplo, portátil/tableta y auriculares). y política de cohorte (umbral mínimo de inscripción para confirmar el evento y número máximo de participantes).

La Instantánea del Campamento debería incluir:

- Modo de entrega con especificación de opciones de participación remota;
- Horas totales de trabajo práctico y duración total;
- Fechas, horario diario y lugar;
- Público objetivo, incluyendo el curso escolar mínimo o el rango de edad;
- Requisitos previos, que indiquen claramente si no se requiere experiencia previa en programación;

- Equipos requeridos (por ejemplo, portátil/tableta, auriculares, conexión a internet, software instalado si es necesario);
- (si es necesario) Política de cohorte, que especifica el umbral mínimo de inscripción para confirmar la activación del campamento y el número máximo de participantes para garantizar una interacción de calidad.

Proporcionar esta visión estructurada mejora la claridad, reduce las consultas administrativas y favorece la participación informada.

Toda la información relevante debe estar disponible con suficiente antelación para que los estudiantes y las escuelas puedan prepararse adecuadamente. La comunicación debe ser oportuna, estructurada y consistente entre canales.

La página web dedicada **al campamento de codificación** debe incluir:

- Fechas y horarios
- Lugar e información de acceso
- Descripción detallada del contenido y los objetivos de aprendizaje
- Detalles organizativos (socios implicados, formadores, personas de contacto)
- Usuarios objetivo y nivel esperado de conocimiento previo
- Procedimiento de registro y plazos
- Materiales descargables (por ejemplo, folleto, formularios de consentimiento, instrucciones técnicas)

La página web actúa como punto de referencia central y debe mantenerse actualizada durante toda la fase de preparación.



Il coding camp

Una settimana di attività laboratoriali per simulare un ambiente professionale in cui si sviluppa software per dispositivi mobili. MobileDev 2025 si svolge in **modalità ibrida** (simulando il lavoro di un team distribuito), facilitando quindi la partecipazione di studenti **DA TUTTA ITALIA**.

L'iniziativa adotta gli strumenti più innovativi per la formazione in ingegneria del software, sviluppati nell'ambito della ricerca degli organizzatori.



SERIOUS GAME CAMP

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

Co-funded by the European Union

OSCAR CODING CAMPS

19-20-21-27 Maggio
Università degli Studi di Bari
Dipartimento di Informatica

Impara a sviluppare serious game immersivi!

ISCRIVITI SUBITO

Rappresento una scuola

Sono uno studente

CAMP

The poster features a blue background with a white paper-tear effect at the top where a young woman is peeking out. It includes logos for the university, the European Union, and Oscar Coding Camps. Three circular images show students in various settings: one with a group, one at a computer, and one in a virtual environment. A small signpost with the word "CAMP" is also present. The main call to action is a large orange button with the text "ISCRIVITI SUBITO". At the bottom, two more orange signposts are shown, one for "Rappresento una scuola" and one for "Sono uno studente".

Para maximizar la participación, la información sobre el campamento de codificación debe difundirse a través de múltiples canales

Comunicación en redes sociales, utilizando un lenguaje atractivo y accesible para motivar a los estudiantes a participar. Las publicaciones deben destacar la naturaleza práctica de las actividades, mostrar experiencias pasadas cuando estén disponibles y comunicar claramente los plazos y beneficios de inscripción.



<p>OSCAR - Coding Camps 25 agosto 2025</p> <p>This is where our MobileDev OSCAR Edition will take place! The beautiful city of Bozen, among the stunning landscape of the Italian Alps; where different cultures meet giving birth to a unique blend of modernity and history! Don't forget that taking part in coding camps is also a way to travel and discover new places!</p> <p>Ecco dove si terrà il nostro camp MobileDev OSCAR Edition! La bellissima città di Bolzano, nel bellissimo paesaggio alpino: un mix unico fra natura e storia!</p> <p>#OSCAR #OSCAReditioncodingcamp #Bozen #Bolzano #OscarCodingCampsEU #EUprojects #ErasmusEDU #erasmusedupforward</p> <p>Learn more here: https://oscar-codingcamps.eu/</p>	<p>OSCAR - Coding Camps 10 settembre 2025</p> <p>Hai preparato la tua valigia per il MobileDev OSCAR Edition? 3 cose da non dimenticare!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un quaderno per prendere appunti 2. Il tuo laptop o tablet 3. Scarpe da trekking per esplorare i dintorni di Bolzano <p>Ti viene in mente altro? Non esitare a chiederci info!</p> <p>Have you already packed your luggage? 3 things you must carry with you!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A notebook 2. Your laptop/tablet 3. Trekking shoes if you want to explore Bozen's surroundings! <p>Are you thinking about something else? Don't hesitate and chat with us!</p> <p>#CodingCamps #InnovativeEducation #UnconventionalLearning #YouthEngagement #ErasmusPlus #OSCARproject #EdTech #EducationInnovation #NonFormalLearning #ProjectBasedLearning</p>	<p>OSCAR - Coding Camps 24 luglio 2025</p> <p>Il nostro metodo formativo</p> <p>Sapevi che MobileDev - OSCAR edition si svolge in modalità ibrida? Ciò significa che alteriamo la presenza in aula con la partecipazione online, simulando il lavoro di un team distribuito in cui membri lavorano insieme nonostante le distanze geografiche. Facilitiamo così quindi la partecipazione di studenti DA TUTTA ITALIA, e oltre!</p> <p>Our Training Method</p> <p>Did you know that MobileDev - OSCAR Edition takes place in a hybrid format? This means participants alternate between in-person sessions and online collaboration, simulating the dynamics of a distributed team where members work together despite being in different locations.</p> <p>This approach makes it easier for students from all over Italy - and beyond! to take part.</p> <p>Read more here: https://oscar-codingcamps.eu/coding-camp/</p> <p>#CodingCamps #InnovativeEducation #UnconventionalLearning #YouthEngagement #ErasmusPlus #OSCARproject #EducationInnovation #NonFormalLearning #ProjectBasedLearning</p>
---	---	--

Fase 2: Reclutamiento y registro

- **Promociona el campamento a través de las escuelas.**
Las cartas de invitación o folletos digitales pueden enviarse directamente a los centros, directores y profesores. Estos materiales deben resumir los objetivos del campamento, los resultados esperados de aprendizaje, los detalles organizativos y el valor añadido para los estudiantes.
- **Finaliza el horario y el modo de entrega.**
Confirma las fechas, el horario diario y si el campamento será presencial, online o híbrido. Con la participación híbrida, asegúrate de que el formato permita una colaboración fluida entre los participantes presenciales y remotos.
- **Completa el proceso de registro.**
Recopilar información básica sobre los participantes (por ejemplo, antecedentes, género, posibles limitaciones de movilidad). Esta información ayuda a los organizadores a comprender mejor la composición del grupo y anticipar posibles necesidades de apoyo.
- **Crea equipos** que mezclen estudiantes con diferentes orígenes, habilidades y niveles de experiencia. Esto favorece el aprendizaje entre compañeros y la colaboración.
- **Definir un código de conducta** - Debe definirse un Código de Conducta para la participación, asegurando el cumplimiento de las normativas y políticas aplicables en vigor en el país, así como de las normas y procedimientos del colegio o institución anfitriona donde se implementan los campamentos.

Etapa 3: Preparación de herramientas y pruebas, espacios de montaje

- **Verifica el acceso a todas las herramientas críticas.** Asegúrate de que las plataformas, entornos de programación o herramientas de colaboración necesarias estén accesibles para todos los participantes, tanto presenciales como online.
- **Prueba los canales de comunicación.** Confirma que los participantes pueden acceder al canal principal de comunicación (por ejemplo, plataforma de videoconferencia, herramienta de chat, plataforma de aprendizaje).

- **Prepara un canal de comunicación de respaldo.** Define un canal alternativo en caso de problemas técnicos con la plataforma principal.
- **Herramientas de prueba en los dispositivos y redes previstos.** Verifica la compatibilidad con los dispositivos que utilizan los participantes y comprueba que las redes escolares o los cortafuegos no bloqueen los servicios requeridos.
- **Prueba de compartición de archivos y flujos de trabajo de envío.** Asegúrate de que los participantes puedan subir y compartir fácilmente archivos o versiones del proyecto.
- **Crea el entorno de aprendizaje.** Prepara espacios de equipo, carpetas de recursos compartidos y repositorios que contengan diapositivas, ejercicios, plantillas y materiales de aprendizaje.

Fase 4: Mensaje de bienvenida

- Envía un mensaje de bienvenida a los participantes aproximadamente una semana antes del campamento. El mensaje debería:
 - Confirma fechas, horarios y lugar (o detalles de acceso online);
 - Resumen de los requisitos técnicos (instalación de software, cuentas, equipo);
 - Detalla las normas básicas y el código de conducta;
 - Ofrece una breve visión general de la estructura del campamento;
 - Incluye información de contacto para el apoyo organizativo.

Este paso reduce las incertidumbres de última hora, refuerza el compromiso y contribuye a un inicio fluido de las actividades.

4.2 Durante el campamento de programación

Día 1: antes de ir a la línea de comprobaciones

- Comprueba que todas las sesiones y enlaces de las reuniones estén activos y funcionen.

- Verifica que las diapositivas, ejercicios y materiales de aprendizaje estén disponibles en la plataforma.
- Asegúrate de que los canales de comunicación y los espacios de equipo estén correctamente configurados.
- Prepara los materiales e instrucciones para la primera sesión del campamento.

Día 1 — Introducción, normas, unión de equipo y encuadre de retos

- Dad la bienvenida a los participantes y presentad los objetivos de la semana.
- Presenta los resultados esperados del proyecto y las normas de trabajo.
- Organiza una actividad rompehielos o de unión en equipo.
- Establece estructuras de colaboración (equipos, roles, canales de comunicación).
- Introduce el desafío y los entregables esperados del proyecto.

Supervisión:

Los facilitadores y tutores entre compañeros observan las discusiones y el progreso del equipo. Al final del día, cada equipo debería haber definido el concepto de su proyecto.

- Presentación del plan para el Día 2

Día 2 — Desde el concepto hasta la especificación: roles, tareas e incorporación de herramientas

- Presenta los objetivos y los resultados esperados para el día.
- Presenta las herramientas y el entorno de desarrollo.
- Presenta los conceptos clave necesarios para las actividades de programación.
- Apoyar a los equipos en la definición de tareas, roles y planes de desarrollo.

Supervisión:

Los equipos deben definir un plan de desarrollo claro para su proyecto.

- Archivar observaciones, resultados de actividades, envíos y comunicados de proyectos.

- Presentación del plan para el Día 3.

Día 3 y Día 4 — Producir un prototipo funcional

- Define los objetivos para el Día 3.
- Apoyar **el desarrollo iterativo del proyecto**, fomentando las pruebas y el perfeccionamiento.
- Los facilitadores y tutores entre iguales supervisan el progreso del equipo y ofrecen orientación cuando es necesario.

Supervisión:

Los equipos deben avanzar hacia el resultado esperado (notas de observación del facilitador y tutor entre iguales, liberaciones de proyectos) -- Día 3: los equipos deben demostrar un primer prototipo funcional

- Archivo: observaciones, resultados de actividades, envíos, publicaciones
- Presentación del plan para el día siguiente

Día 5 — Cierre del proyecto y presentación

- Define los objetivos finales para la finalización del proyecto.
- Apoyar el desarrollo final y el perfeccionamiento del proyecto.
- Ayuda a los equipos a preparar una **breve presentación o presentación** de su trabajo.
- Recoge los comentarios de los participantes

Resultado esperado:

Cada equipo presenta una presentación final y presenta el proyecto finalizado.

4.2.1 Directrices para solucionar problemas:

1. Fallos de autenticación y acceso.

Los participantes no pueden iniciar sesión en la herramienta o plataforma de videoconferencia.

Acción

Activa el canal de comunicación de respaldo y asigna a un miembro del personal para apoyar a los participantes afectados. Si solo unos pocos participantes están

bloqueados, mantenlos en un canal de soporte hasta que se restablezca el acceso.

2. Pérdida de progreso o archivos de proyecto corruptos

Un equipo pierde el estado del proyecto, los archivos se sobrescriben o un activo crítico rompe la compilación.

Acción Céntrate en recuperar los activos disponibles en lugar de reconstruir el proyecto desde cero. Sugiero a todos los equipos que mantengan copias periódicas siempre que sea posible.

3. Progreso desigual entre equipos

Algunos equipos terminan las tareas antes de tiempo mientras que otros tienen dificultades.

Acción

Prepara extensiones opcionales, desafíos adicionales o mejoras creativas para mantener a los equipos más rápidos comprometidos mientras los facilitadores apoyan a los que necesitan más tiempo.

4.3 Después del campamento de programación

Evaluación del aprendizaje y seguimiento

1. Comentarios de los participantes.

Recoge comentarios mediante una encuesta breve con un número limitado de preguntas específicas centradas en la experiencia de aprendizaje y la organización.

2. Informe del facilitador

Los organizadores y facilitadores deben realizar una breve reflexión interna para debatir fortalezas, desafíos y posibles mejoras para futuras ediciones.

3. Archivo e informes

Resultados y documentación de proyectos de archivo en una estructura coherente. Prepara un informe breve que incluya cifras de participación, tasas

de finalización y notas clave de implementación para apoyar futuros campamentos de codificación.

4.4 Lista rápida de verificación para organizadores de campamentos de codificación

Stage	Key Actions	Completed
La idea	Define los objetivos, los resultados de aprendizaje y el enfoque temático del campamento de programación.	<input type="checkbox"/>
	Identificar a los participantes objetivo (grupo de edad, nivel escolar, requisitos previos).	<input type="checkbox"/>
Reclutamiento	Prepara materiales de invitación (folleto, página web, comunicación para las escuelas).	<input type="checkbox"/>
	Comparte la invitación con colegios, profesores y posibles participantes.	<input type="checkbox"/>
	Finaliza el calendario y la entrega del contenido.	<input type="checkbox"/>
Registro	Abrir y gestionar el proceso de registro y recopilar la información base de los participantes.	<input type="checkbox"/>
	Formar equipos heterógenos.	<input type="checkbox"/>
Preparación	Prepara diapositivas, ejercicios, plantillas y materiales de aprendizaje.	<input type="checkbox"/>
	Asegúrate de que las herramientas y plataformas de software necesarias sean accesibles para los participantes.	<input type="checkbox"/>
	Prueba canales de comunicación, herramientas de colaboración y flujos de trabajo de envío de archivos.	<input type="checkbox"/>
	Crea espacios de equipo y áreas de recursos compartidas.	<input type="checkbox"/>
Comunicación previa al campo	Envía un mensaje de bienvenida incluyendo el horario, los requisitos técnicos y los enlaces.	<input type="checkbox"/>
El día antes del campamento	Verifica que los enlaces de las reuniones, sesiones y materiales estén disponibles.	<input type="checkbox"/>
Durante el campamento	Introduce objetivos, normas de trabajo y expectativas del proyecto.	<input type="checkbox"/>

	Facilita actividades de unión y colaboración en equipo.	<input type="checkbox"/>
	Supervisa el progreso del equipo y ofrece orientación cuando sea necesario.	<input type="checkbox"/>
	Envíos de archivos, prototipos y resultados de actividades.	<input type="checkbox"/>
Cierre del campamento	Organizar presentaciones y propuestas de proyectos finales.	<input type="checkbox"/>
Después del campamento	Recoge la opinión de los participantes mediante una breve encuesta.	<input type="checkbox"/>
	Realiza un informe al facilitador e identifica mejoras.	<input type="checkbox"/>
	Archiva los resultados del proyecto y prepara un breve informe resumen.	<input type="checkbox"/>

4.5 Lista de plantillas de documentos

Esta sección contiene un conjunto de documentos modelo preparados para los casos de uso y pilotos de los Oscar implementados durante el primer año del proyecto. A medida que el proyecto sigue en marcha, en la siguiente iteración del caso de uso estas plantillas estarán disponibles en todos los idiomas oficiales del proyecto. Todas las plantillas están disponibles para su descarga en la siguiente carpeta (https://scientificnet-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/ilefronza_unibz_it/lgD2VAEwc484S7xscK7jSZ4VAVwrlFiEIII7ViSKgPtORpl?e=Nw7xbD)

Pre-campamento

1. Letter to Schools_Serious Game camp (ITA).pdf - Carta de invitación (versión del campamento de juegos serios - ITA)
2. SeriousGame Registration (ITA).pdf - Formulario de inscripción (versión del campamento de juegos serios – ITA)
3. XR Coding Camp – Poster.pdf - Cartel para difusión (versión XR camp - ES)
4. Template content.xls - Plantilla para planificar cada sesión de un campamento de programación
5. Template participants.xls plantilla - Tabla plantilla para facilitar el registro de participantes y la creación de equipos.

6. Code of Conduct.pdf – Plantilla de código de conducta.

Después del campamento

7. Assessment post coding - serious game camp.pdf - Cuestionario para la recopilación de comentarios (versión del campamento de juegos serios – ITA)
8. Assessment post coding camp XR camp.pdf – Cuestionario para la recogida de comentarios (versión XR camp - ES)

Capítulo 5 - Evaluación del Campamento de Codificación

5.1 Evaluación del alumnado

La evaluación debe determinar si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje previstos en el campamento de codificación. Para apoyar la evaluación, cada equipo debe presentar:

- un proyecto final (o un enlace a él), claramente etiquetado con nombre y versión del equipo;
- una breve descripción del proyecto explicando el problema abordado, los usuarios previstos y la idea/mecánica central;
- el artefacto final de la tonalidad, como diapositivas o un breve esquema de pitch usado durante la presentación.



Criterio	Grupo	Definición	Valores / Notas
Objetivo educativo	✓	Presencia de un objetivo educativo en el juego serio	Si: se han definido objetivos de aprendizaje, aunque puedan ser demasiado genéricos o no ideales para el público objetivo. No: si no.
Público objetivo	✓	Características de los usuarios finales para quienes el juego fue diseñado	A: Se especifica la edad, pero no se mencionan habilidades o competencias. B: se especifican tanto la edad como las habilidades/competencias. C: ni la edad ni las habilidades/competencias se especifican. D: la edad no se especifica, pero sí las habilidades/competencias.
Narración	Game mechanics	Presencia de una trama en el juego	Sí: el juego está ambientado en un contexto significativo que transmite una estructura narrativa, aunque la trama no esté explícitamente escrita o detallada. No: si no.
Niveles	Game mechanics	Presencia de diferentes niveles en el juego	Sí: al menos dos niveles están definidos. No: si no.

Puntuación	Game mechanics	Presencia de una clara mecánica de progresión en el juego	Sí: se adopta un sistema de puntuación. No tiene por qué ser complejo, pero sí debe proporcionar a los jugadores retroalimentación que les permita entender si una acción es correcta o incorrecta. No: si no.
Personajes	Game mechanics	Presencia de uno o más personajes con diferentes roles en el juego	Sí: uno o más caracteres han sido definidos; Sus roles pueden no estar claramente definidos dentro del contexto del juego. No: si no.
Contexto	Game mechanics	Presencia de un entorno de juego claro, incluyendo información sobre el tipo de juego (por ejemplo, juego de cartas, juego de mesa)	Sí: el juego facilita encontrar información sobre cómo usarlo, jugarlo y modificar ajustes (por ejemplo, silenciar el audio). No: si no.
Equilibrio entre habilidad y desafío	/	Adecuación de los desafíos respecto a los niveles de habilidad esperados del público objetivo	Sí: la secuencia de habilidades necesarias para avanzar está estructurada adecuadamente a lo largo de los niveles, asegurando que nunca se le pida al jugador aplicar una habilidad en un nivel antes de que haya sido introducida correctamente en uno anterior. No: si no.
Idoneidad de las misiones para el objetivo educativo	/	Adecuación de las tareas para asegurar que los jugadores comprendan los temas del juego	Sí: las misiones del juego se han definido con el propósito de alcanzar los objetivos de aprendizaje. No: si no.
Balance UI/Lógica		Esfuerzo dedicado a mejorar la interfaz de usuario y la lógica subyacente	Equilibrado: tanto la interfaz como la lógica se consideraban por igual. Interfaz de usuario: Se priorizó la mejora de la interfaz mientras que la lógica fue descuidada. Lógica: la lógica incluye paradigmas avanzados de codificación, estructuras y bloques, pero la interfaz es deficiente.

5.2 Evaluación del campamento de codificación

La evaluación apoya la mejora continua ayudando a los organizadores a identificar fortalezas, debilidades y áreas a perfeccionar en futuras ediciones del campamento. Además, permite una conexión significativa con el contexto escolar al convertir los resultados de los campamentos en insumos accionables para la integración curricular. La evaluación debe investigar, por ejemplo:

- patrones de participación y participación a lo largo de la semana;

- cómo las estrategias de facilitación y organización apoyaron el progreso de forma más fiable y bajo qué condiciones;
- Equidad e inclusión, para entender si todos los alumnos tuvieron oportunidades significativas de contribuir.
- escalabilidad y replicabilidad en contextos, manteniendo la calidad.

5.2.1 Fuentes de datos

La evaluación debe basarse en una combinación de tipos de evidencia recogidos durante el campamento, incluyendo:

- Observación (facilitadores, tutores entre iguales)
- Proyectos de los participantes
- Datos de asistencia

5.2.2 Consolidación de datos e informes

Los organizadores deben poder confirmar que todos los proyectos del equipo se recopilan en el repositorio de evaluación, que los resultados de las evaluaciones se exportan cuando se usan, que las hojas de observación y las notas de tutores entre compañeros están consolidadas, y que los registros de asistencia o participación están archivados. En ese momento, se debe redactar el informe resumen de evaluación y el plan de acción de mejora, y al menos una propuesta de proyecto de seguimiento debe estar lista para compartir con las escuelas. El informe debe ser conciso, basado en la evidencia y orientado a la acción. Debe centrarse en fortalezas, debilidades y acciones de mejora para que puedan traducirse en revisiones concretas de plantillas, plazos y estrategias de facilitación.

5.2.3 Proyectos de seguimiento con escuelas

La fase posterior al campamento también debe apoyar la integración curricular traduciendo los resultados del campamento en actividades de seguimiento que puedan realizarse con las escuelas a las que asisten los participantes. Estos seguimientos ayudan a extender el aprendizaje más allá del horario del campamento, refuerzan tanto las habilidades técnicas como transversales, y hacen que las experiencias de aprendizaje no convencionales sean más compatibles con las limitaciones de la educación formal.