

Aplicación del diseño y la geometría para realizar un espacio techado en el patio del colegio

*Alicia Avelino (Matemática), Ernesto Sosa (CV y D),
Johana Acosta (Historia del Arte)*

Ficha técnica

Nivel educativo: Bachillerato, Educación Secundaria.

Institución: Instituto Santa Elena Lagomar.

Departamento: Canelones.

Grupo: 6.º Matemática y Diseño.

Áreas que integran el proyecto: Matemática, Diseño, Historia del Arte.

Participantes: Alicia Avelino, Ernesto Sosa, Johana Acosta

Autoría del relato: Alicia Avelino, Ernesto Sosa y Johana Acosta.

Resumen

El presente proyecto titulado «Aplicación del diseño y la geometría para realizar un espacio techado en el Colegio», configura una propuesta pensada para el alumnado de sexto año de Bachillerato orientación Matemática y Diseño. Las asignaturas que llevan adelante su elaboración y ejecución son Matemáticas, Diseño e Historia del Arte.

La metodología de trabajo promueve la participación activa y fortalece el trabajo grupal, mediante el cual el alumnado deberá realizar una serie de actividades como hilo conductor y formador en los saberes necesarios cuyo producto final será la elaboración de un modelo de cubierta pensado para el patio de la institución educativa.

Los productos realizados por los estudiantes han sido pensados para ser exhibidos en una muestra final abierta a la comunidad educativa, así como a sus familias, con la posibilidad de un intercambio.

Introducción

«En este proceso, la práctica educativa es considerada como punto de partida, como eje de formación, como objeto de reflexión y de construcción y, finalmente, como objeto de transformación [...]».

(Latorre, 2005, p. 14)

Cautivados ante la propuesta de elaborar cambios en nuestras prácticas educativas que promuevan, como refiere Antonio Latorre,¹ *transformaciones* en el quehacer diario de nuestras aulas, es que exponemos nuestra experiencia de proyecto educativo para esta edición de Buenas Prácticas 2023.

Para el presente trabajo partimos de la pregunta orientadora: ¿cómo diseñar un espacio de calidad en un sector del patio del colegio? Se ha diseñado un conjunto de actividades orientadoras que conducirán a los estudiantes a la adquisición de saberes

1 Antonio Latorre Beltrán es licenciado en psicología y doctor en filosofía y ciencias de la educación. Además, es catedrático del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Barcelona.

significativos para poder responder a la cuestión inicial y posteriormente aplicar las herramientas en la acción elaborativa.

Desarrollo

La propuesta del proyecto titulado «Aplicación del diseño y la geometría para realizar un espacio techado en el patio» se ha puesto en práctica con el grupo de 6.º año de Bachillerato orientación Matemática y Diseño, en el Colegio Santa Elena, sede Lagomar, en el año 2023.

El procedimiento metodológico fue diseñado para que las materias Matemática, Diseño e Historia del Arte desplieguen sus cursos paralelamente, de modo que, desde cada especificidad, los estudiantes puedan ir construyendo los aprendizajes que los guiarán a la elaboración del producto final. Además, la propuesta marcó el énfasis en los estudiantes y la labor de investigación colectiva para posteriormente emplear los conocimientos adquiridos en el accionar del diseño de una cubierta para el patio del colegio.

Actividad inicial

De forma imprevista, los docentes reunidos en el aula presentaron un [breve audiovisual](#) sobre la propuesta de proyecto para los estudiantes del grupo 6MD. Posteriormente, se invitó a realizar un recorrido por el colegio, intercambiando miradas sobre los diversos espacios posibles a modificar.

Se prosiguió en la conformación de equipos de trabajo. Para ello, hubo una instancia aleatoria, que posteriormente fue revisada, con la intención de formar subgrupos complementarios entre sí, donde cada estudiante pudiera tener un rol designado complementando el trabajo de sus compañeros y fortaleciendo vínculos.

El grupo de Matemática y Diseño está integrado por ocho estudiantes; por tanto, se formaron dos grupos de cuatro integrantes.

Actividad primera

Entrevistas para recabar información. Se trabajó en habilidades de investigación: ¿cómo hacer una entrevista o elaborar un cuestionario?, ¿a quién realizaremos la entrevista?, ¿qué objetivos nos proponemos con la entrevista?, ¿por qué medio lo

haremos? ¿cara a cara, teléfono, virtual (videollamada, correo)?, ¿cuáles serán las preguntas abiertas a realizar?

Los equipos debieron trabajar sobre los tipos de preguntas y aspectos de diseño a tomar en cuenta. Ante la propuesta de elaborar un espacio techado en el patio del colegio, los equipos tuvieron la posibilidad de recabar información de todos aquellos actores que hacen uso de dichos espacios. El camino por el que optaron ambos grupos fue la realización de encuestas por medio de formularios Google; pensaron y diseñaron interrogantes para la comunidad educativa con la finalidad de visualizar la importancia de los espacios del patio. Una vez que el formulario Google estuvo listo, los equipos recorrieron las aulas invitando a colaborar en el proyecto. Finalizado este trayecto, debieron evaluar los resultados de las encuestas y, de ese modo, asegurarse de las necesidades de los estudiantes del Colegio Santa Elena Lagomar.

Actividad: ficha de trabajo colaborativo

Se propuso a los equipos un listado de interrogantes que debieron ir resolviendo de forma detallada, recorriendo los contenidos que el grupo docente había seleccionado para ordenar y orientar los aprendizajes necesarios que abordaron Matemática, Diseño e Historia del Arte. Entre los contenidos medulares figuraban: geometría en el plano y en espacio, secciones planas, croquis de ideación, modelos tridimensionales, modelos de maquetas, historia del uso de cubiertas, ejemplos arquitectónicos, superficies regladas y principales exponentes.

Ejemplar de la ficha de trabajo colaborativo presentada a los estudiantes

Ficha de trabajo:

- Cada equipo deberá **contestar las preguntas** planteadas creando una presentación (formato a elección).
- Estará acompañada por **explicaciones** de los integrantes.
- El orden de las respuestas queda a total libertad de los alumnos, siempre y cuando se contesten todas.
- Si el equipo quiere agregar algún otro dato que le parezca relevante, aunque no sea específicamente la respuesta a las preguntas, lo puede hacer.

- Van a surgir (y es esperable que así sea) nuevos datos mientras investiguen.
- Se valorará originalidad de la presentación, profundidad de la investigación y explicación por parte de **TODOS** los integrantes del equipo.

Tema 1

- Muestra de construcciones arquitectónicas que incluyan **parábolas**. Deberán nombrarse arquitecto, lugar y fechas de realización. Las construcciones pueden ser actuales o antiguas.
- ¿Qué ventajas tiene la construcción de **arcos parabólicos** en la construcción?
- ¿En qué construcciones muy famosas de la antigüedad lo emplearon? (Por ejemplo, los romanos.)

Tema 2

- ¿Qué es la **catenaria**? Definición y características.
- ¿Es una **cónica**? Justifica tu respuesta
- ¿Cuál es su ecuación? No les pido entrar en detalle. Solo indicarla.
- ¿Cuál es la diferencia y similitudes con una parábola?
- ¿Qué importante catalán construyó una **MUY** conocida catedral en Barcelona y empleó esta curva?
- ¿Cómo la empleó? Explica y muestra imágenes.

Tema 3

- ¿Qué es una superficie de revolución? Busca una definición entendible para tus compañeros y que tú la puedas explicar.
- ¿Qué es un paraboloides? Imágenes.
- ¿Qué tipos de paraboloides existen?Cuál es su ecuación (no entrar en detalles).
- ¿A qué tipo de las anteriores corresponden las antenas parabólicas?
- ¿Qué función cumple el foco en estas?

Tema 4

- ¿Qué construcciones arquitectónicas podrías mostrar que incluyen paraboloides (sean hiperbólicos o elípticos)? Te pido imágenes, datos interesantes de estas, locación, arquitecto e imágenes. No menos de 6 construcciones.

Tema 5

- ¿Qué es un elipsoide de revolución? No se pide ecuación.
- ¿Cómo se obtiene? Imágenes.
- ¿Cómo afectan las elipsoides la acústica de un lugar? Explicación e imágenes.
- ¿Qué lugares famosos se caracterizan por usar este efecto en su construcción?

Tema 6

- Buscar imágenes de construcciones arquitectónicas que incluyan elipsoides. Se piden imágenes y explicaciones de datos, arquitecto responsable, lugar donde están ubicadas o cualquier dato interesante que puedan aportar. No menos de 5 lugares distintos.

Tema 7

- ¿Qué es una superficie reglada? Explícala en forma simple para tus compañeros, además de mostrar imágenes.
- ¿Cómo se usa en la arquitectura? ¿Por qué es **MUY** útil para construir?
- ¿Qué efecto se logra?
- Busca al menos 4 construcciones que presenten alguna superficie reglada indicando nombre, lugar, arquitecto y alguna característica interesante de esta.

¿Por dónde empezar? Esta fue la interrogante de cada estudiante... Se recomendó el uso de las herramientas a su alcance: la plataforma del colegio con materiales de Historia del Arte, el uso de la Biblioteca del colegio, los manuales de estudio. Específicamente para esta parte del proceso, fue fundamental el abordaje en el uso de herramientas y técnicas para la búsqueda, selección y utilización de información en Internet. **Dimos paso a la actividad siguiente.**

Actividad: desarrollo de una bitácora

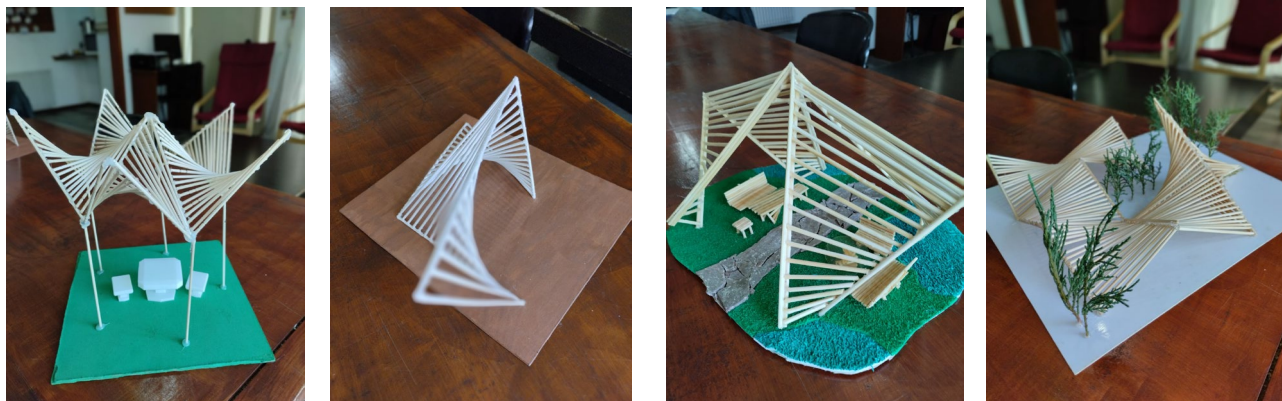
La propuesta consistió en la elaboración de un informe que lograra plasmar los resultados hallados en cada tema. Cada equipo debía emplear un uso adecuado y responsable en la redacción de un documento respetando los parámetros académicos, así como el uso adecuado de aquellos contenidos seleccionados de internet.

En dicha actividad se presentaron algunas dificultades en cuanto a la selección de información de la web. Los estudiantes toman retazos de selecciones sin hacer mención a la página consultada, faltan citas, aclaraciones.

Se observó, además, que los manuales del curso de Historia del Arte no son los primeros en ser consultados, sino el primer paso de los equipos fue la búsqueda en internet. Por otra parte, la selección de imágenes se complejiza en la identificación de parábolas o catenarias.

Actividad: solución de problemas a partir de tareas individuales y en espacios colaborativos. Elaboración individual de una maqueta

Finalizada la confección de las preguntas en un informe, los estudiantes prosiguieron accionando en la práctica. De forma individual tuvieron que elaborar un diseño posible para el patio del colegio, respetando los parámetros estipulados de superficies regladas.



Autoría de las maquetas: 1) Mateo Enrich; 2) Francisco Cancela; 3) Nina Purtscher; 4) Lucía Silva.
Todos alumnos de 6MD, 2023.

Actividad expositiva

Concluyó esta primera etapa del proceso colectivizando los aprendizajes adquiridos mediante la práctica. En el salón de clase, teniendo por espectadores a estudiantes de 5.º Científico y 6.º Ingeniería, cada equipo presentó sus investigaciones y los resultados de estas.

Para ello, los grupos se ayudaron con una presentación en Canva y fueron narrando los resultados transitados que conducían a las presentaciones de sus maquetas individuales. Estas fueron, a su vez, modelos tentativos para la proyección de la estructura techada del patio del colegio.

La finalidad de esta instancia fue arraigar en los estudiantes una práctica de la oralidad mediante discursos coherentes y ordenados que permitieran apropiarse de lo aprendido, ayudados por una presentación que acompañaba el relato. Esto promovió, además, la socialización entre los estudiantes de la comunidad educativa, primando el trabajo colaborativo grupal.

Para finalizar esta primera etapa del proyecto se propuso a cada integrante de los equipos una valoración personal, de carácter anónimo, sobre el trabajo de los demás compañeros, en cuanto a desempeño, colaboración, etc.

Formato de evaluación

Indicaciones: Marca con una **X** la opción que señale cómo realizó las actividades tu compañero de equipo.

Nombre del compañero a evaluar.....

ASPECTOS A EVALUAR	Siempre	A veces	Se le dificulta hacerlo
Participa en la toma de acuerdos del equipo			
Cumple con las TAREAS y comisiones asignadas			
Participa en todas las ACTIVIDADES realizadas por el equipo			
APOYA a los compañeros que lo necesitan			
COLABORA en la presentación del proyecto final.			

Actividad posterior de trabajo

Cada equipo deberá elaborar una maqueta final. Esta puede ser obtenida del resultado de las maquetas individuales, solucionando aquellas dificultades que fueron encontrando en el camino de elaboración y sentido de la propuesta. Cabe mencionar que a esta instancia del proyecto no se ha llegado aún.

Muestra final

Cada equipo presentará su maqueta de proyecto abierta a toda la comunidad educativa del colegio, estudiantes, funcionarios, padres, autoridades, etc.

Evaluación

Durante el proyecto se fueron evaluando los desempeños individuales dentro de cada equipo, la incorporación y búsqueda de información en la ficha de trabajo, el informe de cada grupo, las presentaciones prácticas (croquis, maqueta), la exposición oral en la presentación final.

Palabras de los autores

El proyecto presentado aún no ha finalizado, puesto que resta por transitar la «Actividad posterior de trabajo» y la «Muestra final». Entretanto, registramos algunas sensaciones hasta el momento de los protagonistas...

Fue una actividad muy buena. Gracias a ella estamos prestando pila de atención y observamos más las cubiertas, los techos básicamente todo, en nuestro viaje del colegio (por Londres y París).

Lucia Silva (6MD, septiembre 2023)

Pensamos que fue una actividad muy interesante. En el viaje (por Londres y París) comentamos sobre qué superficie es cada techo, tipo las presentaciones que hicimos en el proyecto...

Nina Purtscher (6MD, septiembre 2023)

Valoraciones de la experiencia

Se esperaba que los alumnos incursionaran en la metodología de investigación, a través de contenidos que pretendían ser motivantes, ya que conectaban los usos y aplicación del diseño y elaboración de un modelo funcional. La actividad central de la unidad partió de un disparador que fue la visualización de la necesidad de modificar un espacio de uso común a todos en el colegio. Esto generó la motivación de que la propuesta fuese colectiva.

Se destacó en el proceso el uso de un lenguaje que estudiantes de 6.º año de Matemática y Diseño lograron maniobrar. Resultaron también potenciado los distintos aspectos que incluye la tarea de investigar, sobre todo, la búsqueda y selección de material apropiado para el trabajo, la colectivización con el resto del equipo y el resultado que desde allí fue mutando.

Este proyecto permitió vivenciar conceptos teóricos trabajados en clase y materializarlos en el diseño final, la maqueta.

Referencias bibliográficas

LATORRE, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*.
Barcelona: Graó.

Audiovisual de la actividad inicial: Presentación de proyecto [enlace](#).