

JIDA'23

XI JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'23

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'23

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE GRANADA
16 Y 17 DE NOVIEMBRE DE 2023



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Organiza e impulsa **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)**

Editores

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

Revisión de textos

Alba Arboix Alió, Joan Moreno Sanz, Judit Taberna Torres

Edita

Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

ISBN 978-84-10008-10-62 (IDP-UPC)

eISSN 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:
Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización
pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer
obras derivadas.

Comité Organizador JIDA'23

Dirección y edición

Berta Bardí-Milà (UPC)

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Daniel García-Escudero (UPC)

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Organización

Joan Moreno Sanz (UPC)

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSAB-UPC

Judit Taberna Torres (UPC)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Rafael García Quesada (UGR)

Dr. Arquitecto, Departamento de Construcciones Arquitectónicas, ETSAGr-UGR

José María de la Hera Martín (UGR)

Administrador, ETSAGr-UGR

Coordinación

Alba Arboix Alió (UB)

Dra. Arquitecta, Departamento de Artes Visuales y Diseño, UB

Comité Científico JIDA'23

Francisco Javier Abarca Álvarez

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAGr-UGR

Luisa Alarcón González

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Lara Alcaina Pozo

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EAR-URV

Atxu Amann Alcocer

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Irma Arribas Pérez

Dra. Arquitecta, ETSALS

Raimundo Bambó Naya

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, EINA-UNIZAR

María del Mar Barbero Barrera

Dra. Arquitecta, Construcción y Tecnología Arquitectónicas, ETSAM-UPM

Enrique Manuel Blanco Lorenzo

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

Francisco Javier Castellano-Pulido

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-UMA

Raúl Castellanos Gómez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

David Caralt

Arquitecto, Universidad San Sebastián, Chile

Rodrigo Carbajal Ballell

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Rafael Córdoba Hernández

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAM-UPM

Còssima Cornadó Bardón

Dra. Arquitecta, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Rafael de Lacour Jiménez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSAGr-UGR

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Carmen Díez Medina

Dra. Arquitecta, Composición, EINA-UNIZAR

Débora Domingo Calabuig

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Arturo Frediani Sarfati

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-URV

Pedro García Martínez

Dr. Arquitecto, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

Eva Gil Lopesino

Dr. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSAM-UPM

Ana Eugenia Jara Venegas

Arquitecta, Universidad San Sebastián, Chile

José M^a Jové Sandoval

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

Íñigo Lizundia Uranga

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

Emma López Bahut

Dra. Arquitecta, Proyectos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

Alfredo Llorente Álvarez

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánicas de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSAVA-UVA

Carlos Marmolejo Duarte

Dr. Arquitecto, Gestión y Valoración Urbana, ETSAB-UPC

Maria Dolors Martínez Santafe

Dra. Física, Departamento de Física, ETSAB-UPC

Javier Monclús Fraga

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, EINA-UNIZAR

Leandro Morillas Romero

Dr. Arquitecto, Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, ETSAGr-UGR

David Navarro Moreno

Dr. Ingeniero de Edificación, Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETSAE-UPCT

Olatz Ocerin Ibáñez

Arquitecta, Dra. Filosofía, Construcciones Arquitectónicas, ETSA EHU-UPV

Ana Belén Onecha Pérez

Dra. Arquitecta, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Roger Paez

Dr. Arquitecto, Elisava Facultat de Disseny i Enginyeria, UVic-UCC

Andrea Parga Vázquez

Dra. Arquitecta, Expresión gráfica, Departamento de Ciencia e Ingeniería Náutica, FNB-UPC

Amadeo Ramos Carranza

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Jorge Ramos Jular

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

Ernest Redondo

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Gonzalo Ríos-Vizcarra

Dr. Arquitecto, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú

Silvana Rodrigues de Oliveira

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Concepción Rodríguez Moreno

Dra. Arquitecta, Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería, ETSAGr-UGR

Jaume Roset Calzada

Dr. Físico, Física Aplicada, ETSAB-UPC

Anna Royo Bareng

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EAR-URV

Emilia Román López

Dra. Arquitecta, Urbanística y Ordenación del Territorio, ETSAM-UPM

Borja Ruiz-Apilánez

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, EAT-UCLM

Patricia Sabín Díaz

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

Luis Santos y Ganges

Dr. Urbanista, Urbanismo y Representación de la Arquitectura, ETSAVA-UVA

Carla Sentieri Omarrementeria

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Josep Maria Solé Gras

Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, EAR-URV

Koldo Telleria Andueza

Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA EHU-UPV

Josep Maria Toldrà Domingo

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, EAR-URV

Ramon Torres Herrera

Dr. Físico, Departamento de Física, ETSAB-UPC

Francesc Valls Dalmau

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

José Vela Castillo

Dr. Arquitecto, Culture and Theory in Architecture and Idea and Form, IE School of Architecture and Design, IE University, Segovia

Eduardo Zurita Povedano

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSAGr-UGR

ÍNDICE

1. **El proceso gráfico como acto narrativo. *The graphic process as a narrative act.*** Grávalos-Lacambra, Ignacio.
2. **El Proyecto de Ejecución Estructural como parte del Proyecto Final de Máster. *Structural execution project as part of the Master's thesis.*** Guardiola-Víllora, Arianna; Mejía-Vallejo, Clara.
3. **La casa de los animales: seminario de composición arquitectónica. *The House of Animals: seminar on architectural composition.*** Gómez-García, Alejandro.
4. **Aula invertida, gamificación y multimedia en Construcción con el uso de redes sociales. *Flipped classroom, gamification and multimedia in Construction by using social networks.*** Serrano-Jiménez, Antonio; Esquivias, Paula M.; Fuentes-García, Raquel; Valverde-Palacios, Ignacio.
5. **Profesional en lo académico, académico en lo profesional: el concurso como taller. *Professionally academic, academically professional: competition as a workshop.*** Álvarez-Agea, Alberto.
6. **Adecuación de un A(t)BP al ejercicio profesional de la arquitectura. *Adaptation of a PB(t)L to the professional practice of architecture.*** Bertol-Gros, Ana; Álvarez-Atarés, Francisco Javier; Gómez Navarro, Belén.
7. **Visualización & Representación: Diseño Gráfico y Producción Industrial. *Visualization & Representation: Graphic Design and Industrial Production.*** Estepa Rubio, Antonio.
8. **Más allá del estado estable: diseño discursivo como práctica reflexiva asistida por IA. *Beyond the Steady State: Discursive Design as Reflective Practice Assisted by AI.*** Lobato-Valdespino, Juan Carlos; Flores Romero, Jorge Humberto.
9. **Geometría y memoria: las fuentes monumento de Aldo Rossi. *Geometry and memory: monument fountains by Aldo Rossi.*** Vílchez-Lara, María del Carmen.
10. **La experiencia de un taller "learning by building" en el diseño de un balcón de madera. *The experience of a "learning by building" workshop in the design of a wooden balcony.*** Serrano-Lanzarote, Begoña; Romero-Clausell, Joan; Rubio-Garrido, Alberto; Villanova-Civera, Isaac.
11. **Diseño de escenarios de aprendizaje universitarios para aprender haciendo. *University learning scenarios design for learning-by-doing.*** Prado-Acebo, Cristina.

12. **Cartografiando el acoso sexual: dos TFG sobre mujeres y espacio público en India. *Mapping Sexual Harassment: Two Undergraduate Theses on Women and Public Space in India.*** Cano-Ciborro, Víctor.
13. **Comparar, dialogar, proyectar. *Comparing, discussing, designing.*** Mària-Serrano, Magda; Musquera-Felip, Sílvia.
14. **Talleres preuniversitarios: itinerarios, bitácoras y mapas con niñxs. *Pre-university workshops: Itineraries, Sketchbooks, Maps with Kids.*** De Jorge-Huertas, Virginia; Ajuriaguerra-Escudero, Miguel Ángel.
15. **Dibujar y cartografiar: un marco teórico para arquitectura y paisajismo. *Drawing and mapping: a theoretical framework for architecture and landscape.*** De Jorge-Huertas, Virginia; Rodríguez-Aguilera, Ana Isabel.
16. **La especialización en el modelo formativo de las Escuelas de Arquitectura en España. *Specialization in the formative model of the Schools of Architecture in Spain.*** López-Sánchez, Marina; Vicente-Gilabert, Cristina.
17. **Regeneración paisajística de la Ría de Pontevedra: ApS para la renaturalización de Lourizán. *Ria de Pontevedra landscape regeneration: Service-Learning to rewild Lourizán.*** Rodríguez-Álvarez, Jorge; Vázquez-Díaz, Sonia.
18. **Manos a la obra: de la historia de la construcción a la ejecución de una bóveda tabicada. *Hands on: from the history of construction to commissioning of a timber vault.*** Gómez-Navarro, Belén; Elía-García, Santiago; Llorente-Vielba, Óscar.
19. **Artefactos: del co-diseño a la co-fabricación como acercamiento a la comunidad. *Artifacts: from co-design to co-manufacturing as approach to the community.*** Alberola-Peiró, Mónica; Casals-Pañella, Joan; Fernández-Rodríguez, Aurora.
20. **Análisis y comunicación: recursos docentes para acercar la profesión a la sociedad. *Analysis and communication: teaching resources to bring the profession closer to society.*** Díez Martínez, Daniel; Esteban Maluenda, Ana; Gil Donoso, Eva.
21. **Desafío constructivo: una vivienda eficiente y sostenible. *Building challenge: efficient and sustainable housing.*** Ros-Martín, Irene; Parra-Albarracín, Enrique.
22. **¿Mantiene usted sus ojos abiertos? La fotografía como herramienta transversal de aprendizaje. *Do you keep your eyes open? Photography as a transversal learning tool.*** González-Jiménez, Beatriz S.; Núñez-Bravo, Paula; Escudero-López, Elena.
23. **El COIL como método de aprendizaje: estudio de la iluminación natural en la arquitectura. *The COIL as a learning method: Study of natural lighting in architecture.*** Pérez González, Marlix T.

24. **Viaje virtual a Amsterdam a través del dibujo. *Virtual trip to Amsterdam through drawing*.** Moliner-Nuño, Sandra; de-Gispert-Hernandez, Jordi; Bosch-Folch, Guillem.
25. **Los juegos de Escape Room como herramienta docente en Urbanismo: una propuesta didáctica. *Breakout Games as a teaching tool in Urban Planning: a didactic strategy*.** Bernabeu-Bautista, Álvaro; Nolasco-Cirugeda, Almudena.
26. **Happenings Urbanos: acciones espaciales efímeras, reflexivas y participativas. *Urban Happenings: Ephemeral, Reflective and Participatory Spatial Actions*.** Blancafort, Jaume; Reus, Patricia.
27. **Sensibilizando la arquitectura: una propuesta de ApS en el Centro Histórico de Quito. *Sensitizing architecture: An ApS proposal in the Historic Center of Quito*.** González-Ortiz, Juan Carlosa; Ríos-Mantilla, Renato Sebastián; Monard-Arciniégas, Alexka Shayarina.
28. **Regeneración urbana en el grado de arquitectura: experiencia de taller, San Cristóbal, Madrid. *Urban regeneration in the architecture degree: Workshop experience in San Cristóbal, Madrid*.** Ajuriaguerra Escudero, Miguel Angel.
29. **De las ideas a las cosas, de las cosas a las ideas: la arquitectura como transformación. *From ideas to things, from things to ideas: Architecture as transformation*.** González-Cruz, Alejandro Jesús; del Blanco-García, Federico Luis.
30. **A propósito del documental “Arquitectura Emocional 1959”: elaborar un artículo de crítica. *Regarding the documentary “Emotional Architecture”: Preparing a critical article*.** Moreno Moreno, María Pura.
31. **El modelo de Proyecto Basado en la investigación para el aprendizaje de la Arquitectura. *The Design-Research Model for Learning Architecture*.** Blanco Herrero, Arturo; Ioannou, Christina.
32. **La colección Elementos: un archivo operativo para el aprendizaje arquitectónico. *The Elements collection: an operational archive for architecture learning*.** Fernández-Elorza, Héctor Daniel; García-Fern, Carlos; Cruz-García, Oscar; Aparicio-Guisado, Jesús María.
33. **Red de roles: role-play para el aprendizaje sobre la producción social del hábitat. *Roles Network: role-play learning on the social production of habitat*.** Martín Blas, Sergio; Martín Domínguez, Guiomar.
34. **Proyecto de Aprendizaje-Servicio en Diseño y Viabilidad de Proyectos Arquitectónicos. *Service-Learning in Architectural Projects Design and Feasibility*.** García-Asenjo Llana, Davida; Vicente-Sandoval González, Ignacio; Echarte Ramos, Jose María; Hernández Correa, José Ramón.

35. **La muerte del héroe: la creación de una narrativa profesional inclusiva y cooperativa. *The hero's death: The creation of an inclusive and cooperative professional narrative.*** García-Asenjo Llana, David; Vicente-Sandoval González, Ignacio; Echarte Ramos, Jose María.
36. **Modelado arquitectónico: construyendo geometría. *Architectural modeling: constructing geometry.*** Crespo-Cabillo, Isabel; Àvila-Casademont, Genís.
37. **Propiocepciones del binomio formación-profesión en escuelas de arquitectura iberoamericanas. *Self awareness around the education-profession binomio in iberoamerican architecture schools.*** Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Barrientos-Díaz, Macarena.
38. **Experiencing service learning in design-based partnerships through collective practice. *Aprendizaje-servicio en proyectos comunitarios a través de la práctica colectiva.*** Martínez-Almoyna Gual, Carles.
39. **Aprendizaje basado en proyectos: estudio de casos reales en la asignatura de Geometría. *Project-based learning: study of real cases in the subject of Geometry.*** Quintilla-Castán, Marta.
40. **El sílabo como dispositivo de [inter]mediación pedagógica. *Syllabus as pedagogical [inter]mediation device.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar; Robles-Pedraza, David.
41. **Didáctica en arquitectura: el dato empírico ambiental como andamiaje de la creatividad. *Didactics in architecture: the empirical environmental data as a support for creativity.*** Lecuona, Juan.
42. **Navegar la posmodernidad arquitectónica española desde una perspectiva de género. *Surfing the Spanish architectural postmodernity from a gender perspective.*** Díaz-García, Asunción; Parra-Martínez, José; Gilsanz-Díaz, Ana; Gutiérrez-Mozo, M. Elia.
43. **Encontrar: proyectar con materiales y objetos comunes como herramienta docente. *Found: designing with common materials and objects as a teaching tool.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar; Ruiz-Bulnes, Pilar.
44. **Modelo pedagógico para el primer curso: competencias para la resolución de problemas abiertos. *Pedagogical model for the first year of undergraduate studies: development of open problem solving skills.*** Gaspar, Pedro; Spencer, Jorge; Arenga, Nuno; Leite, João.
45. **Dispositivos versus Simuladores en la iniciación al proyecto arquitectónico. *Devices versus Simulators in the initiation to the architectural project.*** Lee-Camacho, Jose Ignacio.

46. **Implementación de metodologías de Design Thinking en el Taller de Arquitectura. *Implementation of Design Thinking methodologies in the Architectural Design Lab.*** Sádaba, Juan; Collantes, Ezekiel.
47. **Jano Bifronte: el poder de la contradicción. *Jano Bifronte: the power of contradiction.*** García-Sánchez, José Francisco.
48. **Vitruvio nos mira desde lejos: observar y representar en confinamiento. *Vitruvio Looks at us from Afar: Observing and Representing in Confinement.*** Quintanilla Chala, José Antonio; Razeto Cáceres, Valeria.
49. **Muro Virtual como herramienta de aprendizaje para la enseñanza colaborativa de un taller de arquitectura. *Virtual Wall as a learning tool for collaborative teaching in an architecture workshop.*** Galleguillos-Negroni, Valentina; Mazzarini-Watts, Piero; Harriet, De Santiago, Beatriz; Aguilera-Alegría, Paula.
50. **Ritmos Espaciales: aprender jugando. *Ritmos Espaciales: Learn by playing.*** Pérez-De la Cruz, Elisa; Ortega-Torres, Patricio; Galdames-Riquelme, Alejandra Silva- Inostroza, Valeria.
51. **Experiencias metodológicas para el análisis del proyecto de arquitectura *Methodological experiences for architectural project analysis.*** Aguirre-Bermeo, Fernanda; Vanegas-Peña, Santiago.
52. **Fabricando paisajes: el estudio del arquetipo como forma de relación con el territorio. *Making landscapes: the study of the archetype as a way of relating to the territorys.*** Cortés-Sánchez, Luis Miguel.
53. **Resonar en el paisaje: formas de reciprocidad natural-artificial desde la arquitectura. *Landscape resonance: natural-artificial reciprocities learnt from architecture.*** Carrasco-Hortal, Jose.
54. **Investigación del impacto del Solar Decathlon en estudiantes: análisis de una encuesta. *Researching the impact of the Solar Decathlon on students: a survey analysis.*** Amaral, Richard; Arranz, Beatriz; Vega, Sergio.
55. **Urban Co-Mapping: exploring a collective transversal learning model. *Urban Co-mapping: modelo de aprendizaje transversal colectivo.*** Toldi, Aubrey; Seve, Bruno.
56. **Docencia elástica y activa para una mirada crítica hacia el territorio y la ciudad del siglo XXI. *Elastic and active teaching for a critical approach to the territory and the city oaf the 21st century.*** Otamendi-Irizar, Irati; Aseguinolaza-Braga, Izaskun.
57. **Adoptar un rincón: taller de mapeo y acción urbana para estudiantes de arte. *Adopting a corner: mapping and urban action workshop for art students.*** Rivas-Herencia, Eugenio; González-Vera, Víctor Miguel.

58. **Aprendizaje-Servicio: comenzar a proyectar desde el compromiso social.**
Service-Learning: Start designing from social engagement. Amoroso, Serafina;
Martínez-Gutiérrez, Raquel; Pérez-Tembleque, Laura.
59. **Emergencia habitacional: interrelaciones entre servicio público y academia en Chile.**
Housing emergency: interrelations between public service and academia in Chile. Fuentealba-Quilodrán, Jessica; Schmidt-Gomez, Denisse.
60. **Optimización energética: acercando la práctica profesional a distintos niveles educativos.**
Energy optimization: bringing professional practice closer to different educational levels. López-Lovillo, Remedios María; Aguilar-Carrasco, María Teresa; Díaz-Borrogo, Julia; Romero-Gómez, María Isabel.
61. **Aprendizaje transversal en hormigón.**
Transversal learning in concrete. Ramos-Abengózar, José Antonio; Moreno-Hernández, Álvaro; Santolaria-Castellanos, Ana Isabel; Sanz-Arauz, David.
62. **Un viaje como vehículo de conocimiento del Patrimonio Cultural.**
A journey as a vehicle of knowledge about Cultural Heritage. Bailliet, Elisa.
63. **La saga del Huerto Vertical de Tomé: ejecución de proyectos académicos como investigación.**
The saga of the Vertical Orchard of Tome: execution of academic projects as research. Araneda-Gutiérrez, Claudio; Burdiles-Allende, Roberto.
64. **Lo uno, y también lo otro: contenedor preciso, programa alterno.**
The one, and also the other: precise container, alternate program. Castillo-Fuentealba, Carlos; Gatica-Gómez, Gabriel.
65. **Elogio a la deriva: relatos del paisaje como experiencias de aprendizajes.**
In praise of drift: landscape narratives as learning experiences. Barrale, Julián; Seve, Bruno.
66. **De la academia al barrio: profesionales para las oficinas de cercanía.**
From the academy to the neighbourhood: professionals for one-stop-shops. Urrutia del Campo, Nagore; Grijalba Aseguinolaza, Olatz.
67. **Habitar el campo, cultivar la casa: aprendizaje- servicio en el patrimonio agrícola.**
Inhabiting the field, cultivating the house: service-learning in agricultural heritage. Escudero López, Elena; Garrido López, Fermina; Urda Peña, Lucila
68. **Mare Nostrum: una investigación dibujada.**
Nostrum Mare: a Drawn Research. Sánchez-Llorens, Mara; de Fontcuberta-Rueda, Luis; de Coca-Leicher, José.
69. **El Taller Invitado: un espacio docente para vincular profesión y formación.**
“El Taller Invitado”: a teaching space to link profession and education. Barrientos-Díaz, Macarena Paz; Solís-Figueroa, Raúl Alejandro.

70. **Ensayos y tutoriales en los talleres de Urbanismo+Proyectos de segundo curso. *Rehearsals and tutorials in the second year Architecture+Urban design Studios.*** Tiñena Guiarnet, Ferran; Solans Ibáñez, Indibil; Buscemi, Agata; Lorenzo Almeida, Daniel.
71. **Taller Amereida: encuentros entre Arquitectura, Arte y Poesía. *Taller Amereida: encounters between Architecture, Art and Poetry.*** Baquero-Masats, Paloma; Serrano-García, Juan Antonio.
72. **Creallab: punto de encuentro entre los estudiantes de arquitectura y secundaria. *Creallab: meeting point between architecture and high-school students.*** Cobeta-Gutiérrez, Íñigo; Sánchez-Carrasco, Laura; Toribio-Marín, Carmen.
73. **Laboratorios de innovación urbana: hacia nuevos aprendizajes entre academia y profesión. *Urban innovation labs: towards new learning experiences between academia and profession.*** Fontana, María Pia; Mayorga, Miguel; Genís-Vinyals, Mariona; Planelles-Salvans, Jordi.
74. **Réplicas interiores: un atlas doméstico. *Interior replicas: a domestic atlas.*** Pérez-García, Diego; González-Pecchi, Paula.
75. **Arquitectura efímera desde la docencia del proyecto: la construcción del proyecto en la ciudad. *Ephemeral architecture from teaching of the project: construction of the project in the city.*** Ventura-Blanch, Ferran; Pérez del Pulgar Mancebo, Fernando; Álvarez Gil, Antonio.
76. **Start-up Education for Architects: Fostering Green Innovative Solutions. *Educación Start-up para arquitectos: fomentar soluciones ecológicas innovadoras.*** Farinea, Chiara; Demeur, Fiona.
77. **10 años, 10 concursos, 10 talleres: un camino de desarrollo académico. *10 years, 10 contests, 10 design studios: a trail in academic development.*** Prado-Lamas, Tomás.
78. **El Proyecto Experiencial: la titulación de arquitectos a través de proyectos no convencionales. *“El Proyecto Experiencial”: non-conventional projects for architecture students in the final studio.*** Solís-Figueroa, Raúl Alejandro.
79. **Design in Time: aprendizaje colaborativo y basado en el juego sobre la historia del diseño. *Design in Time: collaborative and game-based learning about the history of design.*** Fernández Villalobos, Nieves; Cebrián Renedo, Silvia; Fernández Raga, Sagrario; Cabrero Olmos, Raquel.
80. **Propuesta de mejora de los indicadores de calidad de la enseñanza de la arquitectura. *Proposal to improve the quality indicators of architecture teaching.*** Santalla-Blanco, Luis Manuel.

81. **Aprender de la experiencia: el conocimiento previo en la formación inicial del arquitecto. *Learning from experience: The role of prior knowledge in the initial training of architects.*** Arias-Jiménez, Nelson; Moraga-Herrera, Nicolás; Ortiz-Salgado, Rodrigo; Ascui Fernández, Hernán.
82. **Iluminación natural: diseño eficiente en espacios arquitectónicos. *Daylight: efficient design in architectural spaces.*** Roldán-Rojas, Jeannette; Cortés-San Román, Natalia.
83. **Fundamentación en arquitectura: el estado de la cuestión. *Architecture basic course: state of knowledge.*** Estrada-Gil, Ana María; López Chalarca, Diego; Suárez-Velásquez, Ana Mercedes; Uribe-Lemarie, Natalia.
84. **El cálculo de la huella de carbono en herramientas digitales de diseño: reflexiones sobre experiencias docentes. *Calculating the carbon footprint in design digital tools: reflections on teaching experiences.*** Soust-Verdaguer, Bernardette; Gómez de Cózar, Juan Carlos; García-Martínez, Antonio.

Investigación del impacto del Solar Decathlon en estudiantes: análisis de una encuesta

Researching the impact of the Solar Decathlon on students: a survey analysis

Amaral, Richard; Arranz, Beatriz; Vega, Sergio

Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, España. richard.camaral@alumnos.upm.es; beatriz.arranz@upm.es; sergio.vega@upm.es

Abstract

The Solar Decathlon competition has been part of the lives of a generation of architects and engineers by spreading the concept of efficient solar-powered houses, promoting a more sustainable and efficient world. More than twenty years after its first edition, the opinions of participating students and academics on the educational impact of the competition on their lives and whether it has fulfilled its objectives are unknown. To find these answers, a worldwide survey of participants in the editions held up to 2020 has been carried out and the results obtained through this methodology have made it possible to analyse these questions, pointing out the positive and negative points in order to suggest improvements for future events.

Keywords: *survey, competition, education, students, sustainability.*

Thematic areas: *technology (construction, structures and installations), active methodologies, design/build.*

Resumen

La competición Solar Decathlon ha formado parte de la vida de una generación de arquitectos e ingenieros al difundir el concepto de casas eficientes alimentadas por energía solar, fomentando un mundo más sostenible y eficiente. Tras más de veinte años desde su primera edición, se desconoce la opinión de los estudiantes y académicos participantes sobre el impacto educacional de la competición en sus vidas y si ha cumplido sus objetivos. Para encontrar estas respuestas, se ha realizado una encuesta a nivel mundial a los participantes en las ediciones celebradas hasta el año de 2020 y los resultados obtenidos a través de esta metodología han permitido analizar estas cuestiones, señalando los puntos positivos y negativos con el fin de sugerir mejoras para futuros eventos.

Palabras clave: *encuesta, competición, educación, estudiantes, sostenibilidad.*

Bloques temáticos: *tecnología (construcción, estructuras e instalaciones), metodologías activas, design/build.*

Resumen datos académicos

Titulación: arquitectura e ingeniería

Nivel/curso dentro de la titulación: últimos cursos de grado, master y doctorado

Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción: Solar Decathlon

Departamento/s o área/s de conocimiento: arquitectura e ingeniería

Número profesorado: no aplica

Número estudiantes: no aplica

Número de cursos impartidos: no aplica

Página web o red social: no

Publicaciones derivadas: no

Introducción

En la actualidad, los temas relacionados con la sostenibilidad y la eficiencia energética son muy comunes, especialmente en las áreas de arquitectura e ingeniería. Los profesionales en formación en estas áreas necesitan estar cada vez más actualizados y formados para tener mayores oportunidades a la hora de incorporarse al mercado laboral. Por ello, existe la necesidad de formar previamente a estos estudiantes mediante actividades que les permitan mejorar sus conocimientos tecnológicos y sostenibles, así como desarrollar competencias específicas de comunicación, trabajo en equipo, habilidades de gestión y liderazgo, etc.

Habitualmente estas habilidades se desarrollan mediante actividades fuera del aula (Moldovan & Bocos-Bintintan, 2015) donde se pretende aportar conocimientos que no ofrece el modelo común y monodisciplinar de las universidades. Este método de aprendizaje se conoce como educación no formal. En el ámbito de la sostenibilidad y la eficiencia energética, estas actividades suelen centrarse en promover la innovación y la generación de conocimiento en sistemas de mejora de la eficiencia energética de los edificios, la integración de energías renovables y el refuerzo de la sostenibilidad en ciudades y edificios (Eastment et al., 2004).

Una de las principales iniciativas que propone promover este tipo de formación, al margen del sistema educativo formal, es el Solar Decathlon (SD). Esta iniciativa, que se lleva a cabo como actividad optativa por parte de las universidades, se aleja por completo de los programas académicos tradicionales implantados en los campos de la arquitectura y la ingeniería, donde normalmente son concursos de ideas que promueven reflexiones (Camino-Olea et al., 2018) y los proyectos suelen concebirse sobre el papel y se quedan en formas bidimensionales (Marriage, 2017). Este proyecto, que consiste en la construcción de prototipos de casas alimentadas al 100% por energía solar, aporta un enfoque transversal e innovador a la educación, motivando a los estudiantes participantes a poner en práctica sus conocimientos y aplicar sus capacidades de resolución de problemas, creatividad, razonamiento lógico, planificación financiera, trabajo en equipo, liderazgo y organización, etc.

Con más de dos décadas de historia, el concurso, organizado por el Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE), está actualmente presente en casi todos los continentes y ha llegado a miles de niños, adolescentes, adultos, profesionales, profesores y estudiantes de cientos de universidades de más de 55 países. Las competiciones europeas (SDE) celebradas (cinco en total), en las que han participado en mayor medida universidades españolas (13 en total), tienen como principal objetivo aprovechar el interés social y el alto impacto mediático que genera la competición para sensibilizar a los estudiantes en temas medioambientales y de sostenibilidad, especialmente en el uso responsable de la energía y los recursos naturales, fomentando el uso de energías renovables, mejorando la eficiencia energética, etc. (Vega & Arranz, 2011).

Es evidente que el concurso tiene un alto potencial para promover la innovación educativa y la educación integral, ya que fomenta prácticas transformadoras, orientadas a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Annex 74, 2022) tales como: aprendizaje práctico a través de la experiencia; aprendizaje-servicio; aprendizaje en entornos colaborativos y experiencia de trabajo en equipo; educación integral y vinculada a la innovación y la investigación; etc.

En este sentido, ¿en qué medida consideran los estudiantes participantes que el concurso ayudó a desarrollar estas competencias? ¿Consiguió el concurso cumplir con los objetivos propuestos? Es posible que no se haya explorado suficientemente el potencial innovador del SDE.

Para buscar respuestas a estas preguntas, se llevó a cabo una encuesta mundial dirigida a los participantes de 20 competiciones anteriores, con el objetivo principal de obtener datos para

analizar el rendimiento de las competiciones del Solar Decathlon y el impacto de los eventos en sus participantes, con el fin de mejorar futuras ediciones. La encuesta permitió realizar diversos análisis, y en este trabajo serán tratados los temas relacionados con los logros educativos, las oportunidades generadas, la percepción, el impacto y la satisfacción del concurso en estudiantes y profesores.

A continuación, en el apartado 1, se describe cómo se diseñó y llevó a cabo la encuesta que generó los resultados, en el apartado 2, se analizarán los mismos, mientras que en el apartado 3, se esbozarán algunas reflexiones.

1. El concepto de Solar Decathlon y la metodología aplicada

En el año de 2002 se celebró en Washington D.C. la primera competición de Solar Decathlon (Figura 1), en la que universidades de Estados Unidos y Puerto Rico presentaron sus prototipos para competir entre sí en diez pruebas (de ahí el nombre de Decathlon) con el objetivo de ganar el premio de la casa más eficiente. El evento, único en su época, atrajo a más de 100.000 visitantes interesados en conocer las tecnologías sostenibles presentadas por las universidades participantes. A partir de entonces, la historia del Solar Decathlon empezó a adquirir grandes proporciones, llegando a miles de personas en diversas partes del mundo.



Fig. 1 US SD 2002 celebrada en el National Mall de Washington DC, Estados Unidos. Fuente: Chris Gunn/U.S. Department of Energy (2002)

Con un total de 21 eventos celebrados en cuatro continentes, la competición ha llegado a 55 países, más de 500 universidades y millones de personas afectadas por sus ideales. Con más de dos décadas de existencia, y con futuras ediciones previstas, es muy importante que Solar Decathlon se renueve y actualice para aprovechar al máximo su potencial. Para ello, contar con la opinión de sus antiguos participantes sobre diferentes temas puede ser una herramienta para mejorar futuras competiciones. Con este objetivo, se ha desarrollado una encuesta mundial dirigida a todos los participantes de todas las ediciones de la competición hasta 2020 con el objetivo de recoger datos e información útil para mejorar la competición en múltiples aspectos como las oportunidades generadas, el impacto, la satisfacción y los logros de los alumnos y profesores participantes. Los resultados de la encuesta se analizarán en este documento.

Las encuestas son el método de investigación más utilizado en el mundo. Son muy habituales en nuestra vida cotidiana porque a menudo se nos pide que participemos en ellas como votantes, consumidores o usuarios de servicios (Pfleeger & Kitchenham, 2001). Una encuesta se puede llevar a cabo de diferentes formas y la gran mayoría de ellas se realizan en formato virtual porque permite llegar a un gran número de personas de forma segura y eficaz. Teniendo en cuenta esta premisa, y aplicándola al contexto de la competición, en el que hay varios tipos de público implicado en el concurso (participantes, organizadores, profesionales y visitantes) y están repartidos por todo el mundo, la encuesta se desarrolló en formato virtual (Figura 2).

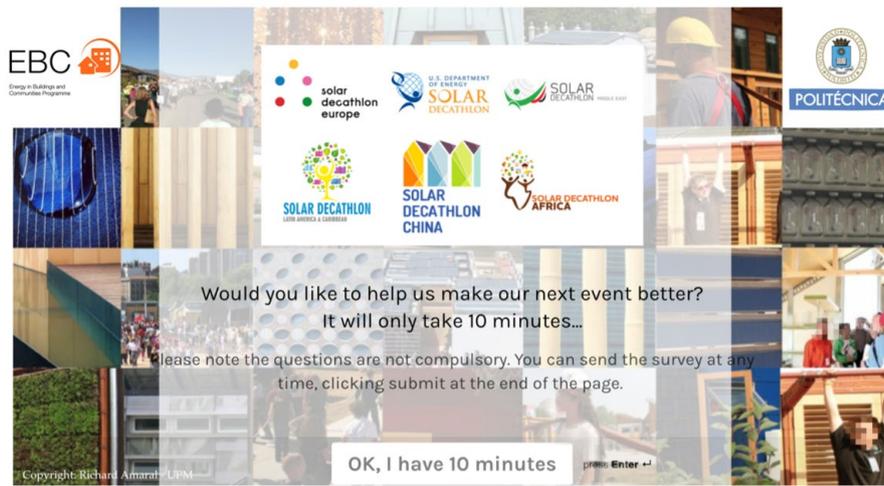


Fig. 2 Portada de la encuesta publicada en 2019. Fuente: Typeform/Richard Amaral (2019)

Esta encuesta abarcó los cinco tipos de público implicados en la competición, que fueron: los antiguos alumnos (que se dividieron en tres categorías, estudiantes de grado, máster y doctorado); los profesores y los representantes de las universidades participantes; los organizadores del evento; los profesionales y empresas participantes; y los ciudadanos visitantes. Como la encuesta se centraba en diversos aspectos del concurso, fue necesario dividirla en seis partes (Figura 3) para separar las respuestas por ámbito de investigación. La encuesta se realizó en inglés y no debía durar más de diez minutos.

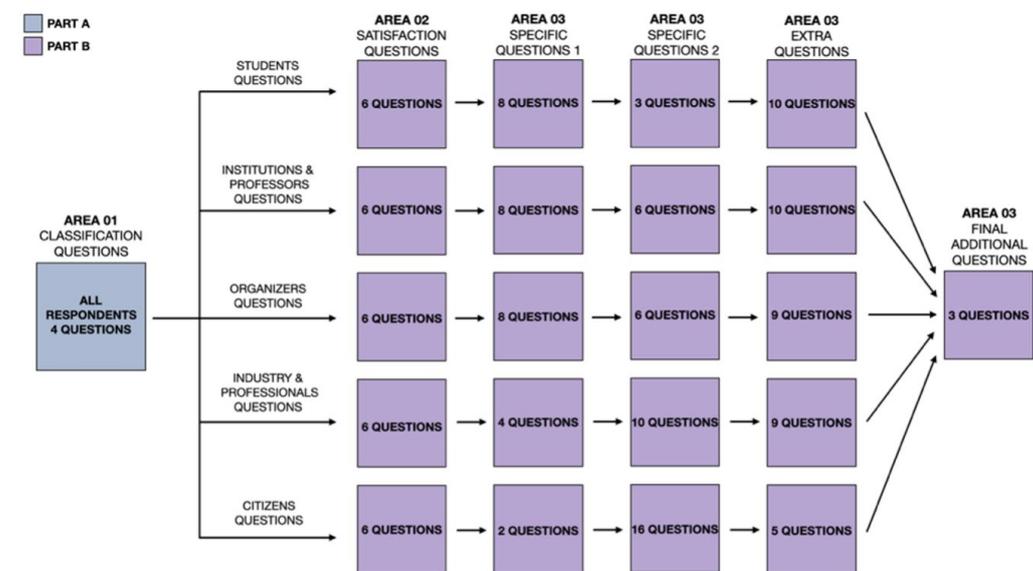


Fig. 3 Organización de la encuesta en la plataforma. Fuente: Richard Amaral (2019)

Siguiendo con el diagrama de la Figura 3, para aligerar la encuesta, había diferentes formas de responderla a través de los distintos tipos de preguntas creadas. Las cuatro primeras preguntas, que forman parte de las "Classification Questions", eran de "opción múltiple", "sí/no" y "preguntas únicas". Esta primera parte tenía como objetivo separar los cinco tipos de públicos para las siguientes preguntas, que eran exclusivas de cada una de estas tipologías.

Una vez separadas, la segunda parte de la encuesta (Satisfaction Questions) tenía preguntas de "selección", en las que el entrevistado debía decidir qué opción se ajustaba mejor al enunciado, y preguntas de "evaluación", en las que debía calificar su satisfacción con cualquier tema en una escala de 1 a 6, siendo 1 la puntuación más baja y 6 la más alta. La razón de elegir esta escala era obtener respuestas imparciales, ya que no hay término medio.

Las preguntas de la tercera parte (Specific Questions) tenían como objetivo conocer cómo la participación en el Solar Decathlon había desarrollado y mejorado la vida de los participantes en términos de conocimiento, sostenibilidad, concienciación, experiencia, etc. En las "Extra Questions" se pidió a los encuestados que nombraran 3 palabras inspiradoras sobre diversos temas relacionados con el impacto de la competición en los estudiantes, los medios de comunicación, el mercado, la sostenibilidad, la tecnología, etc. Pasando a la última parte de la encuesta, las "Final Additional Questions" consistían en tres preguntas abiertas para que los encuestados pudieran detallar su participación en el evento y sugerir mejoras para futuras ediciones.

El hecho de que la encuesta fuera desarrollada por el proyecto Annex 74 "Competition and Living Lab Platform" del Programa de Colaboración Tecnológica sobre Energía en Edificios y Comunidades de la Agencia Internacional de la Energía (IEA), donde la gran mayoría de sus colaboradores eran organizadores de ediciones anteriores del Solar Decathlon, hizo posible que la encuesta llegara a un gran número de personas implicadas en la competición. Con una duración total de 14 meses, la encuesta consiguió reunir un total de 392 respuestas de miembros de todas las ediciones del SD hasta 2020. Teniendo en cuenta la protección de datos y la confidencialidad de todos los encuestados, no hubo preguntas en las que fuera necesario responder a sus datos personales y, además, las preguntas no eran obligatorias, dando libertad a los participantes para responder sólo a las preguntas que les resultaran convenientes.

Tabla 1. Número total de encuestados por categoría

Tipo de publico	Respuestas	%
MSc Student	107	27.30%
BSc Student	91	23.21%
Professor	73	18.62%
PhD Student	36	9.19%
Organizer	32	8.16%
Professional	27	6.89%
Institution	14	3.57%
Company	6	1.53%
Citizen	6	1.53%

La Tabla 1 muestra el número de respuestas obtenidas en relación con el tipo de público destinatario de la encuesta. De las 392 respuestas obtenidas, aproximadamente el 60% (59,69%) correspondieron a estudiantes (grado, máster y doctorado). Este porcentaje se justifica porque fue más fácil hacer llegar la encuesta a este grupo de personas. Los profesores/instituciones representaron el 22,19% de los encuestados, seguidos de los profesionales y las empresas, los organizadores y los ciudadanos, con el 8,42%, el 8,16% y el 1,53%, respectivamente.

Tabla 2. Número de participantes de cada edición SD que completaron la encuesta

Competición	Respuestas	%
SDE 2012	56	15.82%
SDE 2019	56	15.82%
SDA 2019	48	13.56%
SDE 2010	36	10.17%
SDLAC 2019	28	7.91%
SDE 2014	28	7.91%
US SD 2007	21	5.93%
US SD 2009	21	5.93%
SDC 2018	18	5.08%
US SD 2005	11	3.11%
US SD 2019/20	6	1.69%
US SD 2013	5	1.41%
SDME 2018	4	1.13%
US SD 2002	4	1.13%
US SD 2011	3	0.85%
US SD 2017	2	0.56%
SDC 2013	2	0.56%
SDLAC 2015	2	0.56%
US SD 2015	2	0.56%
SD ME 2021	1	0.28%

Uno de los principales objetivos de la encuesta era poder obtener respuestas relativas a todas las ediciones celebradas hasta el año de 2020. De acuerdo con la Tabla 2, se puede observar que las competiciones europeas fueron las que más respuestas obtuvieron. Además de eso, se puede interpretar que las ediciones más recientes fueron las que tuvieron más respuestas, lo que es justificable ya que fue muy difícil contactar a las personas que participaron en las ediciones iniciales.

Los resultados obtenidos a través de la encuesta relacionados con los logros educativos, las oportunidades adquiridas, el impacto y la satisfacción de docentes y alumnos serán presentados en el próximo apartado.

2. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados presentados en este punto permitirá comprender la opinión de los encuestados sobre su participación en la competición. Para eso, este apartado se dividirá en cuatro partes en las que se analizarán las respuestas sobre los siguientes aspectos: Satisfacción; Oportunidades; Impacto e Innovación Educativa.

2.1. Oportunidades

Existen múltiples factores que motivan a estudiantes y profesores/universidades a participar en una competición tan intensa como el Solar Decathlon. El factor oportunidad es uno de ellos, ya que muchos creen que la participación puede ayudarles a entrar en el mercado laboral, en el caso de los estudiantes, y a mejorar las condiciones de trabajo, en el caso de los profesores. Los gráficos de la Figura 4 muestran la percepción de estudiantes (izquierda) y profesores (derecha) sobre las oportunidades generadas por el evento.

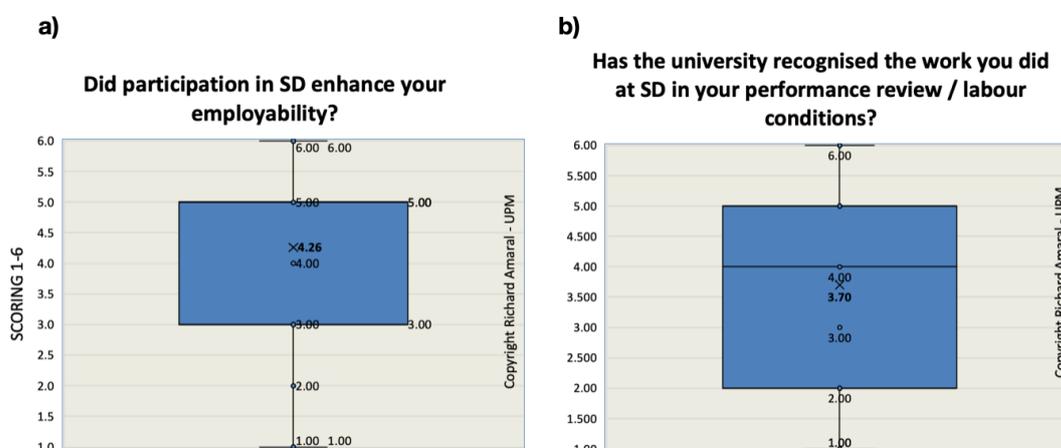


Fig. 4 a) Media de los estudiantes sobre si la participación en el SD mejoró su empleabilidad. b) Reconocimiento de las universidades sobre el trabajo de los profesores en el SD. Fuente: Richard Amaral (2019)

Los estudiantes tuvieron que evaluar de 1 a 6 el grado de empleabilidad en el que les ayudó Solar Decathlon después de su participación y la media de esta evaluación es de 4,26. Según el gráfico de la izquierda, las puntuaciones de los alumnos se situaron en un rango de 3, 4 y 5. En el gráfico de la derecha, se preguntó a los profesores si la universidad reconocía/valoraba su trabajo en el concurso y la puntuación media fue de 3,70. Las puntuaciones obtenidas en esta pregunta oscilaron entre 2 y 5 y, al igual que en el gráfico de los estudiantes, aunque esta puntuación es superior al 50%, podría haber sido mayor, ya que las oportunidades son una de las principales razones de la participación de un estudiante/profesor en el certamen.

2.2. Satisfacción

La satisfacción del cliente, o en este caso participante, es un aspecto importante que impulsa los resultados y la rentabilidad de una empresa, en este caso SD (Kenett & Salini, 2011). Teniendo en cuenta esta afirmación, la satisfacción de los participantes en la competición fue algo que se abordó en la encuesta de 2020. De acuerdo con los tres gráficos de la Figura 5, el gráfico de la izquierda muestra la opinión de los encuestados sobre si volverían a participar en el concurso, el del medio se refiere a su recomendación a otros participantes y el de la derecha representa si consideran que el SD fue una experiencia positiva.

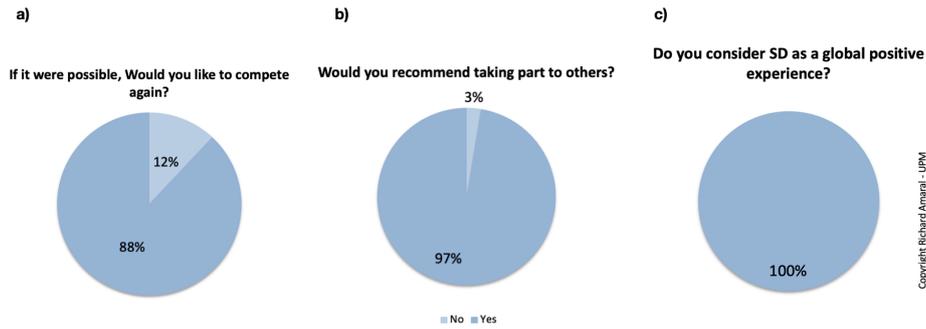


Fig. 5 a) Respuestas de los participantes sobre si volverían a participar en un concurso de SD. b) Respuestas sobre si los participantes recomendarían el concurso a otras personas. c) Opinión sobre si los encuestados consideran que la SD es una experiencia positiva. Fuente: Richard Amaral (2019)

Teniendo en cuenta que la mayoría de las personas que respondieron a la encuesta mundial de 2020 eran participantes de ediciones más recientes (Tabla 2), los resultados presentados en los gráficos de la Figura 5 demuestran que, incluso después de más de veinte años de existencia, el concurso sigue teniendo un impacto en la vida de los participantes, y la gran mayoría no sólo lo recomienda a otras personas, sino que también participa en futuras ediciones. Además, comparando este resultado con los gráficos vistos en el apartado de oportunidades, a pesar de que las puntuaciones fueron consideradas más bajas de lo esperado por los autores de este trabajo, se puede concluir que estas personas están satisfechas con su participación en el evento.

2.3. Impacto

Con la finalidad de evaluar el impacto de la competición en sus estudiantes, se elaboraron preguntas relacionadas con la concienciación, la experiencia, los conocimientos y las habilidades que el SD desarrolló en sus “decathletes”. Las respuestas a estas preguntas serán analizadas a continuación y tienen la intención de conocer qué áreas fueron más y menos impactadas por los alumnos. Los cuatro gráficos siguientes muestran las respuestas obtenidas individualmente (porcentaje dado por cada categoría de público) y en total, sumando todas las respuestas.

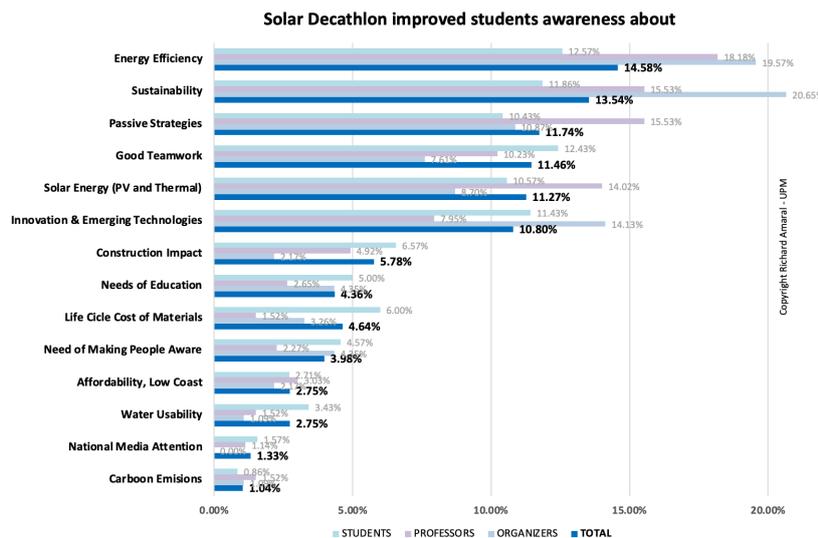


Fig. 6 Valoración de los encuestados sobre las áreas de concienciación que el SD mejoró en los alumnos. Fuente: Richard Amaral (2019)

En cuanto a la concienciación de los alumnos participantes, según el gráfico de la Figura 6, las cuatro categorías más votadas fueron: eficiencia energética, sostenibilidad, estrategias pasivas

y trabajo en equipo. Cabe destacar que las cuatro categorías más votadas son las que llevan los principales ideales de la competición, lo que demuestra que se están cumpliendo los objetivos del SD.

Según el gráfico de la figura 7, los puntos en los que la competición influyó en la experiencia de los estudiantes fueron los siguientes: "Team Working", "Communication", "Management" y "Leadership" (21,23%, 12,74%, 12,08% y 10,94%, respectivamente). Una vez más, el trabajo en equipo ocupó un lugar prioritario en las respuestas de los participantes, lo que pone de relevancia la importancia de un evento centrado en la educación no formal. El trabajo en equipo, la comunicación, la gestión y el liderazgo son habilidades que no se aprenden en el aula. La participación en un evento que dura dos años puede proporcionar a todos los participantes estas valiosas habilidades que podrán aplicar en sus futuros trabajos, beneficiando su vida profesional.

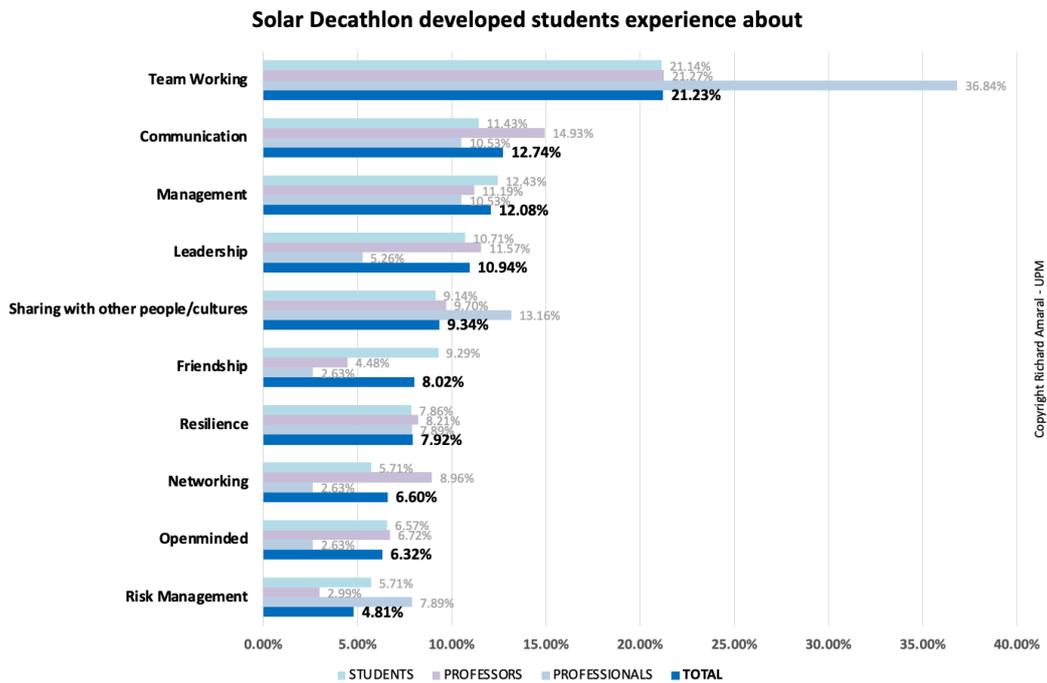


Fig. 7 Valoración de los encuestados sobre las áreas de experiencias que el SD mejoró en los alumnos. Fuente: Richard Amaral (2019)

El objetivo de la pregunta presentada en la Figure 8 era conocer la opinión de los encuestados sobre los conocimientos que el SD ha desarrollado en sus alumnos. De las 13 opciones dadas, las cuatro más relevantes fueron: "Architecture and Engeneering Integration", "Energy and Efficiency Passive Design", "Project Management" y "Renewable Energies" con 14,43%, 13,02%, 12,74% y 10,00% respectivamente.

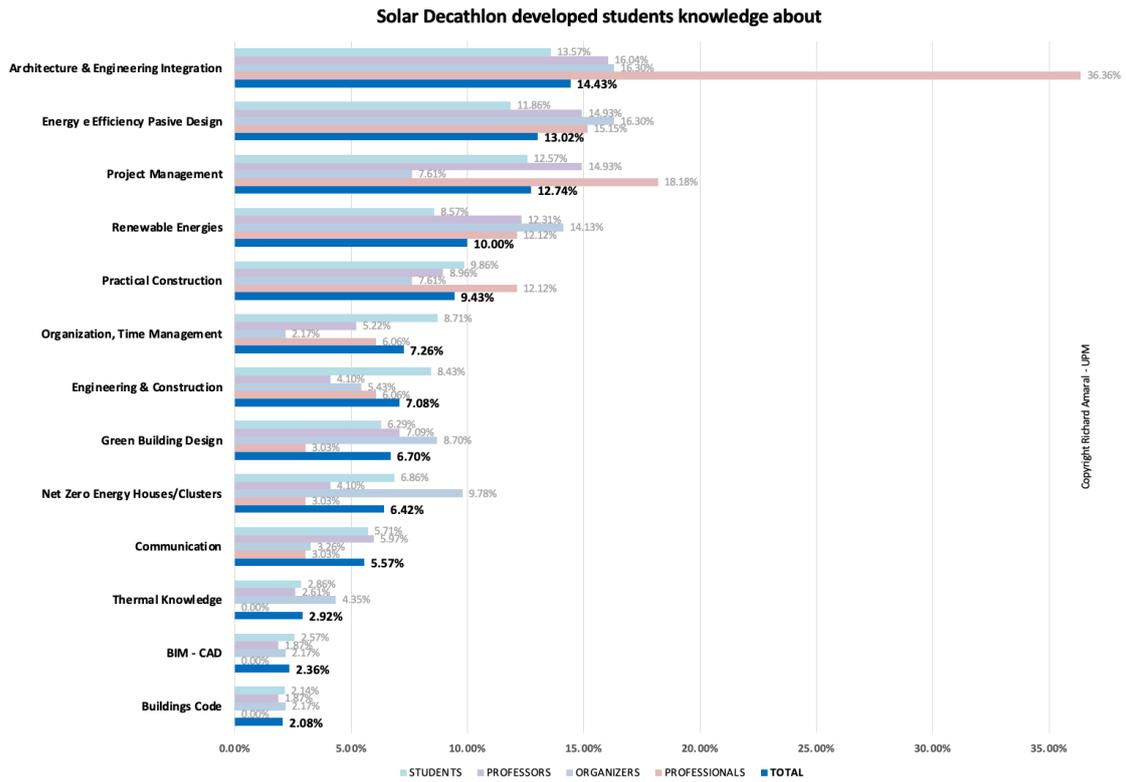


Fig. 8 Valoración de los encuestados sobre las áreas de conocimientos que el SD mejoró en los alumnos. Fuente: Richard Amaral (2019)

En cuanto a las habilidades desarrolladas por los alumnos (Figure 9), se presentaron nueve categorías para ser evaluadas en una escala de 1 a 6. Las nueve categorías fueron bien evaluadas y obtuvieron una media alta. En opinión de los encuestados, la habilidad que se desarrollo en mayor medida en los alumnos fue el trabajo en equipo, con una puntuación media de 5,43. Esta categoría también destacó en las respuestas a otras preguntas, lo que demuestra que es un aspecto positivo del entorno de SD.

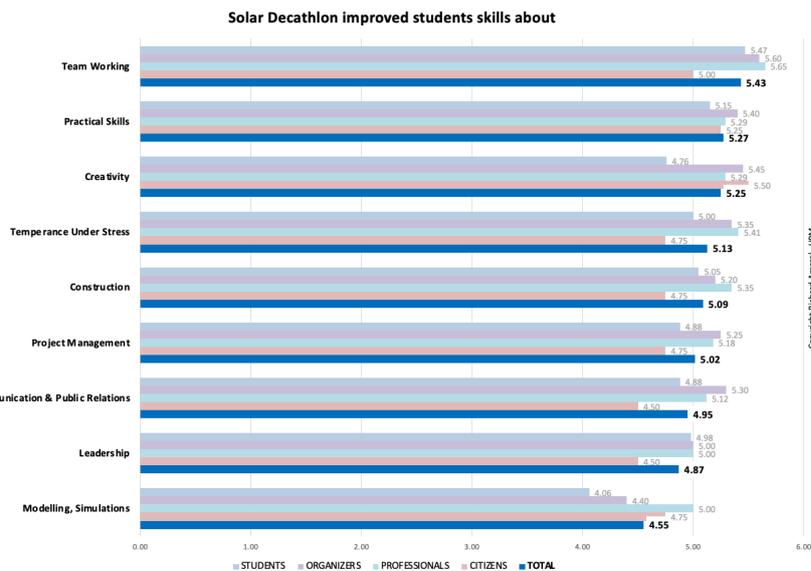


Fig. 8 Valoración de los encuestados sobre las áreas de habilidades que el SD mejoró en los alumnos. Fuente: Richard Amaral (2019)

2.4. Impacto en la Educación

La eficacia del impacto educativo generado por la competición en sus alumnos fue una cuestión muy importante a tener en cuenta a la hora de realizar la encuesta, ya que a través de las respuestas de los participantes fue posible hacerse una idea de dicho impacto. En esta sección se harán dos tipos de interpretaciones. La primera analizará las opiniones de los encuestados sobre qué aspectos del concurso tuvieron un impacto educativo en ellos. El segundo análisis se basará en el gráfico presentado anteriormente en la Figura 9, en el que se separaron las respuestas según la edición en la que participó cada encuestado.

Se pidió a los encuestados que dijeran tres palabras que aprovecharan las oportunidades y sinergias derivadas del potencial educativo del certamen. Según el gráfico de la Figura 10, las palabras “Teamwork”, “Learning by doing”, “Experience” e “Innovation” fueron las más repetidas entre los encuestados.

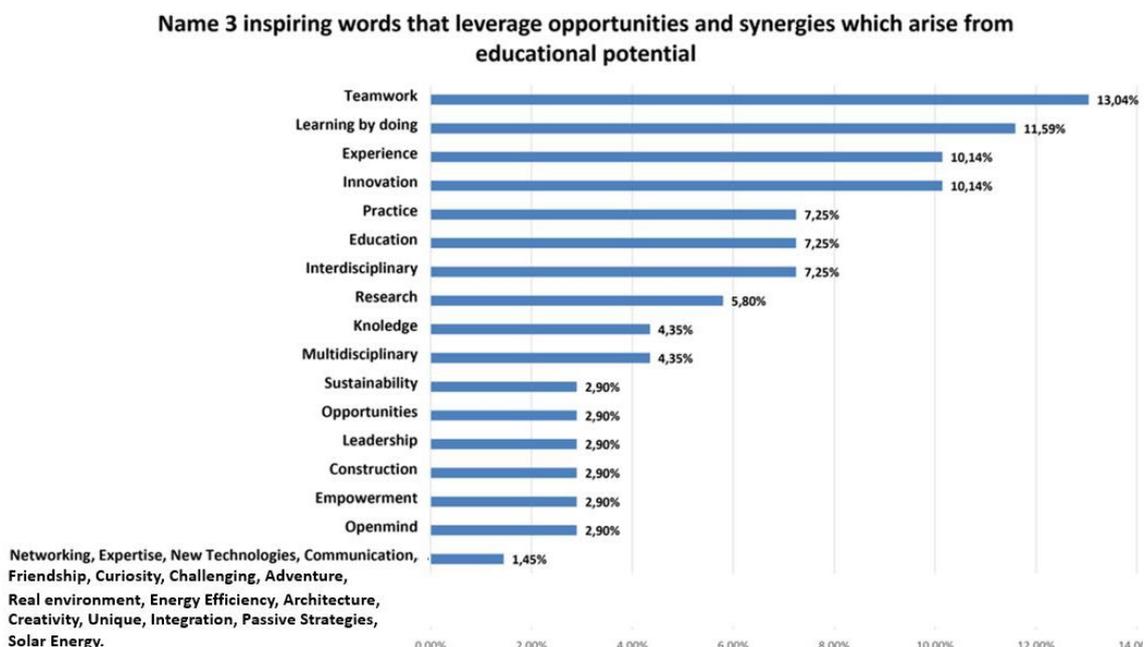


Fig. 10 Palabras nombradas por los participantes que aprovechen las oportunidades y sinergias que surgen del potencial educativo. Fuente: Richard Amaral (2019)

Se puede considerar que estas palabras son una de las principales tendencias en innovación educativa vinculada a la competición Solar Decathlon, que demuestra el poder de la competición a través de su proceso dinámico, ayudando a los estudiantes a aprender de forma experimental y colaborativa, demostrando ser más eficaz que los métodos de enseñanza tradicionales, y complementando los conocimientos teóricos que se requieren constantemente.

El análisis desarrollado en los tres gráficos siguientes está relacionado con las tres ediciones que obtuvieron las puntuaciones más altas en la Figura 9 presentada anteriormente. La finalidad de este análisis es visualizar qué ediciones obtuvieron las puntuaciones medias más altas. Los criterios utilizados para los gráficos fueron: el color azul, es la puntuación media entre los encuestados; la desviación típica entre las puntuaciones se muestra en naranja; las ediciones que tienen un color más claro en el gráfico tuvieron menos de cinco respuestas, por lo que pueden considerarse poco representativos. La figura 11 muestra las medias de los concursos en relación con la mejora de las habilidades de trabajo en equipo. Lo que se puede observar es que la competición africana (SDA), la competición latinoamericana (SDLA) y la competición europea

(SDE) tuvieron la media más alta entre los encuestados. Cuando pensamos en Solar Decathlon, automáticamente nos viene a la mente el trabajo en equipo y a lo largo de este trabajo hemos visto que esta habilidad está muy bien valorada entre los encuestados.

3.8.2 - Subjective Rate of improvement of skills in Team Working

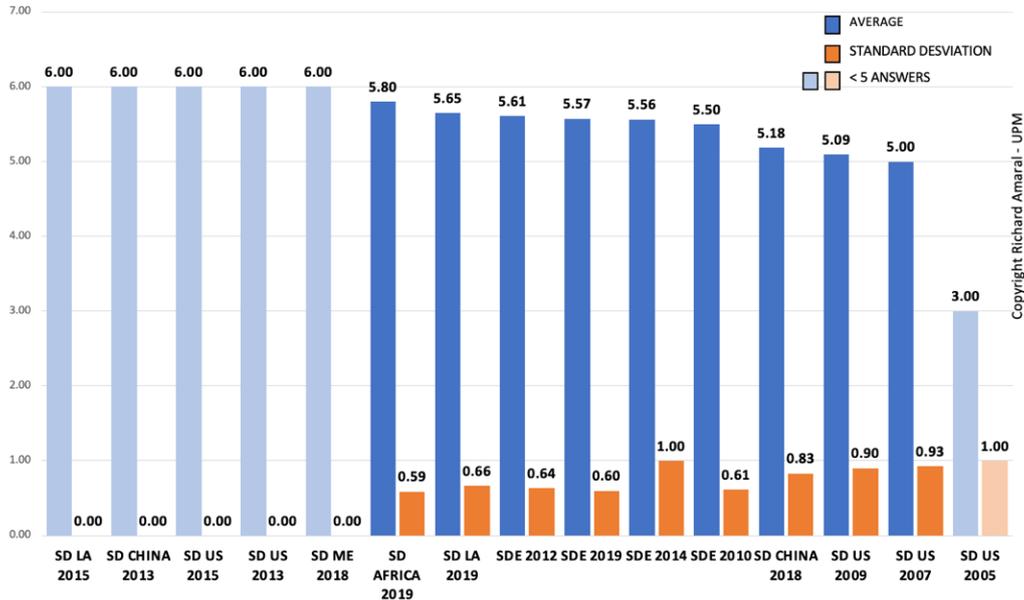


Fig. 11 Índice subjetivo de mejora de las competencias en el trabajo en equipo por competiciones. Fuente: Richard Amaral (2019)

En el gráfico de la Figura 12, que muestra las medias de las competencias en relación con la mejora de las habilidades prácticas, lo que se puede observar es que, aunque las medias son altas, la competición estadounidense de 2005 tuvo una media muy baja en comparación con las demás ediciones.

3.8.6 - Subjective Rate of improvement of skills in practical skills

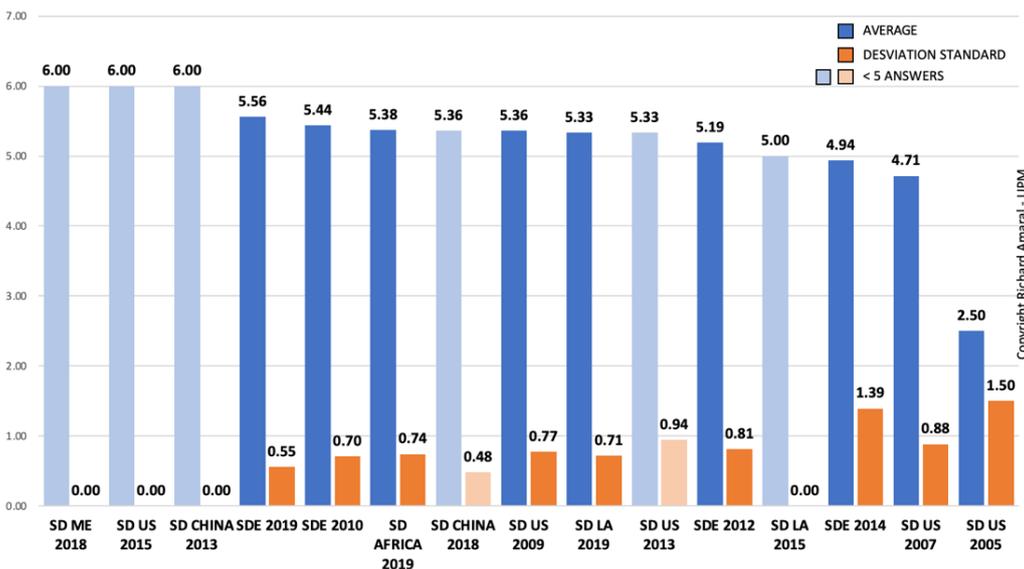


Fig. 12 Índice subjetivo de mejora de las competencias en habilidades practicas por competiciones. Fuente: Richard Amaral (2019)

El gráfico de la Figura 13 muestra las medias de los concursos en relación con la mejora de las habilidades creativas. Lo que se puede observar es que hay una diferencia visible en la media

de las competiciones, donde las competiciones europeas de 2012 y 2014 tuvieron una puntuación más baja que las demás. Además, la competición con la puntuación más baja de todas fue SD US 2007, con una media de 3,71 sobre 6.

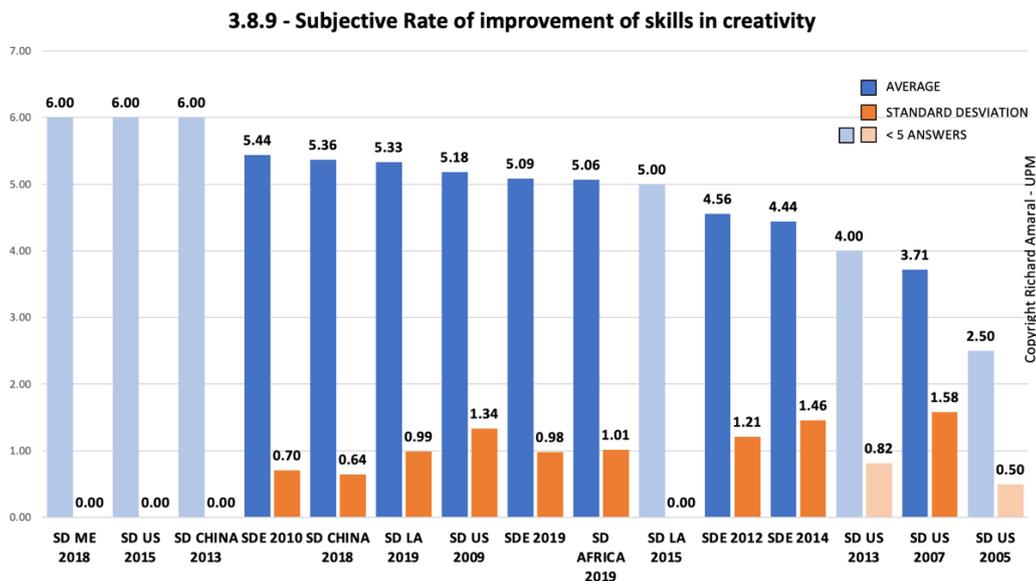


Fig. 13 Índice subjetivo de mejora de las competencias en habilidades creativas por competiciones. Fuente: Richard Amaral (2019)

Analizando la habilidad que obtuvo la media más baja según los participantes, el gráfico de la Figura 14 muestra las medias de la competición en relación con la mejora de las habilidades de modelación y simulación. Lo que se observa es que no hay tanta discrepancia entre las medias como en el gráfico anterior. La competición china (SDC 2018) destaca entre las demás competiciones, lo que nos lleva a concluir que hubo un mayor impacto en esta habilidad.

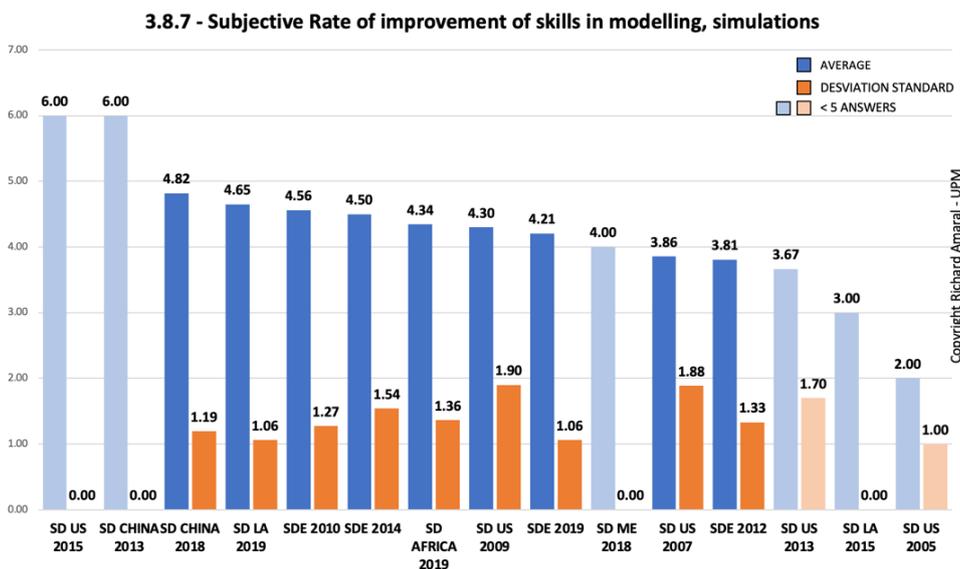


Fig. 43 Índice subjetivo de mejora de las competencias en modelado y simulaciones por competiciones. Fuente: Richard Amaral (2019)

3. Reflexiones finales

Los resultados presentados en este estudio han demostrado el impacto de la competición en muchos aspectos. La metodología de recogida de datos creada a través de la encuesta permitió obtener respuestas de los participantes en todos los concursos celebrados hasta 2020, lo que lo convierte en el primer trabajo que logra esta proeza. Además, la encuesta permitió encontrar respuestas sobre temas relacionados con la satisfacción y el impacto del concurso en sus alumnos y profesores participantes.

El análisis de los resultados desarrollados en este estudio permitió visualizar algunos de los temas positivos y negativos del concurso desde el punto de vista de los implicados. Se puede afirmar que los encuestados están satisfechos con su participación en el evento y recomendarían el concurso a otras personas, lo que demuestra que, aunque el concurso supone mucho trabajo y esfuerzo, los involucrados están contentos de haber participado en la experiencia.

Otro punto que se observó al analizar los resultados fue la confirmación de que el concurso tiene un gran impacto educativo en los participantes. Se detectaron diversas habilidades que el evento mejoró en sus participantes, como el trabajo en equipo, las habilidades prácticas, la creatividad y la comunicación. Estas características no se aprenden normalmente en las aulas, lo que demuestra que el concurso cumple uno de sus principales objetivos. Además del impacto educativo, se pudo comprobar que los conocimientos relacionados con la construcción, la arquitectura, la eficiencia energética y la sostenibilidad ocuparon un lugar destacado en las respuestas de los participantes, lo que demuestra la capacidad del concurso para llevar dichos conocimientos al siguiente nivel.

Por otro lado, las oportunidades generadas por el evento para sus participantes se consideraron por debajo de las expectativas, según los alumnos y profesores que respondieron. Aunque los participantes recomendarían la experiencia a otras personas, cuando se participa en algo tan grande como la SD se espera prestigio y reconocimiento y, como consecuencia, oportunidades laborales o mejoras en las condiciones de trabajo. En este análisis también se detectaron otros puntos negativos, como el escaso impacto que el concurso tiene en los conocimientos de los participantes sobre gestión de riesgos, emisiones de carbono y códigos de construcción. Esta información puede ayudar a implementar soluciones para mejorar estos aspectos en futuras ediciones.

Este trabajo ha permitido aportar datos hasta ahora desconocidos que pueden servir para mejorar futuras ediciones del Solar Decathlon. Al responder a las preguntas planteadas en la introducción de este trabajo, se comprobó que la competición fue responsable del desarrollo de diversas habilidades y aprendizajes en sus participantes y que, si no fuera por su participación, estas personas no habrían tenido la oportunidad de adquirir tales características. El potencial innovador del evento es indiscutible porque, de lo contrario, el concurso no habría tenido tanto éxito durante más de veinte años. Siempre se pueden introducir nuevos cambios para mejorar y aumentar la longevidad del evento, y este trabajo ha puesto de relieve algunos aspectos en los que se podría trabajar en el futuro para pulir la competición.

4. Agradecimientos

Los autores dan las gracias a todos los participantes que respondieron a la encuesta, así como al equipo del Annex 74 "Competition and Living Lab Platform", que ayudó a ejecutar y difundir la encuesta.

5. Bibliografía

Annex 74. 2022. *Competition and Living Lab Platform. Subtask B: Solar Decathlon Competitions. Impacts and Performance*. IEA. EBC.

Camino-Olea, M. S., Jové-Sandoval, J. M., Alonso-García, E., & Llorente-Álvarez, A. 2018. «Taller de concursos para estudiantes de arquitectura.» En *VI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*. Universitat Politècnica de Catalunya. <https://doi.org/10.5821/jida.2018.5489>.

Eastment, M. Et al. 2004. *Solar Decathlon 2002: The Event Review*. U.S. Department of Energy. Washington D.C.

Kenett, R.; Salini, S. 2011. «Modern Analysis of Customer Satisfaction Surveys: comparison of models and integrated analysis.» *Applied Stochastic Models in Business and Industry* Volume 27: 465-475.

Marriage, G. 2017. «Solar Decathlon. Interdisciplinary and collaborative research competing on a world stage.» *J. Public Space*, Volume 2: 31-40.

Moldovan, O.; Bocos-Bintintan, V. 2015. «The Necessity of Reconsidering the Concept of Non-Formal Education.» *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Volume 209: 337-343.

Pfleeger, S.L.; Kitchenham, B.A. 2001. «Principles of survey research: Part 1: Turning lemons into lemonade.» *ACM SIGSOFT*, Volume 26:16-18.

Vega, S.; Arranz, B. 2011. *Solar Decathlon Europe 2010. Towards Energy Efficient Buildings*. 10ACTION Project. España.