



LA INFOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE Y COMUNICACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Rubén Darío Morelli

**Universidad Nacional de Rosario
Rosario, Argentina**

Resumen

Quando se analizan programas de las materias de formación básica del área Sistemas de Representación de primer año de cualquier facultad de Ingeniería, se observa que los contenidos se estructuran en todo lo referido al Dibujo Técnico y sus normas, al Sistema Monge y la Geometría Descriptiva, y por supuesto al diseño con programas CAD. Es improbable encontrar programas de estas materias que incluyan otros contenidos y herramientas de representación gráfica que hoy se deberían considerar: son las que tienen que ver con la comunicación y la expresión gráfica. La Infografía es una forma de representación gráfica. En forma genérica puede decirse que la infografía es un producto de diseño gráfico que combina imágenes ilustrativas con breves textos. Hacen que la comunicación gráfica sea simple y ágil, didáctica y descriptiva. Es un excelente recurso de comunicación gráfica de investigaciones, estudios, ideas y proyectos. Estudiantes y profesionales de ingeniería deberían tener competencias de diseño infográfico. Las herramientas digitales para diseñar infografías van desde los clásicos programas CAD a programas de diseño gráfico y edición de imágenes, y los que hacen presentaciones con diapositivas. Dentro de estos programas, los hay libres y gratuitos que son de gran calidad: Inkscape, Gimp, además de Draw e Impress de la suite LibreOffice entre los más destacados. Desde marzo del año 2020 la enseñanza universitaria fue afectada por las medidas dictadas de aislamiento social preventivo y obligatorio contra esta terrible pandemia COVID-19, pasando de las actividades presenciales a la modalidad de dictado remoto o virtual. Dicha modalidad se extendió durante todo el año lectivo 2020 y lo que va del año 2021. Las cátedras debieron adaptar sus estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluación a esta nueva normalidad, que parecía en un principio que sería sólo por unos meses, y ya transita por el segundo año. Justamente ante esta realidad, dentro de la materia Representación Gráfica de primer año de

Ingeniería de esta universidad pública de la República Argentina, se incorporó la infografía como herramienta de aprendizaje y comunicación en reemplazo de otras de índole presencial. Sin variar el enfoque pedagógico de aprendizaje centrado en quienes estudian, se incluyó el uso de la infografía en el Trabajo Práctico Integrador final de la materia, que es una actividad en equipo. Haciendo eje en ella, se hicieron las presentaciones finales de la materia por videoconferencia por parte de los equipos de estudiantes. En este trabajo se muestran ejemplos de estos trabajos prácticos integradores finales de la materia y se demuestra cómo con el uso de estas herramientas en la virtualidad, se contribuye a seguir logrando los resultados de aprendizaje esperados.

Palabras clave: infografía; sistemas de representación; resultados de aprendizaje

Abstract

When analyzing programs of core subjects within the Representation Systems area in the first year of any Engineering faculty, it is observed that contents are structured around Technical Drawing and its standards, the Monge System and Descriptive Geometry, and of course design with CAD software. It is unlikely to find programs of these subjects that include other contents and tools of graphic representation that should be considered today: those related to communication and graphic expression. Infographics is a form of graphic representation. Generically, infographics can be said to be a graphic design product that combines illustrative images with brief texts. They make graphic communication simple and agile, didactic and descriptive. It is an excellent resource for graphic communication of research, studies, ideas and projects. Engineering students and professionals should have infographic design skills. Digital tools for infographics design range from classic CAD software to graphic design and image editing software, and those to create slideshows. Within these there are high quality Free software and free of charge, such as Inkscape and Gimp, as well as Draw and Impress from the LibreOffice suite among the top rated. Teaching at university level has been affected by preventive measures against this terrible COVID-19 pandemic since March 2020, moving from face-to-face activities to remote or virtual teaching. This modality was extended throughout the 2020 academic year and what it goes from 2021. Chairs had to adapt their teaching-learning and evaluation strategies to this new normality, which at first seemed to last for a few months only, and it's already in its second year. Precisely accounting for this reality, within the Graphic Representation subject in the first year of Engineering at this public university of the Argentine Republic, infographics was incorporated as a learning and communication tool to replace other classroom-based tools. Without varying the pedagogical approach of student-centered learning, the use of infographics was included in the final Integrating Practical Work of the subject, which is a team activity. Based on it, final presentations were held by videoconference with students' teams. This paper shows examples of these final integrative practical works and demonstrates how the use of these tools in the virtual world contributes to continue achieving the expected learning results.

Keywords: infographics; representation systems; learning achievements



1. Introducción

Este trabajo se encuadra en las temáticas referidas a la enseñanza de la ingeniería, más específicamente en lo que tiene que ver con aspectos pedagógico-didácticos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Dentro de esta generalidad, se debe ubicar la investigación en una materia (Representación Gráfica) de primer año del Ciclo General de Conocimientos Básicos común a todas las carreras de ingeniería (terminalidades de Ingeniería Civil, Mecánica, Industrial, Eléctrica, Electrónica y Agrimensura) que se dictan en una prestigiosa facultad de ingeniería de la República Argentina. Esta materia es cuatrimestral y tiene el formato de Taller. El dispositivo pedagógico, tal como se explica en un trabajo reciente (Morelli, 2019), se basa en clases semanales de cinco horas, divididas en dos bloques (uno teórico-práctico y otro de práctica digital CAD) y un Trabajo Práctico Integrador (en adelante TPI), que se comienza a desarrollar sobre el final del dictado durante unas seis semanas. El TPI constituye una intensa actividad académica (Morelli, et al., 2018), que se realiza en equipo de dos a cuatro estudiantes y cuyo objetivo principal es afianzar los resultados de aprendizaje de la materia, resultados que apuntan al logro en nivel básico de las cuatro competencias^[1] genéricas de la Ingeniería Argentina. El TPI es una actividad de aprendizaje activo, centrada en los estudiantes (Morelli, 2019). Incentiva la investigación y aprender tanto en forma autónoma como colaborativa. Cada equipo de alumnos tiene un docente tutor, y mediante las clases de consulta se generan relaciones académicas de intercambio y crecimiento educativo. Los contenidos del TPI abarcan el estudio de las superficies curvas complejas, su diseño y modelado 3D a partir de temas motivadores como por ejemplo el diseño de un espacio de juegos infantiles o el diseño de objetos de uso cotidiano (donde tanto los juegos infantiles como los objetos cotidianos deben ser diseñados en base a formas geométricas basadas en superficies curvas complejas, sin elementos electro-mecánicos). La cátedra que desarrolla estas estrategias de educación en el área gráfica lo hace a partir de un Proyecto de Investigación aplicada que comenzó en el año 2018 y continúa actualmente. Este proyecto tiene por objetivo la innovación educativa basada en el uso de tecnologías por parte de los estudiantes, como por ejemplo la inclusión de software libre para el diseño CAD y su vinculación e interacción con el software CAD privativo, la impresión 3D de objetos geométricos, la confección de maquetas físicas de estudio, la visualización 3D por medio de Realidad Aumentada, y la confección de infografías como instrumento de comunicación gráfica en ingeniería. La realidad impuesta por la pandemia COVID-19 hizo que la confección de infografías tome un protagonismo fundamental en la actividad TPI, como se explicará a continuación.

2. Estado actual del conocimiento sobre el tema

En una definición sencilla de infografía Mejía Llano (2020) dice que "la infografía es una representación gráfica que permite comunicar de manera simple conceptos complejos". Y tal como explica Vilaplana Camús (2019) "en el caso de la educación y de la ciencia los modelos tradicionales de enseñar y de divulgar la ciencia se han visto desplazados por nuevas formas de

[1] 1- Competencia tecnológica para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; 2- Competencia actitudinal para comunicarse con efectividad; 3- Competencia social-actitudinal para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo; 4- Competencia actitudinal para aprender en forma continua y autónoma.



enseñar, aprender, investigar y comunicar. Una de las nuevas herramientas que ha cobrado fuerza en estos últimos años ha sido la infografía". Los medios digitales contribuyen a utilizar intensamente esta potente herramienta de comunicación gráfica. Por ejemplo, la revista digital RBEG (Revista Brasileira de Expressão Gráfica en <http://www.rbeg.net/>) donde docentes e investigadores del área gráfica publican artículos, adjunta una infografía resumen junto a cada artículo publicado. La editorial se encarga del diseño y confección de esos infográficos. Basta con hacer una búsqueda en internet sobre el tema infografía para encontrar innumerables páginas dedicadas a este tema, desde páginas con tutoriales y plantillas para crearlas, como publicaciones explicativas y artículos de investigación sobre esta temática.

Entonces, la Infografía es una forma de representación gráfica, pero no está considerada en el cuerpo de contenidos de las materias del área Sistemas de Representación. Sin embargo, es un excelente recurso de comunicación gráfica de investigaciones, estudios, ideas y proyectos. No solo los programas de diseño CAD son los que hacen a la representación gráfica. También son parte de las herramientas para representación gráfica el software de diseño gráfico, el de edición de imágenes y el de creación de presentaciones con diapositivas.

3. Metodología para el dispositivo pedagógico

En el mes de marzo de 2020 debido a la pandemia COVID-19, las clases y exámenes pasaron a la modalidad virtual, como es sabido. Lo que no fue imaginado es que la virtualidad llegaría para quedarse. Transitamos la mitad de 2021 y la situación no da tregua como para volver a las aulas en lo inmediato.

En lo que respecta al TPI tratado en este artículo, el vehículo de migración para la presentación y exposición virtual de los alumnos fue la infografía, que pasó del póster impreso papel al formato digital. Tanto en la etapa presencial como en la virtualidad, previo a la exposición, cada equipo debía subir a una carpeta de la nube (creada por la cátedra en Google Drive) toda la documentación del trabajo (planos de modelado 3D CAD, con proyecciones o vistas, axonometrías, definiciones, informe, infografía, presentación con diapositivas, etc.). Esta acción estuvo a cargo del coordinador del equipo (compañero/a elegido/a por los mismos integrantes de cada equipo).

La consigna de trabajo de la cátedra desde un principio establece que el seguimiento del avance y evaluación del TPI se hace en etapas a través de varias clases de consultas obligatorias, cada equipo con su docente tutor/a. Cuando el/la docente tutor/a considera que el equipo ha logrado las competencias esperadas, da el visto bueno de aprobación del trabajo y fija en ese momento una fecha de exposición. Luego de dicha exposición el docente da la calificación final del TPI. Esta metodología hace que todos los equipos que completan estas etapas y llegan a exponer, aprueben el TPI.

Los grupos rezagados continúan con consultas durante el cuatrimestre siguiente, y exponen en fechas de exámenes algunos meses después.



4. Ejemplos de uso de la infografía antes de la pandemia

La infografía se incorporó por primera vez como herramienta de aprendizaje a partir del segundo cuatrimestre de 2019. Siempre dentro de la temática de las superficies curvas complejas y como parte de la estrategia del Proyecto de Investigación, se resolvió hacer dos temas para el TPI:

- a) un tema basado en el diseño de una estructura de juegos infantiles -como se venía haciendo- utilizando cuatro tipos de superficies, con presentación de planos de estudio de cada superficie, informe y una maqueta física del conjunto;
- b) un nuevo tema basado en el diseño de un póster infográfico de 1000x700 mm, utilizando el programa Inkscape (software libre y gratuito) donde se debía plasmar el estudio de cuatro tipos de superficies complejas mediante imágenes ilustrativas y apoyo de texto. Además de la infografía, al igual que en el otro tema, con presentación de planos de proyecciones, axonometrías, ejemplos de aplicaciones más el diseño de un objeto de uso cotidiano con impresión 3D.

Se resolvió que el nuevo tema (b) fuese para el 25% de los equipos (tres equipos de cuatro estudiantes), y el 75% restante hiciese el tema tradicional (a).

En la Figura 1 se muestran los pósteres infográficos que se presentaron antes de la llegada de la pandemia. Un equipo diseñó un portalápiz como objeto de uso cotidiano con la forma de un Hiperboloide Reglado de Revolución, muy original, manufacturado con impresora 3D en plástico PLA (Ácido Poliláctico). Este portalápiz puede verse en la parte inferior derecha del póster infográfico (Figura 1 a la izquierda). Este fue el primer equipo que expuso el TPI con infografía, en diciembre de 2019.

Otro equipo diseñó un cono para entrenamiento deportivo como objeto de uso cotidiano. El cono fue hecho con perforaciones para pasar varas que delimitan carriles de entrenamiento. Lo materializaron con impresión 3D en PLA. Ver el centro de la infografía de la Figura 1 derecha. El tercer equipo no pudo completar su TPI a tiempo, quedando pendiente la actividad, que lograron presentar en agosto 2020, ya en la virtualidad (Ver Figura 3).

Al póster infográfico lo adaptaron a la infografía digital y como objeto de uso cotidiano presentaron un mate de madera torneada con la forma de una superficie de revolución compuesta por un hiperboloide de una hoja unido a una base semiesférica. El mate se apoya sobre una cama metálica de tipo paraboloides hiperbólicas. Este objeto puede verse en el centro de la infografía de la Figura 3.



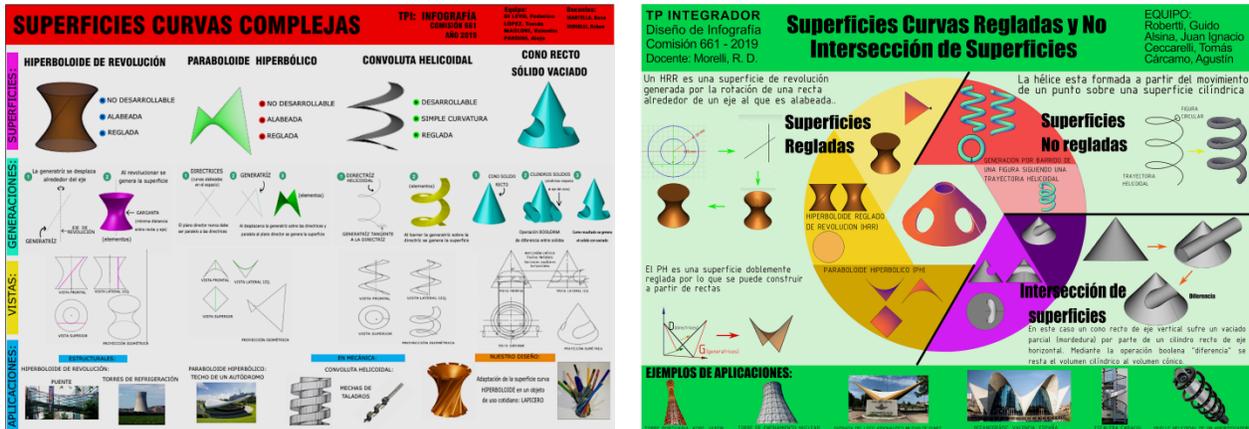


Figura 1. Pósteres Infográficos, de izq. a der., equipos: A. Pardini, V. Maoloni, F. Di Levo, T. López (12-2019) y G. Robertti, J. Alsina, T. Ceccarelli, A. Cárcamo (02-2020). Tutor: R. Morelli

En la Figura 2 se pueden ver fotos de los equipos luego de la exposición del TPI con los pósteres infográficos respectivos.

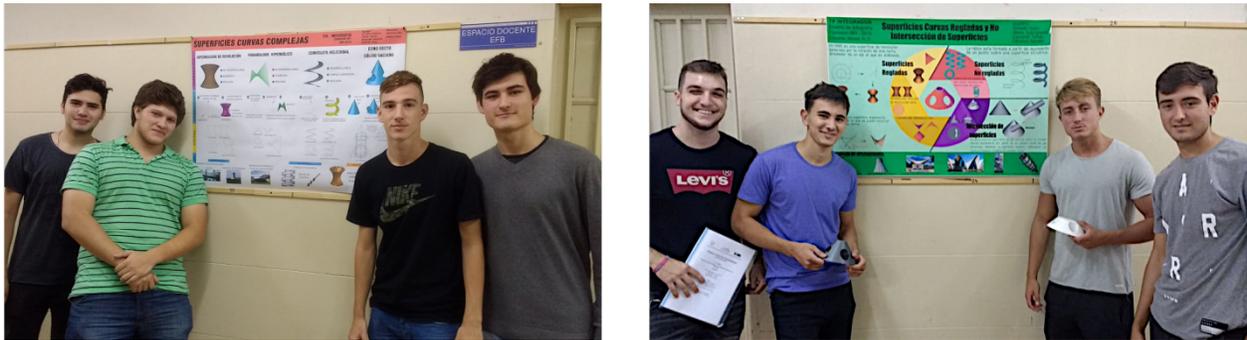


Figura 2. Exposición de equipos del TPI y sus pósteres infográficos. De izq. a der., equipos: T. López, Pardini, Maoloni, Di Levo (12-2019) y Cárcamo, Robertti, Alsina, Ceccarelli (02-2020).

5. Ejemplos de uso de la infografía en tiempos de pandemia

Para el TPI en la virtualidad se preparó un solo tema para todos los equipos, en ambos cuatrimestres de 2020, siempre con los mismos contenidos: el estudio de las superficies curvas complejas. El enunciado planteó diseñar un espacio de juegos infantiles como tema motivador, con juegos pensados en base a la geometría de cuatro de las superficies complejas listadas, sin elementos electro-mecánicos. Los mismos requisitos de presentación de los temas anteriores, y en lugar de una maqueta física del proyecto, se debía confeccionar una infografía utilizando Inkscape, software libre. La infografía fue el eje de la exposición de los trabajos en presentaciones de veinte minutos hechas en Google Meet (la cátedra hizo las grabaciones de cada exposición), además de subir todos los archivos de respaldo a Drive. Los equipos lograron que la infografía plasme un excelente resumen de toda la actividad TPI.

Dice un viejo adagio que “una imagen vale más que mil palabras”. Desde las Figuras 3 a 8 se muestran las infografías digitales presentadas durante las exposiciones virtuales. Se pueden



apreciar los recursos gráficos de la ingeniería, como las proyecciones ortogonales, operaciones geométricas, perspectivas axonométricas, los análisis de conceptos y definiciones de la geometría de las superficies complejas y su ejemplificación.

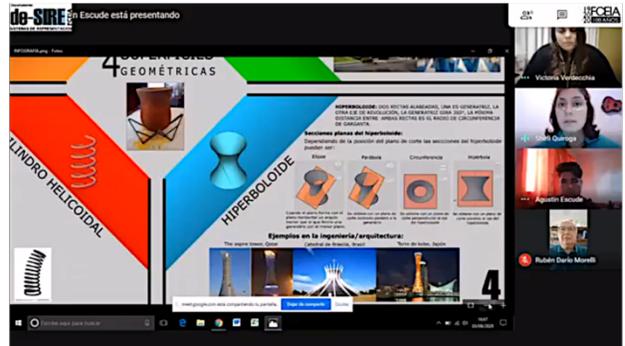
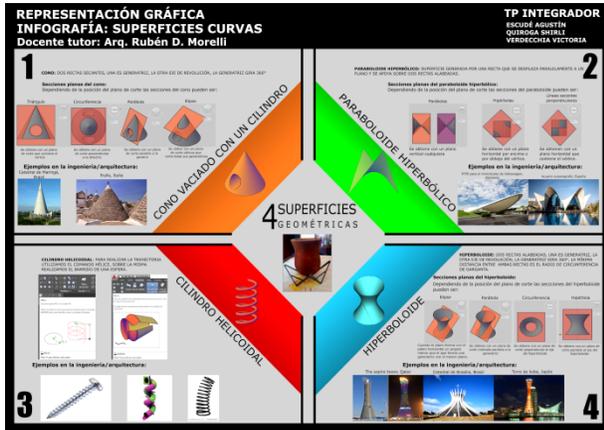


Figura 3. Izquierda: Infografía equipo de A. Escudé, S. Quiroga y V. Verdecchia. Derecha: Exposición virtual del TPI (pantalla Google Meet). Tutor: R. Morelli (08-2020)

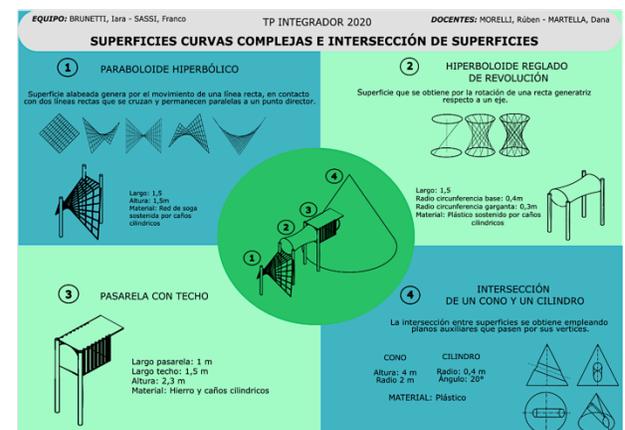
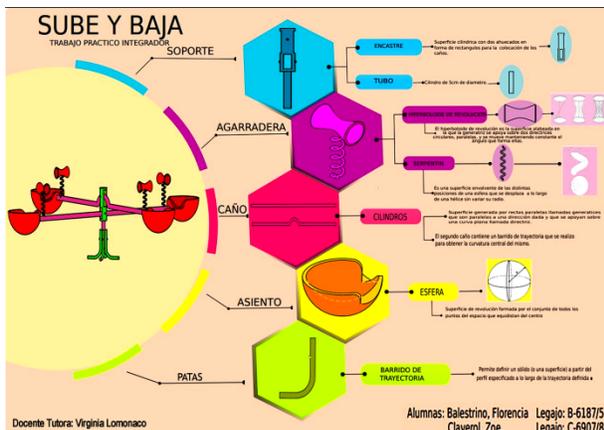


Figura 4. Izquierda: equipo de F. Balestrino, Z. Claverol. Tutora: V. Lomonaco. Derecha: equipo de I. Brunetti, F. Sassi. Tutora: D. Martella (08-2020)

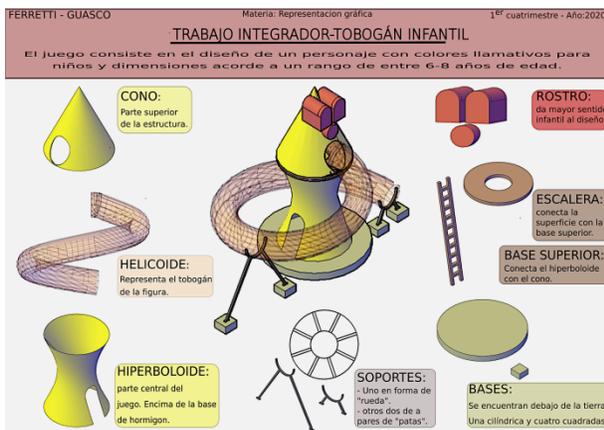


Figura 5. Izquierda: equipo de R. Ferretti, S. Guasco. Tutora: D. Martella (08-2020) Derecha: equipo de R. Mardiza, M. Escobar, Y. Mensur. Tutora: D. Martella (03-2021)



Trabajo Práctico Integrador
 Docente Tutora: Virginia Lomonaco

Barrido helicoidal
 Se crea con el barrido de una sección en forma de "U" a lo largo de una hélice (trayectoria helicoidal). Para definir la hélice, se define un perfil y un eje de hélice (eje de revolución).

Es una superficie doblemente reglada por lo que se puede construir a partir de rectas. Esta superficie puede ser generada mediante una línea recta móvil paralela a un plano fijo y que corta dos líneas fijas que le sirve de guía.

Hiperboloide de revolución
 También conocido como hiperboloide reglado, puede obtenerse por la rotación de una recta respecto a un eje, y sin perder contacto con tres círculos cuyos centros permanecen a un mismo eje. Esta rotación da lugar a generatrices rectas.

Superficie esférica con vaciado
 Es una superficie de revolución que se forma mediante el giro de un semicírculo en torno a su diámetro. Estas esferas fueron cortadas y unidas, para luego ser vaciadas por prisma hexagonal.

TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR
 Docente Tutora: Virginia Lomonaco

CONO
 Un cono se genera a partir de una recta llamada generatriz que gira alrededor de otra recta fija denominada eje con la cual se corta en un único punto.

TOBOGÁN
 El cono tiene un diámetro de 1,2 m y una altura de 2 m. Cuenta con un corte paralelo al plano XY a 1 m de la base. Las rectas generatrices al cono por la punta que mide 0,6 m de ancho y 0,8 m de alto en la parte más alta. Salen de este por un cilindro de 0,6 m de diámetro que se encuentra a 0,3 m de la base.

HELICE
 Ambos radios miden 1,05x1,25 m. El barrido se realiza con una circunferencia de diámetro 0,6 m. En la parte superior de la hélice, se realiza un corte con un plano perpendicular al plano XY y paralelo al plano que contiene la circunferencia del cilindro para poder entarazar. El material ha emplear para su construcción es el plástico.

HIPERBOLOIDE
 El hiperboloide reglado de revolución es generado por una recta llamada generatriz que revoluciona 360° alrededor de otra recta que oficia de eje de revolución. La generatriz y el eje son rectas abisadas.

Mide 1,3 m de diámetro y 2 m de alto. Se fabricará en acero.

Representación Gráfica 1°C 2020

Figura 6. Izquierda: equipo de A. Barmann, A. García, S. Rosalín. Derecha: equipo de G. Catena, Eloy Cuello. Tutora: V. Lomonaco (03-2021)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA - 2º CUATRIMESTRE 2020 - COMISIÓN 661
 Trabajo Práctico Integrador: SUPERFICIES CURVAS COMPLEJAS E INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES
 Integrantes: MERINO, Santiago - POET, Santiago - SCRINZI, Aixa - Docente tutor: LENTI, Claudia

HONGUITO
 Compuesto por una cabeza semiesférica sólida con vaciado que cumple la función de techo del hongito, posee 8 ahuecados cilindros de diferentes radios que iluminan el juego.
 Radio: 3 m.
 Su base es un hiperboloide reglado de revolución que contiene un cilindro que funciona como deslizador, posee dos aberturas hacia la plataforma y una hacia el piso.
 Altura: 5 m.
 Radio Base y Extremo: 1,9 m
 Radio Garganta: 1,4 m.

PLAZA HONGUITO
 Ambos están generados con barridos de circunferencia de radio 50 cm. Se afirman a la plataforma mediante placas plásticas. Alturas: 3,5 m.
 El tobogán recto, en la mitad más próxima al suelo, permanece abierto.
 El tobogán curvo, comienza con un tramo transparente, continúa con una curva cerrada y finaliza abierto.

TREPADOR
 Se encuentran contiguos dos paraboloides hiperbólicos compuestos de sogas, cuya función es trepar. Está diseñado para menores de 8 años, ya que su altura máxima es 1,2 m.

ESCALADOR
 Formado por un conoide truncado, permite acceder a la plataforma desde el piso. Su estructura y sus escalones son de plástico, y su baranda de hierro.
 Altura: 2,9 m.
 Radio: 90 cm.

TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR DE REPRESENTACION GRÁFICA
 SUPERFICIES CURVAS COMPLEJAS. INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES
 2DO CUATRIMESTRE 2020 - COMISIÓN 661 PROF. MORELLI RUBÉN

Acceso a todos los niveles mediante cuatro helicoides de 2,05 m de ancho con descansos intermedios

Observatorio de la torre: cono recto de 14 m de diámetro y 4 m de altura

Base de todas las calestas: cilindro vaciado de 1,5 m diámetro

Cubierta calesta N° 1: Media esfera vaciada

Cubierta calesta N° 2: conoide

Cubierta calesta N° 3: paraboloides hiperbólico

Cubierta de la torre formada por dos hiperboloides de revolución truncados con 10 m de diámetro inferior y garganta de 7,25 m con generatrices espejadas

Altura total de 14 m

Tutora: MARTELLA, Dana
 Integrantes: CORDOBA Valentín, FERREYRA Blanca, GROSSMAN Iván, OLIVANTI Gino

Figura 7. Izquierda: equipo de S. Merino, S. Poet, A. Scrinzi. Tutora: C. Lenti. Derecha: equipo de V. Córdoba, B. Ferreyra, I. Grossman, G. Olivanti. Tutora: D. Martella (03-2021)

COMISIÓN 661 - Prof. Morelli - 2º Cuatrimestre 2020 - DOCENTE TUTORA: CLAUDIA LENTI // INTEGRANTES: CASCELLA, MARIANA - ROMERO, AGUSTINA - SOLANES, CECILIA

ZONIFICACIÓN

FRANCIS, la catarina 200
 Datos dimensionales: Superficie total: 10 m²
 Datos geométricos: Espina y circunferencia central
 Materialidad: Cauce, ciment, arena y cemento.

MANARITA
 Datos dimensionales: Superficie total: 36 m²
 Datos geométricos: Tabla, vasa y estructuras de secciones
 BARRIDO DE TRAYECTORIA: BARRIO CUBICO ESFERICO con vaciado cilíndrico
 Soporte del pasillo: HBR
 Materialidad: Fibra de vidrio, metal, sogas y resina de plástico.

GYPSY, la mariposa
 Datos dimensionales: Superficie total: 183 m²
 Datos geométricos: PARABOLOIDE HIPERBOLICO cortado por superficie cilíndrica
 Materialidad: Cauce, metal y plástico.

STRIJDEL, la ovina
 Datos dimensionales: Superficie total: 93 m²
 Datos geométricos: TUBO HBR
 ESTRUCTURA BARRIDO DE TRAYECTORIA
 Materialidad: Soga y metal.

Superficies curvas
 BARRIDO DE una trayectoria: La representación de barrido permite crear un sólido (o una superficie) mediante el barrido de un perfil (curva, línea, una superficie, o, a lo largo de una trayectoria curvada o recta).

Paraboloides hiperbólico
 Es una superficie generada por una recta generatriz que se desliza paralelamente a un plano director mientras se apoya sobre dos rectas abisadas que son las directrices. Estas características permiten concluir que esta superficie es doblemente reglada.

Hiperboloide reglado de revolución
 Superficie abisada que se obtiene al girar una línea generatriz alrededor de una recta eje de revolución, con lo que se abisada. La mínima distancia entre ambas rectas es el radio de la circunferencia de garganta del hiperboloide.

Conoide
 Es una superficie abisada reglada, generada por una recta generatriz que se mueve paralelamente a un plano director estando siempre en contacto con dos líneas directrices: una recta y una curva o circunferencia.

COMISIÓN 661 - Prof. Morelli - 2º Cuatrimestre 2020 - DOCENTE TUTORA: CLAUDIA LENTI // INTEGRANTES DEL EQUIPO: PIAZZA, MATEO Y RICCI GIL, JOSEFINA B.

Trabajo Práctico Integrador

Techos
 Material: plástico
 Medidas: 3m x 3m x 4 m
Cono vaciado: Como: engendrado por una recta que se desliza sobre una curva pasando siempre por un punto fijo en un plano distinto (vertical)
 Cilindro: engendrado por el movimiento de una recta sobre dos curvas planas paralelas.

Columnas y patas
 Material: madera (patas), plástico (columnas)
 Medidas: 0,5m x 0,5m x 2m
Hiperboloide reglado de revolución: Superficie que se obtiene al girar una recta (generatriz) alrededor de otra recta (eje de revolución) con la que es abisada. La mínima distancia entre ambas rectas es el radio de la circunferencia de garganta del hiperboloide.

Escalador
 Material: plástico
 Medidas: 2,5m x 1,25m x 2,25m
Conoide: Superficie abisada reglada generada por una recta generatriz que se mueve paralelamente a un plano director estando siempre en contacto con dos líneas directrices: una recta y una curva o circunferencia.

Trepador de sogas
 Material: plástico y cuerdas
 Medidas: 3m x 2,5m x 2,25m

Paraboloides hiperbólicos: Superficie generada por una recta que se desliza paralelamente a un plano director y se apoya sobre dos rectas abisadas.

Tobogán
 Material: plástico
 Medidas: 2,2m x 2,1m x 2,25m

Barrido de una superficie: Superficie de tipo serpentina con un barrido helicoidal.

Figura 8. Izquierda: equipo de M.A. Cascella, A. Romero, C. Solanes. Derecha: equipo de M. Piazza, J. Ricci Gil. Tutora: C. Lenti (03-2021)



6. Conclusiones

La infografía resultó ser una herramienta de aprendizaje, expresión y comunicación gráfica entre docentes y alumnos, que condujo a los estudiantes de ingeniería al logro de competencias en la materia Representación Gráfica. Fue una excelente herramienta de la virtualidad en reemplazo de la maqueta física, fue eje de exposición e instrumento de evaluación de la actividad TPI.

Gratifica comprobar, además, que estudiantes de primer año de la universidad logren plasmar técnicas de diseño gráfico y uso del color, contenidos de un currículum oculto.

7. Agradecimientos

Al equipo docente actual de la cátedra de Representación Gráfica integrada por las profesoras Dana del Valle Martella, Virginia Lomonaco y Claudia Andrea Lenti. Con su profesionalismo y dedicación conducen como tutoras a los equipos de estudiantes de primer año de ingeniería y contribuyen al logro de los resultados de aprendizaje esperados.

8. Referencias

Artículos de revistas

- Ángel Jorge Vilaplana Camús. Las infografías como innovación en los artículos científicos: valoración de la comunidad científica. *Enseñanza & Teaching*, 37, 1-2019, pp. 103-121.

Memorias de congresos

- Morelli R.D. y Martella D. (2018). Trabajo Práctico Integrador de la materia Representación Gráfica enfocado en la Educación Basada en Competencias. *Actas del IV CADI y X CAEDI*, Córdoba, pp. 39-44.
- Morelli R.D. (2019). Aprendizaje centrado en el alumno para la materia Representación Gráfica. *Actas del EIEI-ACOFI 2019 y 2° CLADI*, Cartagena de Indias, pp. 1-10.

Fuentes electrónicas

- NC State University, College of Engineering (2019). Richard Felder's Legacy Website: Learner-Centered Teaching. Consultado el 2 de junio de 2021 en <https://www.engr.ncsu.edu/stem-resources/legacy-site/learner-centered/>
- Juan Carlos Mejía Llano, Consultor marketing y transformación digital (marzo, 2020). Cómo hacer una infografía: qué es, herramientas gratis para diseñar un infograma y guía paso a paso. Consultado el 3 de junio de 2021 en <https://www.juancmejia.com/redes-sociales/como-hacer-una-infografia-guia-y-herramientas-para-disenarla/>

Sobre el autor

- **Rubén Darío Morelli**: Arquitecto. Profesor titular y director del Departamento de Sistemas de Representación de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Investigador categorizado de la Universidad Nacional de Rosario. rumorelli@gmail.com



Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

