



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria

Convocatoria  
**2021-22**

## Memòries del Programa de Xarxes de investigació en docència universitària

Convocatòria  
**2021-22**

Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)  
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital  
Vicerrectorado de Transformación Digital  
Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

*Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2021-22 / Memòries del Programa de Xarxes d'investigació en docència universitària. Convocatòria 2021-22*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante

Edició / Edición: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició / Primera edición: desembre 2022

© De l'edició/ De la edición: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

© Del text: les autores i autors / Del texto: las autoras y autores

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / De esta edición: Universidad de Alicante

ice@ua.es

*Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2021-22 / Memòries del Programa de Xarxes d'investigació en docència universitària. Convocatòria 2021-22*

© 2022 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under CC BY-NC-ND 4.0

ISBN: 978-84-09-45382-5

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels treballs publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva de les autores i dels autors. / Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de las autoras y de los autores.

# 9.CITY-GAMERS: COMPETICIÓN PARA JÓVENES PLANIFICADOR@S URBAN@S

F.B. Varona Moya; M.C. Pla Bru; Ó. Galao Malo; S. Esteve Verdú; O. Grao Gil; A. Nolasco Cirugeda; J. Colomina Monllor; M.C. García Mayor; L. Bañón Blázquez; F. J. Baeza de los Santos

borja.varona@ua.es; c.pla@ua.es; oscar.galao@ua.es; sesteve@ua.es; olga.grao@ua.es; almodena.nolasco@ua.es; jose.colomina@ua.es; magarma@ua.es; lbanon@ua.es; fj.baeza@ua.es

Escuela Politécnica Superior

Universidad de Alicante

## Resumen (Abstract)

Este curso 2021-22 se ha organizado y celebrado un concurso denominado City Gamers. Ha sido creado por profesorado de los departamentos de Ingeniería Civil y de Edificación y Urbanismo y ha estado orientado a estudiantes de la ESO para fomentar en ellas y ellos el interés por el urbanismo, el funcionamiento y crecimiento sostenible de nuestras ciudades, y por las disciplinas STEM en general. Como vehículo del concurso se ha empleado, por un lado, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 de la Agenda 2030 y, del otro lado, el videojuego Cities: Skylines®, el cual es un simulador de creación y gestión de ciudades. Las alumnas y alumnos participantes, por equipos paritarios de hasta seis, tuvieron que desarrollar dos actividades académicas basadas en los medios anteriormente citados, a lo largo de los meses de febrero, marzo, abril y mayo. Se recabó información para poder analizar el impacto formativo del concurso en el alumnado participante, tanto al inicio como al término del concurso, mediante sendos formularios distribuidos a las y los participantes. En esta memoria se describe con mayor detalle el

concurso, las herramientas empleadas y un análisis del impacto formativo logrado con esta primera edición del concurso.

**Palabras clave: desarrollo sostenible, Agenda 2030, asignaturas STEM, simulación, videojuego**

## 1. Introducción

### 1.1 Problema específico del objeto de estudio

La Agenda 2030 es un plan de acción que fue firmado en 2015 por todos los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (The 2030 Agenda for Sustainable Development, 2015). El antecedente de este plan había sido el de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, entre los años 2000 y 2015. Esta Agenda 2030 se articula a través de los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de entre todos los cuales, dos son los que han sido detonantes para la iniciativa presentada en esta memoria.

De un lado, el ODS número 4, denominado Educación de Calidad. Como el resto de ODSs, cuenta con una serie de metas que ayudan a definir estrategias para lograr su cumplimiento. Este trabajo se ha centrado en dos de ellas: la número 4.3 orientada a asegurar el acceso igualitario de hombres y mujeres a una formación técnica de calidad, incluido el ámbito universitario; y también la número 4.7 orientada a asegurar que todas y todos los estudiantes lleguen a adquirir conocimientos teóricos y prácticos para promover el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles.

Y, del otro lado, el ODS número 11, destinado a lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Varias y varios de los profesores firmantes de esta memoria participan en líneas de investigación directamente vinculadas con metas del ODS número 11, tales como la protección y salvaguarda del patrimonio cultural (Torres et al., 2021) y natural (Pagán et al., 2020), el fomento de los vínculos positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales (García-Mayor et al., 2020; Martí-Ciriquián et al., 2022) y el fomento de la urbanización sostenible de los asentamientos urbanos (Farcas et al., 2021; Varona et al., 2020; Vives et al., 2021). Por este motivo, se planteó aprovechar la experiencia científico-técnica del grupo de autores

para combinar sinérgicamente ambos objetivos en el contexto de un concurso destinado a estudiantes preuniversitarios en el que se les planteen retos sobre el desarrollo sostenible de nuestras comunidades.

## 1.2 Revisión de la literatura

En el diseño de esta competición se buscó motivar a alumnas y alumnos de centros de enseñanza secundaria (ESO) por el aprendizaje de disciplinas STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) y, más concretamente, por aquellas relacionadas con la planificación urbana y la concienciación en las necesidades de desarrollo urbano sostenible. La propuesta es viable y existen antecedentes como la First Lego League (Dwivedi et al., 2021; Schina et al., 2020) de la cual ha sido anfitriona la Universidad de Alicante. También en esta universidad tuvo lugar en 2019 el Campus Construgirl, en el marco del proyecto Quiero Ser Ingeniera, que incluyó un Taller sobre Planificación Urbana recurriendo al videojuego Cities: Skylines® (<https://www.paradoxinteractive.com/games/cities-skylines/about>, n.d.) desarrollado por la empresa sueca Paradox Interactive. Este videojuego también se ha empleado para iniciativas similares a la que es objeto de la presente propuesta como, por ejemplo, el programa Future Engineers vinculado a la University of Arkansas (EE.UU.) (<https://www.arkansasonline.com/news/2021/feb/06/game-gives-students-a-first-look-at-city-planning/>, n.d.-a).

## 1.3 Objetivos

Los destinatarios del concurso organizado, que se denominó finalmente City Gamers, Concurso para Jóvenes que Planificarán Nuestras Ciudades, son alumnas y alumnos de educación secundaria (ESO) y los objetivos que persigue la iniciativa descrita en esta memoria son los siguientes.

- Promover en las alumnas y alumnos participantes la conciencia por el crecimiento urbano sostenible y con igualdad de oportunidades.
- Motivar el interés de las alumnas y alumnos participantes por la ciencia de la planificación urbana y del territorio.
- Involucrar a las y los estudiantes participantes en su aprendizaje y formación como ciudadanas y ciudadanos a través de una experiencia de gamificación
- Promover el interés del alumnado de educación secundaria, en particular el de las niñas, por el estudio de grados universitarios relacionados con

las Ciencias, la Tecnología, las Ingenierías y las Matemáticas.

De esta manera, este trabajo es acorde con las metas 4.3, 4.7 y 4.b del ODS número 4 de la Agenda 2030, así como con el ODS número 11 en su globalidad.

## 2. Método

### 2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La propuesta de actuación viene inspirada por la First Lego League que se ha celebrado en la Universidad de Alicante en los cursos anteriores, pero en vez de emplear los juegos de construcción de robots de la marca Lego, el vehículo de aprendizaje y motivación es un videojuego del género de los City Builders (Droll & Söbke, 2021; Rufat & Ter Minassian, 2012). Este género de videojuegos tiene antecedentes como herramienta vehicular para la enseñanza de la gestión urbana (Arnold et al., 2019; Kim & Shin, 2016; Terzano & Morckel, 2017). En este sentido, se plantea lo siguiente:

- Se presentó esta propuesta a directoras y directores de institutos y centros de ESO en los municipios próximos al Campus de San Vicente del Raspeig. El número de institutos que finalmente ha participado en este concurso es de dos.
- Si al personal docente del instituto le interesaba la iniciativa, cada uno propondría un equipo de tres chicas y tres chicos. Cada equipo estaría supervisado por un tutor perteneciente al instituto. En el desarrollo final del concurso, cada uno de los dos centros de enseñanza organizó dos equipos, y el número total de participantes fue de veintiséis: dos equipos de seis más dos equipos de siete.
- El trabajo a realizar por cada equipo constaría de dos partes:
  - Superación de un escenario en el videojuego Cities: Skylines®, a la vez que la simulación del mismo permite medir y controlar el cumplimiento de una serie de indicadores asociados a metas del ODS número 11 de la Agenda 2030.
  - Realización de un trabajo de investigación independiente relacionado con aspectos de crecimiento urbano sostenible, accesibilidad, movilidad, proximidad del ciudadano a los servicios públicos, etc. Este trabajo puede tener un efecto sinérgico con

las líneas curriculares planteadas por el profesorado tutor en el centro de enseñanza.

- El 27 de mayo de 2022 se celebró un certamen público, convocando a los equipos para que presentasen sus actuaciones urbanas y sus trabajos de investigación.
- Un jurado de profesoras y profesores de la EPS valoró las propuestas y se otorgaron dos palmares de premios: uno a la consecución de los escenarios y otro a los trabajos más relevantes.

Los nombres del profesorado participante en este proyecto se indican en el apartado 2.3 Descripción de la Experiencia, donde se anota además el grado de responsabilidad en cada una de las fases. Las áreas de conocimiento a las que pertenece el profesorado implicado en esta red son Ingeniería de la Construcción, Urbanística y Ordenación del Territorio, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería e Infraestructura de los Transportes y Mecánica de los medios continuos y Teoría de Estructuras.

El alumnado participante estuvo compuesto por 26 adolescentes de los cuatro cursos de la ESO, pertenecientes al IES Gran Vía de Alicante y al Colegio Inmaculada Jesuitas de Alicante. Un 47% fueron chicas y un 53% fueron chicos. El formulario admitía también la opción de intersexual, pero no fue seleccionada.

## 2.2. Instrumentos

Los formularios de recogida de respuestas por parte del alumnado participante se prepararon y distribuyeron en Google Forms. Los videotutoriales grabados para enseñar las mecánicas del videojuego de simulación y el escenario a simular, fueron subidos a YouTube, sin visibilidad pública y distribuidos mediante enlace URL.

El videojuego Cities: Skylines® es un simulador de ciudades centrado en:

- La zonificación de áreas urbanas: residenciales, comerciales, de oficinas y turísticas, así como distintos tipos de actividades industriales, limpias, contaminantes, renovables y de producción.
- La planificación y gestión de los servicios urbanos básicos: energía, saneamiento, recogida y reciclaje de basuras, educación, sanidad, seguridad, paisajismo, etc.
- El flujo de tráfico de los distintos agentes: servicios públicos, transporte industrial y comercial, movilidad en vehículos privados, turistas,

peatones y ciclistas.

- Medios públicos de transporte en las redes urbanas e interurbanas.

Este videojuego ya ha sido empleado en iniciativas reales como la llevada a cabo por el Ayuntamiento de Estocolmo para propiciar la participación colaborativa de los ciudadanos en un plan de desarrollo urbano en el barrio Norra Djurgårdstaden en 2016 (<https://www.pcgamer.com/how-cities-skylines-is-being-used-to-build-a-real-life-city-district/>, n.d.), que fue simulado a escala en Cities: Skylines®. La comunidad internacional de jugadores de este videojuego ha llevado a cabo simulaciones de ciudades reales: Miami, Barcelona, A Coruña, San Sebastián (Fig. 1), Buenos Aires, Manhattan, Houston, Cape Town, Hong Kong, Chicago y Amsterdam.

El videojuego Cities: Skylines® salió al mercado en 2015 y pertenece al género de los City Builders, inaugurado en 1989 por el SimCity (Fig. 2a) desarrollado por Will Wright (n. 1960). Secuelas del SimCity original (SimCity 2000 y SimCity 4, Figs. 2b-c) han sido previamente aplicadas en la enseñanza de las STEM (Kim & Shin, 2016; Terzano & Morckel, 2017). Análogamente, existen antecedentes del uso de Cities: Skylines® para fomentar el aprendizaje de conceptos de ingeniería y planificación urbana en el Ivy Center for Education en Pine Bluff (Arkansas, EE.UU.). Los destinatarios de esta iniciativa son estudiantes de secundaria participantes en un programa denominado Future Engineers y supervisados por Sederick Charles Rice, profesor de la Universidad de Arkansas (<https://www.arkansasonline.com/news/2021/feb/06/game-gives-students-a-first-look-at-city-planning/>, n.d.-b). Más estudios sobre iniciativas recientes del uso de Cities: Skylines® con fines pedagógicos y educativos en el crecimiento sostenible pueden consultarse en (Fernández & Ceacero-Moreno, 2021; Juraschek et al., 2017; Khan & Zhao, 2021).





Fig. 1 Simulación de la ciudad de San Sebastián en Cities: Skylines® (fuente: The Guardian, 15 de julio de 2015)

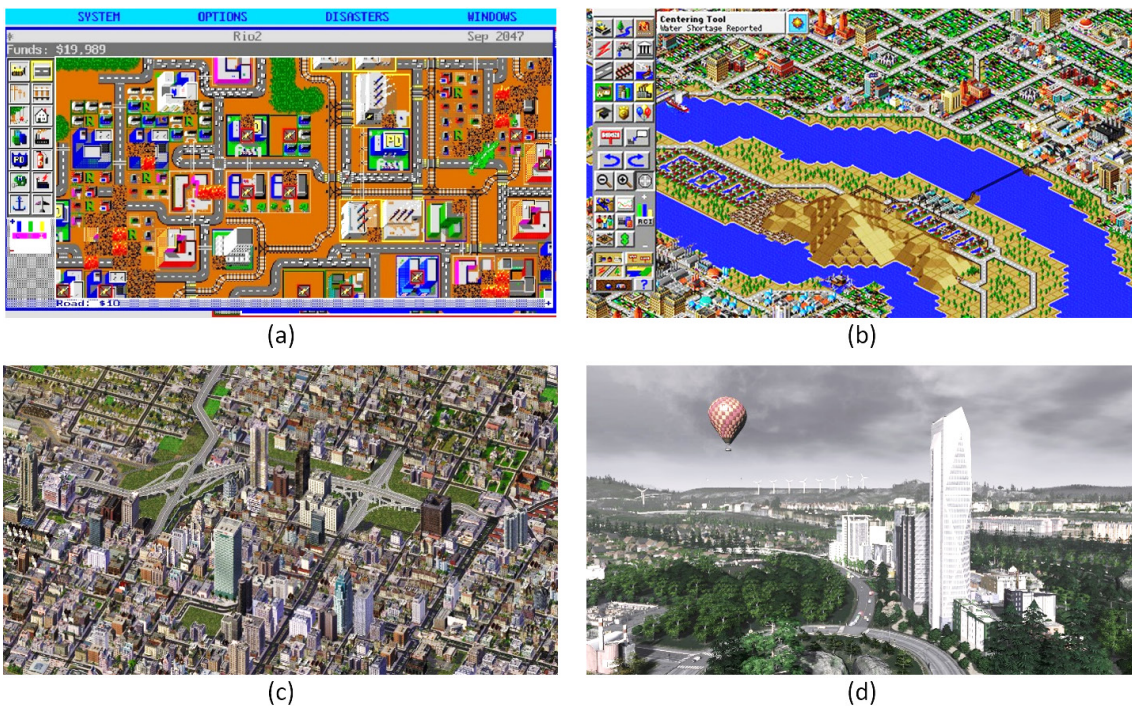


Fig. 2 Capturas reales de pantalla de videojuegos del género City Builder: (a) SimCity original, de 1989; (b) SimCity 2000, de 1994; (c) SimCity 4, de 2003; (d) Cities: Skylines®, de 2015

### 2.3. Descripción de la experiencia

Entre diciembre de 2021 y enero de 2022 se completó una primera fase de

análisis del estado del arte, concretado en la búsqueda y análisis de iniciativas similares en el ámbito de la enseñanza preuniversitaria y universitaria. Fue llevada a cabo por Francisco de Borja Varona (coordinador de la red) y Francisco Javier Baeza, ambos profesores Titulares de Universidad del Departamento de Ingeniería Civil y por María Clara García, profesora Titular de Universidad del Departamento de Edificación y Urbanismo.


En paralelo con la primera fase, entre diciembre de 2021 y febrero de 2022, los Profesores Asociados José Colomina y Salvador Esteve, del Departamento de Ingeniería Civil, se encargaron en la segunda fase de contactar con centros de enseñanza secundaria interesados en participar en el concurso. Debe destacarse que al estar el curso académico 2021-22 muy avanzado, la planificación curricular en los centros educativos estaba ya cerrada, motivo por el cual, sólo han llegado a participar dos: el IES Gran Vía de Alicante y el Colegio Inmaculada Jesuitas de Alicante.




En dicha segunda fase, el profesor Titular de Universidad Óscar Galao, del Departamento de Ingeniería Civil, junto con Francisco de Borja Varona, se encargaron de grabar de videotutoriales sobre la creación y simulación de pueblos y ciudades en Cities: Skylines® y ponerlos a disposición de los tutores de los centros de enseñanza. En esta fase se creó el escenario de simulación y se grabó un vídeo de presentación del mismo, accesible en el siguiente enlace a YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=HeW3wPeywGo> (Fig. 3). Asimismo, en esta fase se creó un logotipo y una web para el concurso (Fig. 4) en la que se dejaron por escrito todas las bases del mismo y que puede ser consultada en el siguiente enlace: <https://dic.ua.es/es/city-gamers.html>.


A finales de febrero de 2022 se llevó a cabo la tercera fase de formalización del entorno de colaboración del profesorado de la UA con el profesorado de cada centro, la creación de equipos participantes (dos por cada centro) y la elaboración y recogida de respuestas al primer formulario. El profesorado responsable de esta fase fue Concepción Pla, Profesora Titular de Universidad, Luis Bañón, Profesor Contratado Doctor y los Profesores Asociados José Colomina y Salvador Esteve, todos ellos del Departamento de Ingeniería Civil.



Fig. 3 Captura del vídeo de presentación del escenario de simulación



 Universitat d'Alacant  
 Universidad de Alicante

 Sede Electrónica  
  Webmail  
  UACloud CV


 Departamento de Ingeniería Civil

Noticias ▾   Información ▾   Estructura ▾   Personal ▾   Grados ▾   Posgrados ▾   Cursos ▾   Investigación ▾



**CITY GAMERS**



**Fase Final del Concurso City Gamers para jóvenes**

El viernes 27 de mayo se celebró la [fase final del Concurso City Gamers](#) para jóvenes que planificarán nuestras ciudades

[Información general](#)  
 [Organizadores](#)  
 [Objetivos](#)

[Simulación de la ciudad](#)  
 [Requisitos técnicos](#)  
 [Desarrollo del concurso](#)

Fig. 4 Captura de la web creada para el concurso

En la fase cuarta tuvo lugar el desarrollo del trabajo de los equipos de alumnas y alumnos de ESO, hasta la primera quincena de mayo de 2022. La labor del

profesorado responsable, que incluyó a Francisco de Borja Varona y también a la Profesora Titular de Universidad Almudena Nolasco, del Departamento de Edificación y Urbanismo, fue la asistencia técnica con el videojuego y con el soporte bibliográfico demandado por los tutores.

La quinta fase es, propiamente dicha, la celebración del concurso, el día 27 de mayo de 2022, en la que el jurado evaluó los trabajos sobre el ODS 11 y el escenario de simulación. El jurado estuvo compuesto, además del profesorado ya indicado, por la Profesora Asociada Olga Grao, del Departamento de Edificación y Urbanismo. Esta profesora se responsabilizó además de la preparación del segundo formulario de encuesta a las alumnas y alumnos participantes, quienes lo respondieron al término del concurso.

La sexta fase del proyecto, ya fuera del concurso, es la de interpretación de resultados y elaboración de esta memoria, de la que se han encargado Francisco de Borja Varona, María Clara García y Francisco Javier Baeza.

## **3. Resultados**

### **3.1. Formulario de inicio de concurso**

El formulario de inicio de concurso puede ser consultado en su totalidad en el siguiente enlace: <https://forms.gle/CSg6Fvmg8cc4eU6cA>. Era anónimo, pero recababa coordenadas vitales como el sexo y el lugar de residencia (distinguiendo entre pueblo, urbanización o barrio de ciudad). Constó de catorce preguntas, que incluyeron dos de respuesta larga y una de respuesta corta. El resto eran cerradas, con elección de respuesta o escala de valoración.

No es el objeto de esta memoria el comentar exhaustivamente una a una los resultados de cada una de las catorce preguntas, por lo que se recogen aquí los más llamativos y los más relevantes.

Como se ha comentado anteriormente, hubo prácticamente paridad de género, con 47% de alumnas y 53% de alumnos. De los veintiséis estudiantes que participaron en el concurso, el formulario de inicio lo contestaron 19. Más de la mitad respondieron al cuestionario desde su condición de urbanitas, residentes en la ciudad. Casi un 40% lo hacían en urbanizaciones próximas a la ciudad y un 10% se consideraban residentes en un barrio de un pueblo. A

la pregunta número 6, sobre si les gustaría participar activamente en crear y mejorar el lugar en el que pensarán vivir, acercándolo a su ideal, la respuesta fue unánimemente afirmativa. El cuestionario se planteó de forma que les condujese desde esa reflexión hacia la última pregunta, sobre la profesión que pudiera contribuir a que el lugar donde vivimos nos ofrezca calidad de vida sin comprometer la sostenibilidad. Las respuestas dadas a esta decimocuarta pregunta son reveladoras y se reproducen textualmente (incluyendo errores de ortografía), como resultados cualitativos:

- “Médico/a, Agricultor/a, Ganadero/a, etc.”
- “Por ejemplo científico”
- “guardabosques, policías, bomberos y medicos”
- “Biólogos”
- “Sí. Biotecnología, comercial de una ONG y técnico de calidad del medio ambiente.”
- “Ingenieros de reciclaje y agricultores del futuro”
- “Biólogos marinos”
- “No conozco ninguna.”
- “Una sería arquitectos ya que pueden crear ciudades sostenibles con los recursos necesarios . Mecanicos que puedan crear placas solares y elices gigantes eolicas”
- “Los científicos”
- “Bomberos, policías, doctores, biólogos, científicos, ...”
- “Sí, el personal docente ayuda a dar una educación de calidad, los médicos ayudan para tener una mejor salud y bienestar...”
- “Los recogedores de basura.”
- “humanismo”
- “Creo que la gente que limpia las calles, basureros, expertos en reciclaje, gente que da charlas para los colegios o lugares donde no son capaces de darse cuenta de lo que pasa, científicos, médicos, profesores que nos lo enseñan,... Incluso la gente de pequeños comercios, a veces tienen un bote para reciclar cosas concretas, como pilas y eso que no hay en los contenedores por la calle.”
- “Los sanitarios, ofrecen bienestar a las personas y dan estabilidad a las ciudades ya que garantizan que la mayoría de gente que está en algún momento indispueta pueda volver a estar dispuesta y que pueda volver a su vida normal.”
- “Sí, algunas profesiones que yo creo que ofrecen calidad de vida y desarrollo sostenible a los lugares donde vivimos son las personas

que se dedican o son: médicos, psicólogos, profesores, ingenieros y policías.”

- “Pienso que todas y cada una de las profesiones tienen como fin ayudar a las personas, ya sea desde ser profesor de cualquier materia o ser médico, hasta por ejemplo ser creador de cobertizo para satisfacer la tranquilidad del público.”
- “Los biólogos, ingenieros medioambientales, ingenieros agrónomos, ingenieros de caminos, ingenieros de telecomunicaciones, ingenieros navales...”

Las respuestas se han analizado para tratar de encontrar una valoración cuantitativa. Para ello, se ha realizado un conteo del número de veces que aparecen nombres de profesiones concretas, dando lugar al resultado mostrado en la Fig. 5, donde puede apreciarse que la respuesta mayoritaria fue médico, con una frecuencia del 22%, seguida de un empate entre científico, biólogo e ingeniero, con una frecuencia del 13%.

La octava pregunta del formulario trataba de conocer el grado de importancia que dan a infraestructuras urbanas críticas: suministro de agua potable, evacuación de aguas residuales, electricidad, gas natural, telefonía, recogida de basuras, fibra e internet, calzadas para vehículos, aceras para peatones. Del listado se les pedía seleccionar las tres que elegirían si sólo pudieran mantener esas tres. La infraestructura crítica para el conjunto de participantes fue el suministro de agua potable (19 votos), seguida de la electricidad (12 votos) y prácticamente un empate entre la evacuación de aguas residuales (10 votos) y la recogida de basuras (9 votos). Llama poderosamente la atención que, a pesar de la dependencia que tiene nuestra sociedad de las redes sociales y la información digital (y, por ende, nuestros adolescentes), la infraestructura de fibra e internet recibió sólo 2 votos. La telefonía y las calzadas para vehículos recibieron sólo un voto cada una.

Fig. 5 Resultados de la pregunta catorce del cuestionario

Respecto de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, casi tres cuartas partes de las y los participantes no habían oído hablar sobre ella en su colegio o a sus familiares y amistades. Por sexo, en el caso de las alumnas, el porcentaje que no había oído hablar de la Agenda 2030 era prácticamente del 90%, mientras en el caso de los alumnos, casi un 40% sí que había oído hablar de la agenda y los ODS. Tras presentarles una imagen con los diecisiete

ODS en la pregunta duodécima, el ODS que contó con la puntuación más alta (del 1 al 5, en orden creciente de importancia) fue el número 3 “Salud y bienestar”, seguido por el número 1 “Hambre cero”. Como puede apreciarse, este resultado es coherente con la información representada en la Fig. 5 sobre la profesión que pueda contribuir a que el lugar en que vivimos nos ofrezca calidad de vida y un desarrollo sostenible.

En las preguntas sexta y séptima se presentó un ejercicio de análisis de un entorno urbano en el que se les emplazaba a pensar si los chicos y chicas de su edad que vivieran a uno y otro lado de la imagen (Fig. 6) disfrutarían o no de las mismas oportunidades de desarrollo en la vida y por qué. No sorprende que, de forma unánime, lograron apreciar las diferencias en los entornos urbanos a uno y otro lado del muro delimitante en el centro de la imagen (pregunta 6). Ahora bien, diez de los participantes atribuyeron las diferencias en las oportunidades de desarrollo en la vida (pregunta 7) a la situación económica y sólo una minoría se atrevió a valorar también otros factores como el acceso a parques y lugares para socializar y relacionarse, la seguridad o las posibilidades que ofrezca el entorno “para probar y desarrollar sus conocimientos y aficiones” (respuesta entrecomillada textual).



Fig. 6 Entorno urbano objeto de las preguntas 6 y 7 del formulario de inicio

### 3.2. Formulario final del concurso

El formulario final de concurso puede ser consultado en su totalidad en el siguiente enlace: <https://forms.gle/k4fcpKXQcMAkvuYw8>. Al igual que el anterior, fue anónimo, aunque se solicitaban coordenadas vitales como el sexo, la edad y el curso de estudio. En este caso, constó de diecisiete preguntas, que incluyeron dos de respuesta corta y una de respuesta larga. El resto eran cerradas, con elección de respuesta o escala de valoración. En este apartado van a mostrarse únicamente las respuestas más relevantes.

- ¿Conocías el juego antes de participar en el concurso? (Fig. 7)

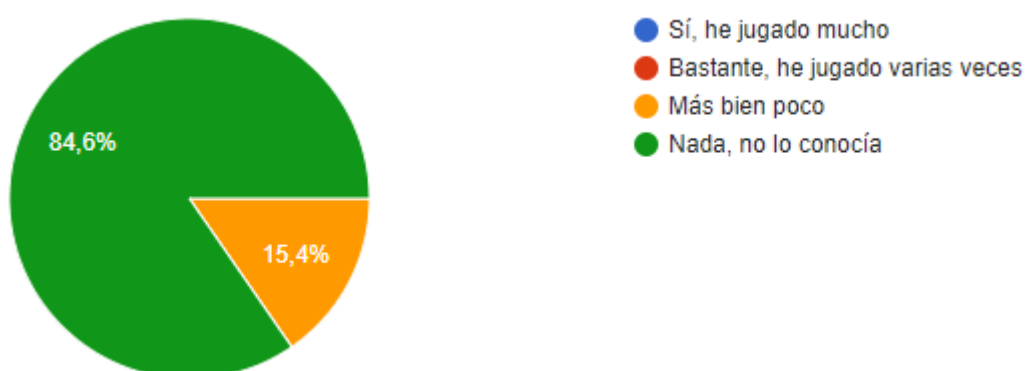


Fig. 7 Resultados sobre el grado de conocimiento previo del videojuego

- Gracias al juego, ¿has podido desarrollar la idea de ciudad/pueblo/urbanización que habías ideado? (Fig. 8)

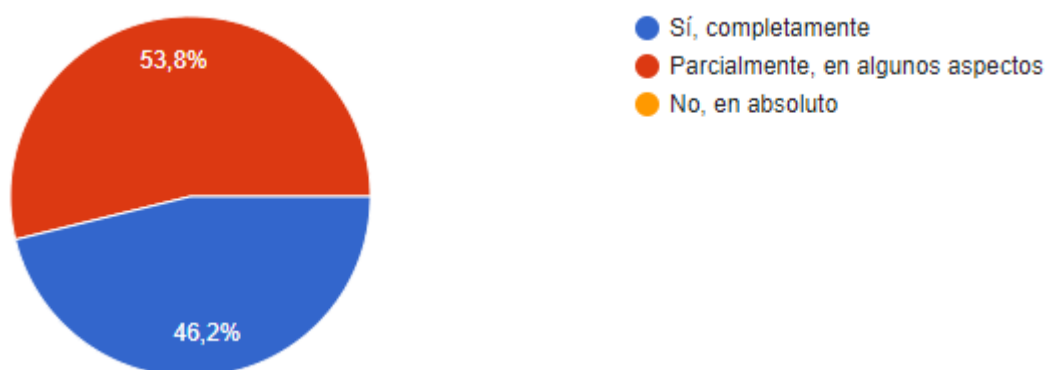


Fig. 8 Resultados sobre si el videojuego les permitió desarrollar su ciudad, pueblo o urbanización ideal

- ¿Te parece útil el uso de este juego como herramienta de aprendizaje? (Fig. 9)



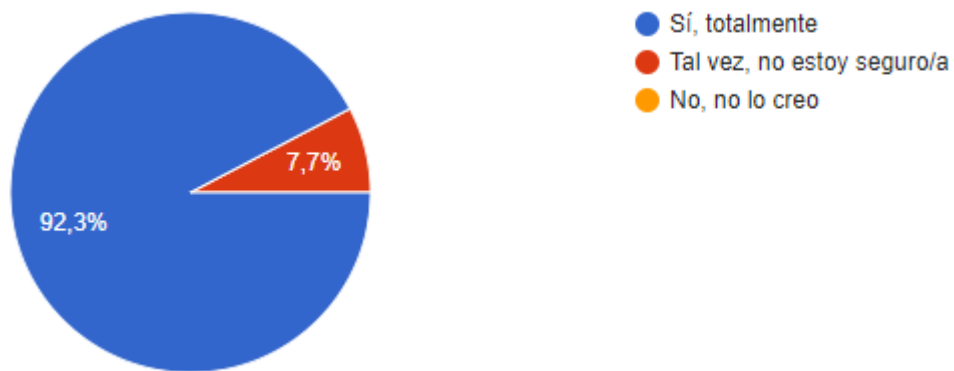


Fig. 9 Resultados sobre la utilidad del videojuego para aprendizaje

- ¿Crees que este tipo de actividades contribuye a participar activamente en crear y mejorar el lugar en el que vivirás en el futuro? (Fig. 10)

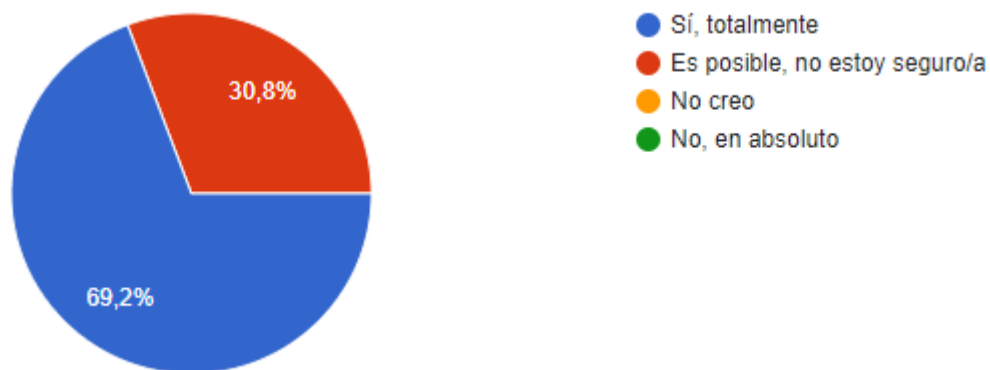


Fig. 10 Resultados sobre la utilidad del concurso para participar activamente en crear y mejorar el lugar donde vivirán en el futuro

- ¿Conocer los ODS te ha servido para desarrollar tu proyecto? ¿Los has tenido en cuenta? (Fig. 11)

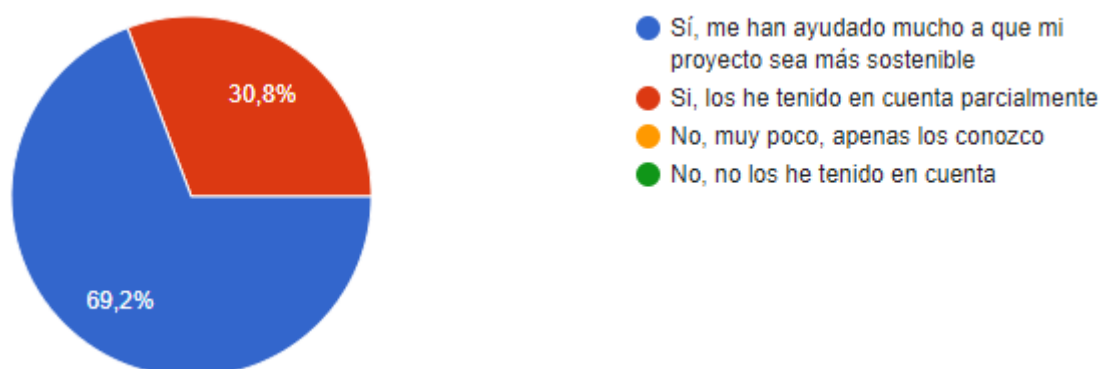


Fig. 11 Resultados sobre si el conocimiento de los ODS les ha ayudado para

## desarrollar su proyecto

La conclusión fundamental que puede extraerse de los resultados mostrados en las figuras 7 a 11 es que, a pesar de un desconocimiento general sobre la existencia del videojuego Cities: Skylines® (y, por ende, la familiaridad con su manejo y sus mecánicas de juego), ello no ha limitado la creatividad de alumnas y alumnos a la hora de diseñar un entorno urbano cercano a su ideal. Respecto de la relación de la actividad con los ODS de la Agenda 2030, en un 70% de casos (Fig. 11) las alumnas y alumnos opinaron que el conocimiento de los ODS les ayudó mucho a que su proyecto fuera más sostenible. Por este motivo, se puede afirmar un efecto sinérgico entre los ODS y el escenario urbano que han simulado.

Finalmente, a fin de valorar el impacto del concurso en su percepción de los ODS de la Agenda 2030, se volvió a plantear la pregunta sobre la importancia que asignaban (en escala del 1 al 5) a los diecisiete ODS. Si bien en el formulario inicial los ODS más votados fueron el número 3 “Salud y bienestar” y el número 1 “Hambre cero”, al término del concurso el número 3 quedó en tercer/cuarto lugar, empatando con el número 6 “Agua limpia y saneamiento”, precedido por un empate técnico entre el número 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” y el número 4 “Educación de calidad”.

## 4. Conclusiones

El presente trabajo ha contado con una ayuda del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante (convocatoria 2021-22). Ref.: 5445.

En (Arnold et al., 2019; Kim & Shin, 2016; Terzano & Morckel, 2017) se reconoce el potencial de los videojuegos del género City Builder como complemento para mejorar el aprendizaje de competencias relacionadas con la geografía y el planeamiento territorial, pudiendo llegar a incluir el ámbito de la educación superior. Por otro lado, en (Fernández & Ceacero-Moreno, 2021) este género y, más concretamente, el videojuego Cities: Skylines® usado como vehículo de aprendizaje en esta iniciativa, se describe su empleo en el Grado en Ciencias Ambientales en la Universidad de Granada, no tanto como complemento a la formación en geografía sino como motivador para el análisis crítico del concepto de comunidades sostenibles y resilientes (el ODS número 11 de la Agenda 2030). En la iniciativa presentada en esta memoria, éste ha sido precisamente el objetivo del concurso, aunque planteándolo a sujetos del

ámbito de la educación preuniversitaria. A la espera de realizar un análisis más profundo y exhaustivo de los datos recabados en los formularios de inicio y final, las conclusiones fundamentales de la iniciativa son que ha logrado tener un impacto positivo en la ampliar en la percepción que tienen los adolescentes participantes de los entornos urbanos en los que viven y cómo pueden influir en su desarrollo personal y en el desarrollo global sostenible, junto con otros factores que ya daban por sentados; situación económica, salud y bienestar, etc. Con el fin de ampliar la población de estudio y comprobar la potencial generalización de las conclusiones, se pretende dar continuidad al concurso en el curso académico 2022-23.

## 5. Tareas desarrolladas en la red

Se enumerará cada uno de los componentes y se detallarán las tareas que ha desarrollado en la red.

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Francisco de Borja Varona Moya	Coordinación, estado del arte, grabación de videotutoriales, creación del logo y la web, asistencia técnica a tutores de centros de ESO, jurado, análisis de datos
María Clara García Mayor	Estado del arte, jurado, análisis de datos, redacción de la memoria
Francisco Javier Baeza de los Santos	Estado del arte, jurado, análisis de datos, redacción de la memoria
José Colomina Monllor	Contacto con los centros de ESO, formulario inicial del concurso, jurado
Salvador Esteve Verdú	Contacto con los centros de ESO, formulario inicial del concurso, jurado
Óscar Galao Malo	Edición de videotutoriales, creación del contenido de la web, definición del escenario de simulación, jurado
Concepción Pla Bru	Formulario inicial del concurso, jurado
Luis Bañón Blázquez	Formulario inicial del concurso, jurado
Almudena Nolasco Cirugeda	Asistencia técnica, apoyo a material bibliográfico para los centros de ESO
Olga Grao Gil	Formulario final del concurso, jurado

## 6. Referencias bibliográficas

Arnold, U., Söbke, H., & Reichelt, M. (2019). SimCity in Infrastructure Management Education. *Education Sciences*, 9(3), 209. <https://doi.org/10.3390/educsci9030209>

Droll, D., & Söbke, H. (2021). Realism of Simulation Models in Serious Gaming. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 13134, pp. 277–282). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-92182-8\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-030-92182-8_29)

Dwivedi, R., Kumar, A., Babu, B., Grandhi, N., Meka, R., & Ahuja, V. (2021). The Role of Competitive Robotics in Providing Context to Classroom Learning and Technical Skill Development in School Age Students—A Survey of Current Avenues, Assessment, and Path Forward with Systematic Implementation. *Education Sciences*, 11(4), 167. <https://doi.org/10.3390/educsci11040167>

Farcas, C., Galao, O., Vertuccio, L., Guadagno, L., Romero-Sánchez, M. D., Rodríguez-Pastor, I., & Garcés, P. (2021). Ice-prevention and de-icing capacity of epoxy resin filled with hybrid carbon-nanostructured forms: Self-heating by joule effect. *Nanomaterials*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/nano11092427>

Fernández, P., & Ceacero-Moreno, M. (2021). Study of the Training of Environmentalists through Gamification as A University Course. *Sustainability*, 13(4), 2323. <https://doi.org/10.3390/su13042323>

García-Mayor, C., Martí, P., Castaño, M., & Bernabeu-Bautista, Á. (2020). The unexploited potential of converting rail tracks to greenways: The Spanish vias verdes. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12030881>

<https://www.arkansasonline.com/news/2021/feb/06/game-gives-students-a-first-look-at-city-planning/>. (n.d.-a).

<https://www.arkansasonline.com/news/2021/feb/06/game-gives-students-a-first-look-at-city-planning/>. (n.d.-b).

<https://www.paradoxinteractive.com/games/cities-skylines/about>. (n.d.).

<https://www.pcgamer.com/how-cities-skylines-is-being-used-to-build-a-real-life-city-district/>. (n.d.).

Juraschek, M., Herrmann, C., & Thiede, S. (2017). Utilizing Gaming Technology

for Simulation of Urban Production. *Procedia CIRP*, 61, 469–474. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.224>

Khan, T. A., & Zhao, X. (2021). Perceptions of Students for a Gamification Approach: Cities Skylines as a Pedagogical Tool in Urban Planning Education. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (pp. 763–773). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-85447-8\\_64](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85447-8_64)

Kim, M., & Shin, J. (2016). The Pedagogical Benefits of SimCity in Urban Geography Education. *Journal of Geography*, 115(2), 39–50. <https://doi.org/10.1080/00221341.2015.1061585>

Martí-Ciriquián, P., Nolasco-Cirugeda, A., & Serrano-Estrada, L. (2022). The contribution of Big Data to the study of the urban form sustainability. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 53(M), 13–36. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2022.M22.1>

Pagán, J. I., López, I., Bañón, L., & Aragonés, L. (2020). Consequences of anthropic actions in Cullera Bay (Spain). *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/JMSE8040240>

Rufat, S., & Ter Minassian, H. (2012). Video games and urban simulation: new tools or new tricks? *Cybergeogeo*. <https://doi.org/10.4000/cybergeogeo.25561>

Schina, D., Usart, M., & Esteve-Gonzalez, V. (2020). *Participants' Perceptions About Their Learning with FIRST LEGO® League Competition – a Gender Study* (pp. 313–324). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26945-6\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26945-6_28)

Terzano, K., & Morckel, V. (2017). SimCity in the Community Planning Classroom. *Journal of Planning Education and Research*, 37(1), 95–105. <https://doi.org/10.1177/0739456X16628959>

Torres, B., Ivorra, S., Javier Baeza, F., Estevan, L., & Varona, B. (2021). Textile reinforced mortars (TRM) for repairing and retrofitting masonry walls subjected to in-plane cyclic loads. An experimental approach. *Engineering Structures*, 231. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2020.111742>

The 2030 Agenda for Sustainable Development, Pub. L. No. A/RES/70/1, 35 (2015). [https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E)

Varona, F. B., Baeza-Brotons, F., Tenza-Abril, A. J., Baeza, F. J., & Bañón, L. (2020). Residual compressive strength of recycled aggregate concretes after high temperature exposure. *Materials*, *13*(8). <https://doi.org/10.3390/MA13081981>

Vives, I., Varona, F. B., Tenza-Abril, A. J., & Pereiro-Barceló, J. (2021). A parametric study to assess lightweight aggregate concrete for future sustainable construction of reinforced concrete beams. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(24). <https://doi.org/10.3390/su132413893>