

GeoGebra 3D: herramienta extensionista universitaria en la resolución de problemáticas sociales

GeoGebra 3D: a university extension tool for solving social problems

Jorge Luis Montero-Bizet

✉ jorge.monterob@uo.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0002-8911-4471>

Universidad de Oriente, Cuba.

Resumen

En Cuba, a pesar de las leyes para la protección animal, existen grandes cantidades de especies domésticas abandonadas. El vínculo universidad-comunidad es un eslabón clave en el enfrentamiento de esta problemática. Este trabajo tiene como objetivo demostrar la utilidad del software GeoGebra 3D y la labor extensionista de las universidades como herramientas para la conservación y protección del bienestar animal. La observación, entrevista a estudiantes y revisión bibliográfica a documentos científicos permitieron realizar una investigación descriptiva de desarrollo. La experiencia se desarrolló con integrantes del grupo científico estudiantil “GeoArqui” de la Universidad de Oriente, en un taller de cuatro encuentros. Los estudiantes diseñaron, en el GeoGebra 3D, un refugio animal de una sola nave, de madera y vidrio. La investigación demostró la utilidad del software como herramienta para el diseño de estructuras de impacto social. Evidenció la importancia de la universidad y la actividad extensionista para resolver problemáticas sociales.

Palabras clave: diseño, extensión universitaria, refugio, software

Abstract

In Cuba, despite laws for animal protection, there are large numbers of abandoned domestic species. The university-community link is a key link in dealing with this problem. This work aims to demonstrate the usefulness of the GeoGebra 3D software and the extension work of universities as tools for the conservation and protection of animal welfare. Observation,

interviews with students and bibliographical review of scientific documents allowed for the development of a descriptive research. The experience was developed with members of the student scientific group "GeoArqui" of the University of Oriente, in a workshop of four meetings. The students designed, in GeoGebra 3D, a single-shed animal shelter made of wood and glass. The research demonstrated the usefulness of the software as a tool for the design of structures with social impact. It demonstrated the importance of the university and extension activity in solving social problems.

Keywords: design, university extension, shelter, software

Introducción

En la Universidad de Oriente, ubicada en la provincia de Santiago de Cuba, Cuba, se realizan innumerables proyectos, programas y tareas encaminadas a enfrentar problemáticas sociales. En la actualidad la pérdida de la diversidad biológica y la protección animal son dos problemas ampliamente analizados a escala mundial. La creciente extinción de especies endémicas y las repercusiones sanitarias en la sociedad, provocadas por los animales abandonados, han aumentado la preocupación de la humanidad sobre este tema. La concientización del hombre ha traído consigo la creación de leyes, decretos y la aplicación de medidas encaminadas a minimizar esta situación.

A pesar del impacto del Decreto-Ley N° 31/2021 de Bienestar Animal, aprobado en el Estado cubano, y las labores llevadas a cabo por diferentes organizaciones en el país aún existen especies en peligro. Anudar esfuerzos entre los diferentes sectores y esferas de la sociedad es un método eficaz para contribuir al cuidado animal. La universidad, y en especial la extensión universitaria, juega un papel primordial ante las disímiles labores que pueden llevarse a cabo con vista a la solución de este problema.

Como parte de las labores vinculadas a la protección animal los estudiantes de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la institución diseñaron, en el GeoGebra 3D, un refugio animal para amparar a perros existentes en las calles de la ciudad. El propósito de este trabajo es demostrar la utilidad del software GeoGebra 3D y la labor extensionista de las universidades como herramientas para la conservación y protección del bienestar animal.

El empleo de diferentes métodos e instrumentos permitió llevar a cabo una investigación descriptiva de desarrollo. El método histórico-lógico para determinar la relación de las universidades en la resolución de problemas sociales y el papel de la extensión universitaria. La observación para detectar las principales problemáticas de la localidad referente a la existencia de animales callejeros. La entrevista a estudiantes para conocer las acciones que se realizan tanto en la universidad como en la localidad para enfrentar esta situación. La revisión bibliográfica a documentos científicos para identificar las principales acciones que se llevan a cabo a nivel mundial para proteger a animales callejeros.

La investigación se desarrolló durante el mes de abril de 2024 en la Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. El trabajo formó parte de las actividades del grupo científico estudiantil “GeoArqui” en el marco de la Feria para el Bienestar Animal realizada en la provincia. Este grupo constituye una de las agrupaciones extensionistas dedicadas a la investigación existentes en este centro de educación superior cubano. Sus líneas de trabajo se enfocan en el empleo del software GeoGebra 3D para el diseño de estructuras. Para dar cumplimiento a esta tarea se realizó un taller con el eslogan “Cuidemos nuestra fauna” el cual contó con cuatro sesiones. En este taller participó un profesor del departamento de Matemática Aplicada y cinco estudiantes de las carreras Arquitectura y Urbanismo.

Sesión 1: En este encuentro se debatieron las tareas y acciones que llevaría el taller en el marco de la Feria para el Bienestar Animal. Se les orientó a los estudiantes identificar en su localidad problemáticas existentes referentes a la protección animal. Con el fin de ilustrar y concientizar a los espectadores de estos problemas se orientó tomar fotografías para evidenciar la veracidad de estos problemas. Para la próxima sesión se acordó realizar una lluvia de ideas para enfrentar las situaciones identificadas con el empleo de herramientas de arquitectura y geometría.

Sesión 2: El encuentro comenzó con la presentación de los problemas detectados por los estudiantes. Posteriormente se realizó la lluvia de ideas acordadas en la sesión anterior. Cada infraestructura que se desee diseñar posee características únicas. En dependencia de la selección realizada por los alumnos para solucionar la problemática animal el profesor encargado debe dar instrucciones referentes a las herramientas a utilizar para el diseño

de la estructura. Para ello, en el último momento del encuentro, el docente explicó como emplear los principales comandos del GeoGebra 3D para poner en práctica la alternativa seleccionada. Conjuntamente los estudiantes trabajaron individualmente en un computador para familiarizarse con el software y sus funciones.

Sesión 3: Los estudiantes trabajaron en equipo para llevar a cabo el diseño de la estructura para la protección animal. Se crearon bocetos para identificar las formas geométricas y recursos necesarios en el GeoGebra 3D. La elección de las características de construcción de la estructura elegida se realizó mediante el empleo de los conocimientos adquiridos en las demás asignaturas del currículo base de la carrera.

Sesión 4: En la última sesión se presentó ante un tribunal el trabajo realizado. El jurado estuvo conformado por profesores y ejecutivos de la Universidad de Oriente. Tuvo como objetivo detectar deficiencias y realizar sugerencias para perfeccionar la tarea antes de su presentación en la Feria de Bienestar Animal.

Desarrollo

Labor de las universidades ante la solución de problemas sociales

La sociedad y la comunidad aportan temas reales para el trabajo académico universitario, contribuyen a definir agendas para la investigación y estimulan un aprendizaje significativo y auténtico en los estudiantes. Para la comunidad, el beneficio consiste en obtener respuestas y colaboración para la solución de algunos de sus problemas. También, que algunos de sus miembros incorporen, por la vía de estas experiencias, conocimientos nuevos para identificar y solucionar situaciones que requieren su especial atención. La concreción de estas vinculaciones requiere que se cumplan varias condiciones con el propósito de que las acciones de siembra de la universidad en asociación con la comunidad fructifiquen en cosechas beneficiosas para todos los actores sociales, tanto universitarios cuanto comunitarios (de Camilloni, 2022).

La extensión universitaria y la responsabilidad social están muy ligadas. La universidad actúa a favor de escenarios de innovación social y comunitaria que están interconectados con la producción y transferencia de conocimientos. Dentro del papel de la extensión universitaria está responder a la ampliación de la universidad pública, así como la humanización y la formación de su talento humano. Más que cualquier otra práctica social, le corresponde

invertir en la construcción de la autonomía de los seres humano, siempre que se respete y consolide su dignidad (Hernández & Jesus, 2022). La universidad contribuye a la solución de los problemas críticos que aquejan a la sociedad. Cuando estas problemáticas son abordadas a través de la relación universidad y sociedad se facilita la identificación de las necesidades, económicas, sociales y de políticas asistenciales, a través de las acciones de intercambio permanente y de cumplimiento de las políticas definidas en la universidad (Cedeño-Rodríguez & Rodríguez-Borges, 2020).

Los proyectos socioculturales emergen desde el quehacer de las instituciones universitarias en su vínculo con la sociedad, a través de la extensión universitaria como proceso sustantivo rector. Estos proyectos devienen estrategias sin precedentes, con particularidades que se reconocen en sus intencionalidades comprometidas con una transformación desde, con y para las esencias humanas. De ahí que sus resultados sean más calificables que cuantificables (Sánchez-Vázquez et al., 2020, p.65).

Empleo del GeoGebra 3D para el diseño de estructuras

El uso de aplicaciones que involucran la geometría dinámica permite al estudiante mejorar su capacidad de abstracción, perspectiva, representación y análisis de los objetos matemáticos, esta a su vez conlleva a tener una mayor comprensión de los conceptos matemáticos para luego representarlos en un entorno virtual. GeoGebra es un software matemático dinámico libre en donde es posible relacionar en forma dinámica e interactiva el concepto de curva y superficie paramétrica mediante sus comandos establecidos para luego visualizarlos en su vista gráfica en 3D y extenderlos a un entorno de realidad aumentada (Flores Osorio, 2023, p.70).

El software GeoGebra es un software multiplataforma que combina la geometría, el álgebra y el cálculo. Se utiliza para la enseñanza de la geometría desde nivel elemental hasta la formación universitaria. Es de uso libre y está disponible en diversas plataformas: macOS, Windows, Linux, Android e iOS. Constituye un soporte para la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM: Science Technology Engineering and Mathematics), y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje (Montero-Bizet et al., 2024, p. 391).

GeoGebra es un sistema de geometría dinámica que permite realizar construcciones tanto con

puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que posteriormente pueden modificarse dinámicamente, también se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente, permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos (Scull Véliz et al., 2019, p.3).

Descripción del taller

Durante la primera sesión se detectó la sensibilidad y disposición de los estudiantes ante el enfrentamiento a los problemas existentes en la provincia referentes al bienestar animal. Se acordó realizar durante la feria una campaña de concientización, con pancartas, carteles y charlas, sobre la importancia de cuidar y proteger nuestra fauna. Se decidió presentar un trabajo para evidenciar el papel de la extensión universitaria en la solución de problemas sociales.

Mediante la observación el principal problema detectado fue la existencia de animales, principalmente perros, callejeros en la ciudad (Figura 1). En su mayoría estas especies presentan enfermedades que afectan la comunidad. La encuesta realizada a los estudiantes permitió constatar que son pocas las acciones realizadas para enfrentar el abandono de animales. Mediante la lluvia de ideas, y apoyados de los resultados derivados de la revisión bibliográfica, se concluyó que el diseño de un refugio con el empleo del GeoGebra 3D constituye una iniciativa clave para enfrentar esta problemática.



Figura 1

Imágenes tomadas a animales callejeros en las calles santiagueras

En la otra parte de la sesión el profesor encargado pudo constatar que los estudiantes poseían, de enseñanzas precedentes, poco conocimiento del GeoGebra 3D. Con ayuda de diapositivas presentó las características de las principales herramientas del software. El trabajo individual en computadores contribuyó significativamente en la formación de habilidades en los alumnos. Además, se les orientaron pequeñas tareas encaminadas a fomentar estos saberes. Al concluir el encuentro los estudiantes eran capaces de utilizar diferentes recursos del programa matemático.

Se acordó diseñar un refugio de una sola nave, de madera y vidrio, donde se fusionen los espacios abiertos con los cerrados. La Figura 2 muestra el boceto creado por los estudiantes para el diseño de esta estructura. Las principales herramientas necesarias del GeoGebra 3D identificadas para realizar el diseño fueron prisma, polígono, segmento y punto. La Tabla 1 describe el procedimiento llevado a cabo en el GeoGebra 3D para este diseño.

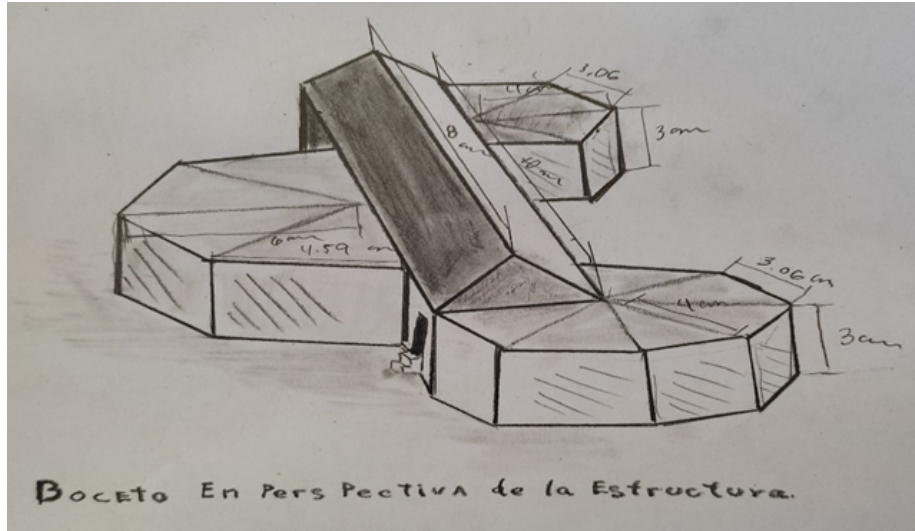
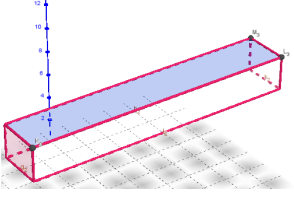
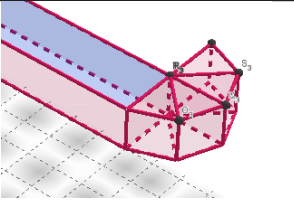
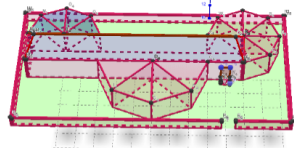


Figura 2
Boceto del refugio para animales callejeros

Tabla 1
Procedimiento para el diseño del refugio animal en el GeoGebra 3D

Herramienta del GeoGebra 3D	Descripción del uso de la herramienta	Visualización
Punto, Segmento, Prisma	Se crean cuatro puntos y con estos se realizan el levantamiento de un prisma recto de base rectangular, estos van a conformar la nave principal de la estructura.	
Punto, Segmento, Prisma	A partir de tres puntos se crea un polígono y posteriormente se realiza el levantamiento de un prisma recto de base triangular. Crear varias estructuras similares hasta formar parte de las secciones laterales del refugio.	
Punto, Segmento, Prisma	Con el mismo procedimiento se crean prismas restos de base cuadrada para el muro del refugio. El techo se obtiene a partir de un prisma de base triangular.	

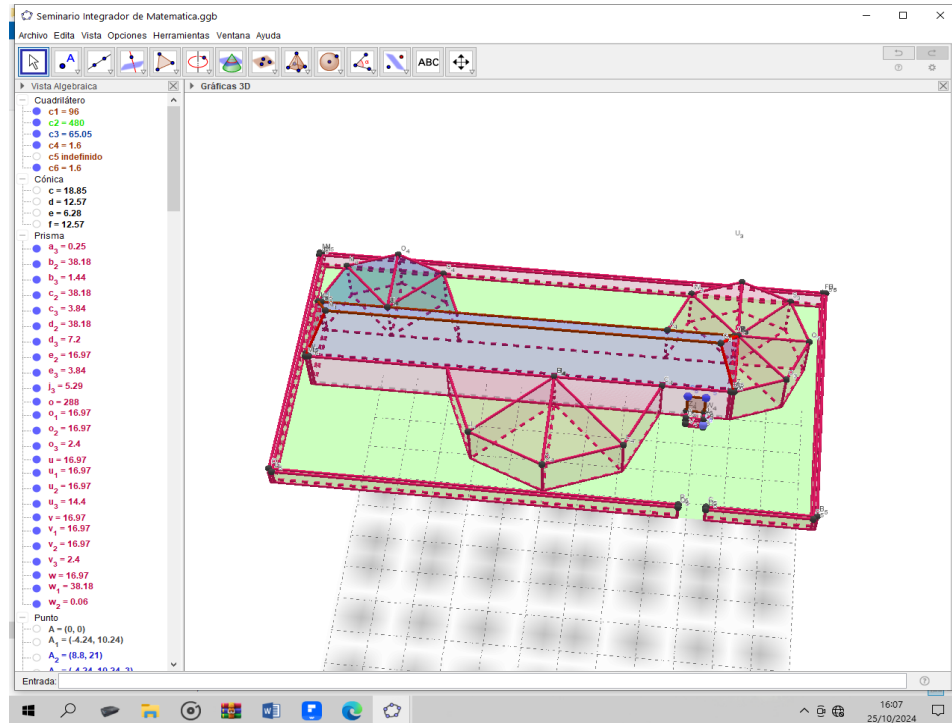


Figura 3

Vista gráfica en el GeoGebra 3D del refugio para animales callejeros

El tribunal al cual fue presentado el trabajo en la última sesión quedó satisfecho e impresionado con la propuesta. Se acordó elevar la propuesta a los órganos encargados del bienestar animal en la provincia para materializar la idea. Además, la audiencia recomendó integrar al taller estudiantes de otras carreras de la universidad para apoyar con los cálculos económicos y la evaluación de factibilidad de la propuesta.

Conclusiones

El taller demostró la utilidad del GeoGebra 3D como herramienta para el diseño de estructuras de impacto social. Evidenció la importancia de la universidad y la actividad extensionista en la resolución de problemáticas sociales. Fomentó el trabajo de habilidades con herramientas informáticas en los estudiantes. Corroboró la interdisciplinariedad de la Matemática con las demás disciplinas del plan de estudio de Arquitectura. Logró mostrar a través de pasos sencillos el procedimiento para la construcción de un refugio para animales callejeros.

Referencias bibliográficas

- Cedeño-Rodríguez, L. J., & Rodríguez-Borges, C. G. (2020). Vínculo universidad y sociedad: su importancia para afrontar los cambios en la sociedad: Artículo de investigación. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 4(7 Ed. esp.), 56-72. <https://doi.org/10.46296/yc.v4i7edesp.0060>
- de Camilloni, A. R. (2022). Docencia, investigación y extensión: un vínculo necesario. *Cuadernos de Extensión Universitaria De La UNLPam*, 11-23. <http://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/398>
- Flores Osorio, A. I. (2023). *Diseño de superficies mediante geogebra en el desarrollo de material didáctico para el curso de cálculo II en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas-2021* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Callao, Perú]. <https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/8145/TESIS%20FLORES.pdf?sequence=1>
- Hernández, F. d. C. S. d. J., & Jesus, R. A. H. C. d. (2022). La extensión universitaria con sentido de responsabilidad social. *Revista Científica UISRAEL*, 9(3), 213-226. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n3.2022.626>
- Montero-Bizet, J. L., de Oca, Y. Z.-M., Serrano-Chinea, E., & Rodríguez-Martinez, H. J. C. T. (2024). El GeoGebra 3D como herramienta de diseño en estructuras cristalinas. *Revista Tecnología Química*, 44(2), 388-402. <https://tecnologiaquimica.uo.edu.cu/index.php/tq/article/view/5414>
- Sánchez-Vázquez, Y., Sian-Árias, J. I., & Expósito-Rodríguez, K. (2020). La gestión de proyecto sociocultural desde el vínculo Universidad-Sociedad. *Ciencias Holguín*, 26(4), 62-77. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181564620006>
- Scull Véliz, J., Pérez Matos, A., & Sánchez Castro, A. M. (2019). GeoGebra: Implementación en la Matemática para el diseño. GeoGebra: Implementation in mathematics for design. *A3Manos*, 6(11). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/784/7843895011/>