



**LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA EN LA FORMACIÓN DE FUTUROS  
ARQUITECTOS: UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN SOBRE LA  
IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN  
SUPERIOR.**

TEMA: Docencia

SUBTEMA: Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

**Marina, Cristián; Caffaro, Cecilia; Pagliarusco, Horacio; Savino, Celina Mabel**

Facultad de Arquitectura Planeamiento y Diseño (FAPyD) - Universidad Nacional de Rosario

[cristianmarina@hotmail.com](mailto:cristianmarina@hotmail.com)

**PALABRAS CLAVES:**

Educación Superior - Geometría Descriptiva - Aulas virtuales

**ABSTRACT:**

The present teaching experience is developed in the training of the architect in the Subject Descriptive Geometry within a framework of action research on the incorporation of new strategies for the training of second year students of the career.

We implemented a work plan, pedagogical and methodological, integrating the face-to-face actions of the subject with processes in the virtual field, generating periodic observation, recording, reflection and evaluation spaces about the practice itself.

Our action supposes a dynamic between the face-to-face and the virtual as two co-existing spheres that collaborate in the communication of knowledge.

**RESUMEN:**

La presente experiencia docente se desarrolla en la formación del arquitecto, con alumnos de segundo año de la carrera, en la Materia Geometría Descriptiva (GD).

Trabajamos en la producción de materiales multimedia, tanto para las clases presenciales como para las clases virtuales en Plataforma (blended learning), Estos recursos nos permiten informar, analizar, evaluar y proceder en el campo de la comprensión de la GD con una organización más flexible del espacio y el tiempo educativo, incorporando un uso más amplio e intensivo de las TIC, planificando y organizando la enseñanza con contenidos de aprendizaje con mayor base tecnológica y con un desarrollo de las actividades más centrado en el alumnado.

Implementamos un plan de trabajo, pedagógico y metodológico, integrando las acciones presenciales de la materia con procesos en el campo virtual, generando espacios periódicos de observación, registro, reflexión y evaluación sobre la propia práctica (investigación-acción)

Nuestra acción supone una dinámica entre lo presencial y lo virtual como dos ámbitos coexistentes que colaboran en la comunicación del conocimiento. En este escenario formativo, combinado, surge un conjunto de cuestiones por resolver de gran relevancia para la calidad de los procesos educativos que tienen lugar en esta materia, como son el manejo tecnológico del aula virtual, las competencias tecnológicas del equipo docente y del alumnado, la gestión del espacio y el tiempo educativo, el diseño de contenidos multimediales y el tipo de actividades formativas incorporando las nuevas tecnologías.

Pensamos que esta acción pedagógica posibilita el enriquecimiento en la comunicación de los contenidos de la Geometría Descriptiva dentro de la formación arquitectónica.



Fig. 1: Aula Taller y Aula en Plataforma de Geometría Descriptiva (blended learning)



## 1.- INTRODUCCIÓN

Los docentes de Geometría Descriptiva, materia que es el campo de estudio de esta experiencia, tienen el objetivo de responder a los nuevos requerimientos de la práctica pedagógica. Es precisamente desde esta perspectiva en donde los recursos didácticos multimediales se convierten en herramientas de apoyos, dispositivos de ayudas, estrategias y vías de acciones didácticas para el manejo eficiente de la información y las comunicación, involucrando aspectos motivacionales en los procesos áulicos.

En los últimos años, en el Área de Teoría y Técnica del Proyecto Arquitectónico, se fueron incorporando recursos y estrategias didácticas que, introduciendo nuevas herramientas, pretenden que la clase sea más receptiva y participativa.

Esta investigación pretende generar e implementar material didáctico que se adapte a los principios de diseño de medios interactivos, que integre una interface usuario-material adecuado a la situación de aprendizaje, poniendo énfasis tanto en el diseño del dispositivo tecnológico como en el cuidado del diseño didáctico del material; y así, lograr un sistema multimedial, pertinente a la propuesta del programa curricular, ampliando las posibilidades interactivas con los alumnos y potenciando los recursos y espacios disponibles de la Facultad.

Consideramos que los procesos educativos se deben adaptar a los cambios con docentes preparados para ellos como parte de los avances para mejorar y aportar a una mayor calidad educativa.

Actualmente Multimedia ha adquirido relevancia en el campo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, exhortando a los profesionales de la educación superior a incluir diferentes estrategias y dinámicas en sus ámbitos de acción.

El término “multimedia” engloba a todo entorno de comunicación capaz de permitir la combinación en un solo sistema de medios como la imagen, tanto estática como en movimiento, sintética o no, analógica o digital, el sonido y el procesamiento de datos. Su principal característica suele ser la interactividad [1].

El proceso de enseñanza con estos recursos requiere la elección de herramientas gráficas y geométricas acorde al desarrollo de

las tecnologías actuales; la utilización de propuestas metodológicas que garanticen la transmisión de la ciencia geométrica, con el fin de formar en el estudiante hábitos y destrezas ligadas al desarrollo de la imaginación espacial y a perfeccionar la capacidad creativa.

La combinación del uso del aula presencial y de la virtual, denominada “aprendizaje combinado” (blended learning), es imprescindible para esta generación de alumnos. Se describe este modelo como aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial “Which combines face to face and virtual teaching” (Coaten, 2003; Marsh, 2003)[2]

Los materiales multimedia interactivos, permiten pasar de lo informativo a lo significativo, ya que la información, el análisis, la práctica y la retroalimentación instantánea facilitan informar, analizar y aplicar procesos muchos más significativos en el ámbito de la enseñanza presencial y virtual.

Hoy la educación universitaria afronta retos derivados de la integración de la era digital a lo cotidiano. Esto demanda aprendizajes dinámicos, desarrollo de competencias y lenguajes especiales, con espacios y tiempos que obligan a la yuxtaposición de lo virtual y lo tradicional.

En este marco, resulta fundamental conocer los factores asociados al proceso de desarrollo e implementación de la modalidad Blended learning en la educación superior, considerando a los profesores como uno de los actores fundamentales de este proceso.

Partiendo de esta idea y entendiendo por innovación la introducción de una novedad en un sistema o proceso (Rogers, 1983) [3], se pretende analizar en qué medida es posible explicar la intención de adopción o uso de este tipo de innovación educativa por parte de profesores universitarios en su práctica docente habitual.

Con este estudio, que llevamos a cabo desde la investigación-acción, pretendemos explorar sobre el impacto de la incorporación de las Aulas Virtuales en la enseñanza de la Geometría Descriptiva, tomando como base los testimonios de los protagonistas, estudiantes y docentes.

Esta meta implica, entre otros aspectos, observar y evaluar las competencias digitales de estudiantes y docentes; las cuestiones de acceso; el manejo del tiempo y del espacio, la organización y presentación de los contenidos y las diferentes actividades que



conviven entre las clases desarrolladas en el aula y las que se proponen en Plataforma.

Asimismo nos proponemos profundizar en los procesos de enseñanza, de los docentes investigadores que conforman este equipo, y en los aprendizajes de los alumnos en este contexto.

## 2.- METODOLOGÍA

El diseño metodológico de esta experiencia se enmarca en el Modelo de la Investigación-Acción de Kurt Lewin (1946).

Lewin definió a la investigación-acción como *“una forma de cuestionamiento autoreflexivo, llevada a cabo por los propios participantes en determinadas ocasiones con la finalidad de mejorar la racionalidad y la justicia de situaciones, de la propia práctica social educativa, con el objetivo también de mejorar el conocimiento de dicha práctica y sobre las situaciones en las que la acción se lleva a cabo”* [4].

Tomando como base este modelo hemos formado un conjunto de procedimientos adecuados para la recolección y análisis de la información requerida que, con la capacitación del cuerpo docente, se generan recursos y dispositivos pedagógicos que se implementan en clases presenciales y virtuales.

Se prevé una fase de planificación de dos años para desarrollar esta propuesta con los docentes que intervienen.

El diseño del plan de acción será de carácter teórico-práctico, tanto en el taller como en espacio virtual.

En este espacio combinado, de clase presencial/virtual, de la materia Geometría Descriptiva se indagará en la comprensión e interpretación de las prácticas áulicas, para actualizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, generando ciclos de planificación, observación y reflexión de docentes y alumnos participantes.

La propuesta contempla acciones cíclicas de investigación y formación. Se plantea un espacio de planificación, instancias de reuniones, análisis y observación de los resultados y de registro de las acciones pedagógicas. Todo esto en un marco de acciones colaborativas e interactivas, con propuestas para la formación en Tic y la generación de recursos propios y de material virtual para Plataforma.

Esta Investigación-Acción [5] supone reconocer los principios teóricos que rigen las condiciones del aprendizaje y las técnicas que pueden emplearse para sacar el máximo

rendimiento de la incorporación de la Plataforma Moodle.

De una manera reflexiva se realizarán entrevistas personales, encuestas virtuales, análisis estadísticos e indagación disciplinada de los hechos y procesos.

## 3.- DESARROLLO

Se busca implementar el diseño de estrategias Multimediales para cumplimentar los objetivos del programa de la materia, valiéndose del conocimiento profesional de los docentes y de sus relaciones con la práctica educativa, estimulando el trabajo colaborativo, el contexto original y la reflexión permanente del docente.



Fig. 2 - Clase presencial de Geometría Descriptiva.

Fig. 3 - Aula en Plataforma de Geometría Descriptiva.

Todo esto con un modelo de aprendizaje combinado, un proyecto educativo en el Aula virtual de la cátedra, con estrategias de acción vinculadas a procesos educativos para planificar, actuar, observar, evaluar, reflexionar y registrar acciones pedagógicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría Descriptiva en el campo presencial y virtual, durante todo el año lectivo 2018. La comisión donde se realizará esta investigación-





acción está conformada por un Adjunto de Cátedra, dos Jefes de Trabajos Prácticos y 1 Auxiliar de Primera, con un total de 120 alumnos.



Fig. 4 - Clase presencial de Geometría Descriptiva.



Fig. 5 - Clase presencial de Geometría Descriptiva.



Fig. 6 - Recursos multimediales en el Aula Taller.

Queremos generar y construir esta investigación desde práctica profesional, con el fin de mejorarla a través de aportes significativos, con la participación activa de docentes y alumnos en un proceso que siga una evolución sistemática que permita el cambio.

Siguiendo el modelo de Kurt Lewin diseñamos un plan flexible, adaptable,

controlando, observando la acción para recoger evidencias que permitan evaluarla.

Para cumplir con esto se planificará la observación, llevando un registro de los propósitos, observando los procesos y sus efectos individuales y colectivos, reflexionando sobre la acción registrada ayudada por la discusión entre los docentes colegas. La reflexión del grupo puede conducir a la reconstrucción del significado de la situación y proveer la base para una nueva planificación y continuar otro ciclo.

#### 4.- AVANCES DEL PROYECTO

En los meses de trabajo del presente año se hicieron reuniones para analizar el programa y seleccionar los contenidos, material bibliográfico y material propio de la cátedra para transformarlos en recursos multimediales. Se realizaron talleres de capacitación para los docentes que intervienen en la investigación: perfeccionamiento de programas de Presentación (Power Point) para hacer videos interactivos; editores gráficos para tutoriales, etc.

También se concretaron jornadas de capacitación en manejo de aulas virtuales; diseño en plataforma Moodle de FAPyD, armados de módulos de unidades, incorporación de etiquetas, carpetas bibliográficas, foros, herramientas internas para intercambio y comunicación, recursos para compartir materiales complementarios de instancias presenciales, páginas con actividades prácticas, ejercicios de evaluación y autoevaluación, entre otras.

En forma paralela se concretó la implementación de clases con los productos multimediales generados: tutoriales en video y en formato de documento portátil, material bibliográfico digitalizado, teoría en presentaciones y ejercicios prácticos en fichas de cátedra.

Asimismo el equipo docente generó propuestas de evaluación en instancias presenciales (práctica diaria y parciales) y en plataforma con ejercicios prácticos en el aula virtual, con asistencia docente y entregas en plataforma. Se solicitaron a los alumnos la entrega de las carpetas digitales de los trabajos prácticos, de las Unidades desarrolladas hasta este momento, en el Aula virtual. Se realizaron encuestas a los alumnos al finalizar cada unidad, actividades de cierre y autoevaluación en Plataforma.

#### 5.- CONCLUSIONES



Las Universidades se encuentran en un proceso de actualización constante de recursos que les permitan garantizar calidad y eficiencia en sus actividades académicas.

Uno de los retos más importantes que la educación superior está enfrentando hoy en día radica en el ámbito de la formación digital, poniendo mayor énfasis en las acciones formativas que combinen la formación tradicional con la no presencial o en línea, lo que también es conocido como “blended learning” o modalidad mixta; esto ha implicado que quienes se desarrollan en el contexto educativo tienen prácticamente la impostergable necesidad de actualizarse y por lo tanto aprovechar los beneficios que, para los procesos de enseñanza-aprendizaje, implican el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

El ecosistema digital que impacta a la sociedad de hoy, panorama del que no es ajena la universidad, lleva a interrogarse por la necesidad que tienen los docentes de integrar el uso de las TIC en el proceso de formación como apoyo a la presencialidad y por el modelo de educación en el que se inserta este uso.



Fig. 6 - “Aprendizaje combinado” (blended learning).

En este contexto se ha verificado el surgimiento de experiencias formativas de blended-learning o b-learning, modalidad en la que se conjugan instancias de aprendizaje presenciales, desarrolladas en el aula física, e instancias no presenciales, que tienen lugar en un entorno virtual. De allí que a esta configuración curricular también se le otorgue los nombres de aprendizaje mixto, mezclado, híbrido, bimodal, semipresencial (Llorente Cejudo, 2008)[6], semivirtual (Rama, 2014)[7] o integrado (García Aretio et al., 2007)[8].

Este trabajo se basa en generar un espacio común de diálogo entre la teoría y la práctica, con el fin de identificar, analizar y dar

respuestas a necesidades educativas del docente y el alumno de Geometría Descriptiva, incluyendo las TIC y el medio virtual como prolongación de la relación docente-estudiante.

Las experiencias llevadas adelante en estos meses del año fueron muy significativas, sobre todo en la producción de contenidos de los docentes de GD. La puesta en práctica de procesos metodológicos de investigación-acción permitió explorar un modelo de proceso y desarrollo del conocimiento profesional y generar nuevas relaciones con la práctica educativa.

Se logró articular las acciones docentes profesionales y pedagógicas de este espacio universitario con propuestas de “reflexión-sobre” y de “reflexión-en-la-acción”, implementando estrategias y recursos complementarios en la virtualidad que enriquecieron el proceso de enseñanza-aprendizaje, estimulando el trabajo colaborativo, logrando la reflexión permanente de la propia práctica.

Se concretó la puesta en práctica de “escenarios múltiples”, dando respuesta a los estudiantes y docentes de GD, donde se combinaron actividades presenciales y virtuales, como una modalidad integrada de aprendizaje. Para concretar esto se organizaron dos aulas en la Plataforma Moodle de la FAPyD, una para cada comisión donde los investigadores son docentes, abordando el análisis de los procesos y efectos con una metodología mixta, cuantitativa y cualitativa, aplicada a estudiantes y docentes de la cátedra,

Esta metodología, que la desarrollaremos durante toda la investigación, se basa en la puesta en práctica de una acción educativa, previa planificación, observando todo el proceso y evaluando los resultados para reflexionar sobre estos y volver a planificar en consecuencia, comenzando de nuevo el proceso y ejecutando una serie de ciclos o espirales que deben acercarse a la mejora de la práctica educativa.

Nuestra investigación sigue el modelo de Kemmis (1989) que, apoyándose en el modelo de Lewin (1946), elabora un proceso organizado en dos ejes: el estratégico (acción/reflexión) y el organizativo (planificación/observación), por lo que se establece una dinámica que ayuda a comprender los problemas y prácticas del día a día. El proceso consta, por tanto, de cuatro fases: planificación, acción, observación y



reflexión. Primero desarrollamos un plan de acción para mejorar lo que está ocurriendo en el aula; luego llegamos a un acuerdo para poner el plan en práctica, observamos los efectos de la acción en el contexto en el que tiene lugar, y, por último, reflexionamos sobre esos efectos, reflexión que servirá de base a una nueva planificación, otra nueva acción y así, sucesivamente, a modo de ciclo o espiral.

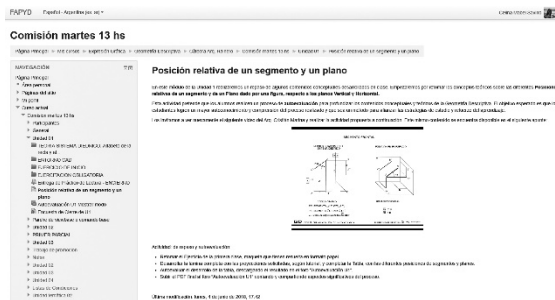


Fig. 7 - Aula creada en Moodle para la Comisión.

El análisis realizado sobre los avances en la implementación del aula combinada (blended learning) demuestra la importancia del uso de los recursos digitales y plataformas electrónicas, los cuales resultaron funcionales a las necesidades e intereses educativos, tanto en el escenario virtual como en las clases presenciales. Este primer ciclo de análisis demostró que existe una concurrencia inherente de lo virtual y lo presencial como representaciones de un mismo modelo de enseñar y aprender, ambas modalidades están fusionadas y actúan como una unidad; es decir, el énfasis denominativo es puramente expresivo, más no determinativo; lo central, estriba en la previsión educativa que considera dichos escenarios como una síntesis sumativa, integradora y sinérgica.

Pudimos poner en práctica los valores y procedimientos de esta metodología, la cual nos llevó a reflexionar sobre nuestro quehacer docente y sobre la necesidad de convertirnos en investigadores de nuestras propias prácticas.

de Medios y Educación, (23), 7-20. Recuperado el 16/06/2018 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802301>

[3] ROGERS, E. (1995). Diffusion of innovations (4th ed.). New York: Free Press.

[4] LEWIN, K. (1946). Investigación de acción y problemas de las minorías. Recuperado el 16/06/2018 de: <https://pspsi.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>

[5] COLMENARES E., A. M.; PIÑERO M., M. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14 (27), 96-114. Recuperado el 16/06/2018 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111892006>

[6] LLORENTE CEJUDO, M. del C. (2008). Blended Learning para el aprendizaje en nuevas tecnologías aplicadas a la educación: un estudio de caso. Universidad de Sevilla, Biblioteca, Tesis doctorales. Recuperado el 16/06/2018 de: <http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/656/blended-learning-para-el-aprendizaje-en-nuevas-tecnologiasaplicadas-a-la-educacion-un-estudio-decaso/>

[7] RAMA, C. (2014). La virtualización universitaria en América Latina, en: *rusc. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 11 (3): 33-43. Recuperado el 16/06/2018 de: <http://www.redalyc.org/pdf/780/78031423004.pdf>

[8] GARCÍA BLANCO, M. (2008). Reseña de "De la educación a distancia a la educación virtual" de L. García Aretio (coord.), M. Ruiz Corbella y D. Domínguez Fajardo. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, (15), 157-160. Recuperado el 16/06/2018 de: <http://www.redalyc.org/pdf/1350/135012674014.pdf>

## 6.- REFERENCIAS

[1] AGUILAR, D., & MORÓN, A. (1994). Multimedia en educación. *Comunicar*, (3). Recuperado el 16/06/2018 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15800311>

[2] BARTOLOMÉ PINA,, A. (2004). Blended learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit. Revista*