



VII CONGRESO INTERNACIONAL Y XV CONGRESO NACIONAL DE PROFESORES DE EXPRESIÓN
GRÁFICA EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES

“Campos, umbrales y poéticas del dibujo”

EGRAFIA ARGENTINA 2018

4, 5 y 6 de Octubre de 2018 || La Plata – Buenos Aires – Argentina

**SISTEMAS BIM Y GRAFICA DIGITAL EN LA FAU- UNNE. CONOCIMIENTOS PREVIOS
DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO.**

TEMA: Docencia:

SUBTEMA: Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

QUARIN, Aylen N; BIANCHI, Alejandra S

Facultad de Arquitectura – Universidad Nacional del Nordeste

aylquarin@gmail.com

PALABRAS CLAVES:

Building Information Modeling, trabajo colaborativo, enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT:

This paper presents the preliminary results obtained in a quantitative research on the prior knowledge of first-year students in relation to BIM systems (Information Modeling for Building) in order to know the profile of students in relation to the management of the new BIM technologies, necessary for the representation of the architectural object. The main objective of the work is to produce new pedagogical strategies in the teaching-learning process of the representation and to provide a source of information of the profile of the first-year student in the FAU-UNNE, related to the previous knowledge necessary in the handling of the process of Modeling Information for the Building.

RESUMEN:

Dentro del marco de una beca de investigación de pre-grado (Becas EVC – CIN) desarrollado a partir del Proyecto de Investigación PI C006- “Las representaciones gráficas en la formación de alumnos de la carrera de Arquitectura de la FAU- UNNE”, se exponen en este trabajo los resultados preliminares obtenidos en una investigación cuantitativa sobre los conocimientos previos de los estudiantes de primer año en relación a los sistemas BIM (Modelado de Información para la Edificación) a fin de conocer el perfil de los estudiantes en relación al manejo de las nuevas tecnologías BIM, necesarias para la representación del objeto arquitectónico. El objetivo principal del trabajo es producir nuevas estrategias pedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la representación y proporcionar una fuente de información del perfil del estudiante de primer año en la FAU-UNNE, relacionada a los conocimientos previos necesarios en el manejo del proceso de Modelado de la Información para la Edificación. Las contribuciones aportadas por el trabajo, ayudaron a aclarar el panorama del perfil que presentan los alumnos de primer año de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE en relación a los cambios indispensables para actualizar el proceso de aprendizaje en diseño arquitectónico.



1.- INTRODUCCIÓN

Dentro del marco de una beca de investigación de pre-grado (Becas EVC-CIN), desarrollado a partir del Proyecto de Investigación PI C006- “Las representaciones gráficas, en la formación de alumnos de la carrera de Arquitectura de la FAU- UNNE”, se exponen en este trabajo los resultados preliminares obtenidos, en una investigación cuantitativa, sobre los conocimientos previos de los estudiantes de primer año en relación a los sistemas BIM (Modelado de Información para la Edificación), a fin de conocer el perfil de los estudiantes en relación al manejo de las nuevas tecnologías BIM necesarias para la representación del objeto arquitectónico.

Con la intención de Colaborar en el logro de los objetivos del proyecto mayor: “Contribuir a reformular y producir nuevas estrategias pedagógicas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de la representación en el diseño arquitectónico, para lograr aprendizajes significativos en los alumnos durante su formación en la carrera de Arquitectura de la UNNE”. Y proporcionar una fuente de información en el campo de las estrategias pedagógicas y los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante el conocimiento del perfil del estudiante de primer año en la FAU-UNNE (2017), en relación a los conocimientos previos necesarios en el manejo del proceso de Modelado de la Información para la Edificación (BIM). Planteando como hipótesis, que los estudiantes de la FAU-UNNE 2017 presentan escasos y muy diferentes conocimientos previos en el manejo de las tecnologías necesarias para desarrollar los procesos BIM.

2.- METODOLOGIA

Se realizó una investigación del tipo cuantitativa, por medio de una encuesta dirigida a una muestra representativa, conformada por un grupo de 60 alumnos de primer año de la FAU-UNNE. Mediante la cual se pretendía analizar en magnitudes numéricas los distintos perfiles que presentan estos alumnos al ingresar a la facultad. Para así poder establecer estadísticas que figuren el estado general del grupo. Para garantizar, que los alumnos elegidos sean representativos a la hora de sacar conclusiones, se optó por un muestreo aleatorio tomando una comisión cualquiera del total de alumnos que cursaron la materia durante el ciclo lectivo 2016. Hay que tener en cuenta que el porcentaje de alumnos

encuestados significan solo una imagen reducida del universo, es decir de un grupo específico y en un momento determinado. Fue necesario, para el desarrollo de la encuesta, un trabajo de investigación previo basado en métodos cualitativos, que sirvió para crear las bases sobre la cual se realizó el cuestionario. Para ello, se hizo una revisión de diversos aportes teórico-prácticos y proyectos análogos, tanto nacionales como internacionales. Se utilizaron en el cuestionario preguntas de elección múltiple, más precisamente un abanico de respuestas y en algunos casos con ítem abierto. Obteniendo de esta manera en porcentajes, la frecuencia con que una respuesta fue emitida. Solo una pregunta fue abierta y tenía que ver con el concepto de BIM. Obtener los resultados del muestreo no significó gran trabajo debido a que muy pocos alumnos se animaron a responderla.

Instrumentos de obtención de la información: Recopilación de datos, análisis de Planes de estudio y principalmente la encuesta, mediante la cual pudimos recoger la información a través de un cuestionario preestablecido apto para establecer relaciones comparativas.

Análisis de la información: Con el objetivo de lograr resultados coherentes y lo más certeros posible, se unieron ambas metodologías de investigación la cuantitativa y la cualitativa, pudiendo aumentar la confiabilidad de las conclusiones ya que al complementarlas es posible disminuir los errores de cada una. se confeccionaron cuadros, gráficos y tablas con la información obtenida, trabajando por medio de porcentajes recogidos de las distintas variables.

3.- DESARROLLO

BIM (Building information modeling)

Es importante entender que el Modelado de la Información para la Edificación o BIM no es un programa, un software, ni un tipo de archivo, representa un concepto que engloba el método o proceso de generación y gestión de información de un edificio bajo el apoyo de una base de datos inteligente con soporte en un software dinámico de modelado. Puede abarcar desde la generación del negocio hasta el mantenimiento y operación de los edificios, encontrándose presente a lo largo del ciclo de vida del edificio. Mediante BIM se



consigue ordenar las personas, procesos y herramientas en un proyecto, para conseguir un entorno de trabajo colaborativo, impactando en los distintos actores u eslabones dentro del proyecto: los impulsores, proyectistas y diseñadores, producción (logística y construcción) y los usuarios finales. Utiliza un software que agrega distintas dimensiones al proyecto, abarcando: la geometría, relaciones espaciales, información geométrica, cantidades y propiedades de sus componentes, entre otros. Aplicados a una o más bases de datos que contienen toda la información referente al edificio que se pretende diseñar, construir o usar, la cual se emplea de manera coordinada, coherente, computable y continua; esto es esencial para poder desarrollar el proyecto de manera multidisciplinar, permitiendo que los diferentes actores intervengan en el modelo de manera colaborativa (Coloma Picó 2008). Y aquí destacamos que el diseño deja de ser meramente formal, para permitir la interacción de otras variables no tratables desde las herramientas de representación tradicionales.

CAD supuso en los años 80 una revolución en las maneras de trabajar, porque permitió acelerar los tiempos de producción, sin embargo, este software solo significó el reemplazo del papel por la pantalla. El diseño sigue siendo tradicional, ya que el programa depende de representaciones literales de modelos interdependientes, por medio de tareas de delineación y procedimientos semejantes a las antiguas técnicas manuales, facilitando la generación de cambios, copias, etc. Donde el edificio, que es una entidad global y unitaria, debe representarse en partes y estudiarse a partir de modelos independientes y diferentes, que solo representan lo que el arquitecto haya establecido, pudiendo consecuentemente acarrear grandes incoherencias. Además, que solo contienen información aparente, es decir, la que se alcanzó a plasmar y que significa una interpretación de quien la lee (Pitarch, 2014). En los últimos años el sector de la Arquitectura comenzó a aferrarse a ciertas exigencias de productividad y calidad, que produjo especial énfasis en la parte técnica y normativa de un proyecto, además de la exigencia en la fiabilidad de la documentación y el grado de prefabricación de los componentes integrantes del mismo (Ana Martínez Torres, 2015). Y fue la razón del estudio de nuevas metodologías de trabajos que empleen modelos coordinados para automatizar y mejorar la gestión del conocimiento en cuanto a las herramientas de

representación, disminuyendo errores o tareas redundantes. La verdadera revolución la representa el método BIM, ya que logró conectar en un modelo único toda la información necesaria para crear múltiples representaciones-modelo, que solo significan diferentes tipos de vistas del modelo central y que por lo tanto resultan indudablemente coherentes y recíprocas entre sí.

Observamos que el ámbito de los profesionales de la construcción se encuentra en un rotundo cambio. Con la aparición de estas a nuevas prácticas se pueden producir los proyectos en equipos multidisciplinarios desde una etapa inicial, abarcándolo de manera total, aportando desde las distintas especialidades en el momento justo. Admitiendo superponer las fases creativas y constructivas, reduciendo errores y tiempo, mejorando la comunicación e intercambio de información entre los agentes.

Diferentes abordajes y experiencias se han realizado en el intento de incorporar tanto la metodología como los softwares BIM en los programas curriculares de las carreras de arquitectura. Las experiencias estudiadas son contemporáneas [1][2], por lo que los resultados no pueden ser verificados, pero sí pueden analizarse las diferentes propuestas, tendencias o pautas con respecto a los procesos de enseñanza BIM. En un comienzo, frente a la revolución informática y los cambios en los ámbitos laborales, las primeras asignaturas pretendieron dar respuestas al conocimiento del dibujo digital. Pero estas no resultaron en un cambio pedagógico a nivel conceptual, sino más bien, el salto del papel al computador mediante la utilización de los mismos procesos, pero con diferentes herramientas.

Distintas experiencias, presentadas en el Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica- España 2016 [3], señalan que cuando el alumno se formó en cierto grado bajo la utilización de herramientas como Cad o modelados de 3D libre, el concepto BIM resulta más complicado de entender ya que la manera de trabajar cambia radicalmente. Como antes mencionamos BIM requiere de un proceso replica y similar al de la construcción real, donde las restricciones son mayores y los errores de construcción o medidas no son posibles. En ese cambio de procesos y métodos de trabajo además de necesitarse una base de aprendizaje de softwares y programas informáticos, se requiere de un cambio en la concepción del trabajo basado prácticamente



en la comunicación, coordinación y buen entendimiento entre partes. Varios estudios indican positiva la introducción temprana a este sistema, para evitar luego la readaptación e introducir desde un comienzo al alumno a las nuevas metodologías.

Siendo la metodología de trabajo diferente, es claro que la pedagogía a aplicar no puede ser la tradicional y debe esta adecuarse a los nuevos conceptos que el sistema adopta. La introducción en la enseñanza de herramientas BIM, implica la capacitación de los alumnos y profesores dentro de los métodos planteados. Para ello es necesario utilizar las figuras de coordinadores y los roles proactivos, para poder trabajar de manera transversal e implementar el trabajo colaborativo. Casos de estudio apuntan a fomentar la colaboración entre disciplinas de distintas facultades, a fin de adquirir buenas prácticas.

DESARROLLO DE LA ENCUESTA

Se realizó la presente encuesta a los alumnos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE, pretendiendo a través de la misma obtener información del perfil de estos estudiantes en relación a sus conocimientos y el manejo que presentan de las nuevas tecnologías que se vienen desarrollando en el medio de la Arquitectura y en el marco de producir nuevas estrategias pedagógicas para un proceso de formación que este orientado al desarrollo de la metodología BIM en la facultad. A partir de ello los resultados fueron obtenidos por métodos de cuantificación y porcentaje, mediante fórmulas matemáticas. Se definieron 17 preguntas que debían permitir conocer:

- El porcentaje de alumnos que ingresan con algún tipo de conocimiento en cuanto a dibujo técnico, y su relación con los contenidos en la etapa de educación secundaria
- Los conocimientos previos en los sistemas de representación por software más utilizados dentro la FAU-UNNE, AutoCad y SketchUp respectivamente.
- Los niveles de conocimientos previos con tecnologías y sistemas constructivos.
- Nociones previas sobre herramientas BIM, softwares y su campo de aplicación.
- Los medios más utilizados de aprendizaje informático.

Se realizó la encuesta a un total de 63 personas, 24 hombres y 39 mujeres, con edades de 17 y 22 años, resultando en edad media de 19.5 años. Del total de alumnos encuestados el 54.83% asistió a colegio

secundario con un plan Bachiller, el 35,48% a colegio técnico y un 9.69% a otro tipo de colegio secundario (Fig.1), correspondientes a: técnico en informática; colegio bilingüe; administración de empresas; comunicación, arte y diseño; humanidades.

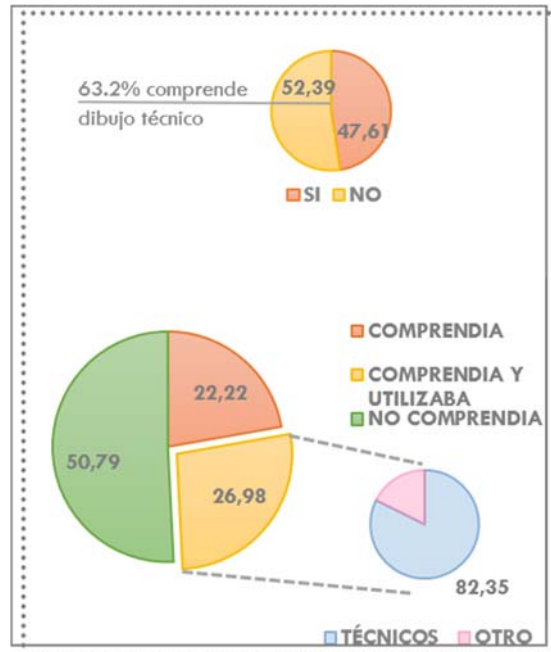


Fig. 1 - Comprensión del dibujo técnico. Elaboración propia.

Antes de comenzar la carrera, de todos ellos solo el 47.61% tuvo contacto con un profesional Arquitecto. Se destaca del 26.98% de los alumnos que comprendía y utilizaba el dibujo técnico, un 82.35% asistió a colegio técnico y un 64.70% tuvo contacto con profesionales. El 22.22% de los alumnos comprendía, pero no hacía uso de esta herramienta, el 57.14% tuvo contacto con un profesional arquitecto. El 50.79% no comprendía el dibujo técnico (Fig.1). Se les preguntó también que método preferían para diseñar: el 81.69% presenta inclinación al dibujo a mano, el uso de maqueta con un 9.85%, el 5.63% utiliza Autocad y el 2.81% SketchUp (Fig.2).

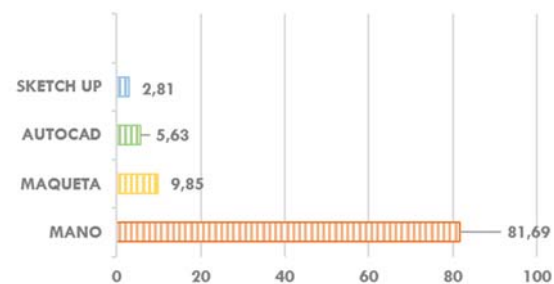


Fig. 2 - Herramientas de diseño. Elaboración propia.



Actualmente el 50.79% no posee conocimientos sobre el uso del software AutoCad, el 28.57% presenta un conocimiento básico del mismo, el 14.28% un nivel intermedio y el 6.55% dice tener un conocimiento avanzado. De aquellos que presentan cierto conocimiento el 27.86% lo usa ocasionalmente y el 6.55% lo utiliza de manera frecuente. Con respecto a la herramienta SketchUp sucede algo similar, el 50.79% no tiene conocimientos sobre su uso, el 25.39% presenta un conocimiento básico, el 19.04% posee un conocimiento intermedio y 4.76% dice conocer a nivel avanzado la herramienta. Se observa que el 61.29% nunca utiliza el software, el 24.19% lo hace ocasionalmente y el 14.51% la usa de manera frecuente. Los alumnos que nunca habían oído hablar sobre las siglas BIM, representaban un porcentaje del 94.23%. El 3.84% dijo haber tenido una idea general y el 1.92% dijo entender para que sirve. Pero al demandar su significado, las respuestas no fueron muy específicas, entre algunas de ellas: Modelado con información de construcción; Un programa para hacer planos; Un cambio en el dibujo moderno. Al preguntar sobre las herramientas BIM muy pocos alumnos se animaron a contestar, solo el 3.17% conoce Allplan y es porque lo utilizan, el 9.52% conoce ArchiCad y el 4.76% lo utiliza, con respecto a Revit el 4.76% lo conoce y ninguno lo utiliza (Fig.3).

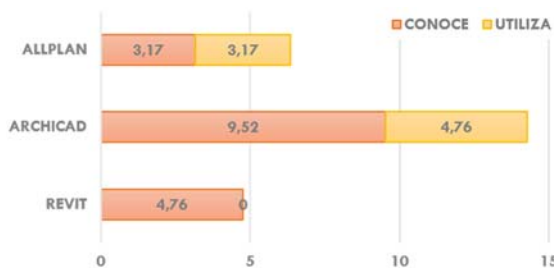


Fig. 3 - Conocimiento Software BIM. Elaboración propia.

A modo informativo se preguntó de qué manera han aprendido el uso de los diferentes programas, y los resultados fueron: el 71.42% no contestó la pregunta, el 1.58% aprende de manera autodidacta, mediante cursos particulares un 7.93%, y el 4.76% lo hizo mediante la facultad, el 14.28% otra forma, entre las nombradas: el colegio secundario, en pasantía, otros no especificados. Era interesante también explorar los conocimientos que el alumno presenta en materiales de construcción, por ser parte de los datos utilizados en el modelado de BIM. En general el

77.35% presentan un conocimiento básico, el 15.09% un nivel intermedio, el 5.66% respondió no tener conocimientos en el campo y el 1.88% tener conocimientos avanzados. De manera similar se dan los valores de conocimiento en el campo de los sistemas constructivos. Y de manera positiva el 80.32% de ellos se siente capaz de poder especificar un detalle constructivo (Fig.4).



Fig. 4 - Conocimiento Materiales y sistemas de construcción. Elaboración propia.

4.- CONCLUSIONES

Las contribuciones aportadas por la encuesta, ayudaron a conocer el perfil que presentan los alumnos de primer año de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE. A partir de ella podemos decir que:

- El porcentaje de alumnos que ingresan con algún tipo de conocimiento en cuanto a dibujo técnico es del 49.2%, de los cuales un total de 26.98% ya lo utilizaba. Esto se relaciona con el tipo de colegio secundario al cual el alumno asistió, ya que de los alumnos que comprenden el dibujo técnico y lo utilizan el 82.35% asistió a colegio técnico.
- Fue posible determinar que la herramienta que prefieren los estudiantes para comenzar a diseñar, es el dibujo tradicional a mano y en un segundo lugar, pero con un muy bajo porcentaje utilizan la maqueta como recurso.
- Los porcentajes más altos en relación a los conocimientos en materiales y sistemas constructivos, subrayan un conocimiento básico. Y de manera positiva solo un bajo porcentaje que ronda entre el 2%-6% no tiene conocimientos en la materia.

Siendo los sistemas de representación por software más utilizados dentro la FAU-UNNE: AutoCad y SketchUp, la mitad de los alumnos no sabe utilizar estos programas, y de los que lo hacen en su mayoría los conocen de manera básica y lo utilizan ocasionalmente.

- Resulta preocupante las nociones previas sobre herramientas BIM, softwares y su campo de aplicación, que presentan los más altos niveles de desconocimiento. Muchos



alumnos pusieron énfasis en nunca haber escuchado estas siglas.

- Correspondiendo los encuestados a las generaciones afectadas por las revoluciones tecnológicas, es interesante cuestionar sobre los medios más utilizados de aprendizaje informático, donde se obtuvo como porcentaje representativo alrededor del 8% que lo hace con cursos particulares. Se plantea continuar con el desarrollo del trabajo, para lo que se realizará una nueva revisión bibliográfica que, sumada a entrevistas, brindará información que confirme la hipótesis planteada y permita elaborar una propuesta para la programación de las asignaturas del área.

Con los resultados obtenidos, fue posible clarificar el perfil de los alumnos de primer año de la FAU-UNNE, a partir del cual se logrará también desarrollar una serie de propuestas pedagógicas para la implementación paulatina de estos métodos en las cátedras correspondientes, cumpliendo así con los objetivos planteados. Teniendo en cuenta que la hipótesis planteada resultó acertada y que los estudiantes de la FAU-UNNE 2017 presentan escasos y muy diferentes conocimientos previos en el manejo de las tecnologías necesarias para desarrollar los procesos BIM. Las propuestas a plantear abarcarán necesariamente un campo de aplicación más allá de la cátedra de “Sistemas de Representación y Expresión” para la cual esta investigación fue iniciada.

5.- REFERENCIAS

[1] LEON, SARGARNA, MORA, MARIETA, OTADUY. (2016). El empleo de la tecnología BIM en la docencia vinculada a la Arquitectura. Aprendizaje cooperativo y colaborativo basado en Proyectos reales entre diferentes asignaturas. IV Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura Valencia, ETSAV-UPV.

[2] MASDÉU BERNAT. (2015) La práctica profesional del arquitecto y su formación en la sociedad actual, III Jornada de Innovación Docente en Arquitectura, Barcelona.

[3] LIBRO EGA TOMO 1 Y 2 (2016): El Arquitecto, de la tradición al siglo XXI.

[4] COLOMA PICÓ, E. (2013). Introducción a la tecnología BIM. EUBIM 2013 Valencia.

[5] MARTÍNEZ TORRES, A. (2015). BIM Y las repercusiones en la calidad de los procesos constructivos Universidad de Politécnica de Catalunya.

[6] MONFORT PITARCH, C. (2014). Impacto del BIM en la gestión del proyecto y la obra de arquitectura. Universidad Politécnica de Valencia.