



## DISEÑANDO EN MATEMÁTICA COMPOSITIVA: UNA EXPERIENCIA EN LA UNRN AL INTEGRAR MATEMÁTICA Y FÍSICA EN EL DISEÑO DE UN ESPACIO

**FUENTEALBA PALAVECINO**, Jenny<sup>1</sup>

**GARELIK**, Claudia<sup>2</sup> – **MARTINEZ**, María Pía<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño, CEIE (Centro de Investigación en Educación), Universidad Nacional de Río Negro

[jfuatealba@unrn.edu.ar](mailto:jfuatealba@unrn.edu.ar)

<sup>2</sup>Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño, CEIE (Centro de Investigación en Educación), Universidad Nacional de Río Negro

[cgarolik@unrn.edu.ar](mailto:cgarolik@unrn.edu.ar)

<sup>3</sup>Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño, Universidad Nacional de Río Negro

[mpmartinez@unrn.edu.ar](mailto:mpmartinez@unrn.edu.ar)

EJE TEMÁTICO: NUEVAS PERSPECTIVAS Y EXPERIENCIAS. PROPUESTAS INNOVADORAS DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO

PALABRAS CLAVE:  
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO-INTERDISCIPLINARIEDAD-  
TRABAJO COLABORATIVO

## RESUMEN

*Considerando los alcances profesionales del egresado de la carrera de Diseño de Interior y Mobiliario (UNRN), en Matemática Compositiva hemos planteado involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de conceptos de matemática y física que les permitan adquirir herramientas para su futuro laboral. Por lo tanto en esta asignatura, del primer año del plan de estudios, elaboramos un temario concatenado de ambas disciplinas, intentando favorecer el aprendizaje significativo de nuestros estudiantes. Implementamos en las clases una perspectiva de aula invertida, considerando como punto de partida que los estudiantes se impliquen en su propio aprendizaje. Esta forma de trabajo colaborativo conlleva la necesidad de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje contemplando las potencialidades de desarrollo futuro de los estudiantes. Esto involucra generar metodologías de trabajo que estimulen la participación, las discusiones en grupo y la argumentación en la discrepancia entre sujetos que poseen distintos grados de conocimiento sobre un tema. Para esto trabajamos en el desarrollo de materiales audiovisuales originales y escritos, con los que cada uno puede estudiar a su ritmo y conveniencia. Durante las clases virtuales sincrónicas (semanales) se realizan debates guiados tanto teóricos como prácticos, que involucran y recuperan diversos contenidos del programa de estudio. Tales encuentros forman parte de los recursos audiovisuales que están a disposición en el campus virtual. En esta comunicación, presentamos una actividad que relaciona las cuatro unidades del programa. En forma concreta, se propone el diseño de espacios y mobiliarios a partir de la observación de una pintura de Vasili Kandinsky, quien se*



*interesó por la relación de la geometría en el arte y hasta llegó a escribir sobre la misma en “Punto y línea sobre el plano”. El objetivo de la actividad es interpretar el arte a partir de una pintura, y relacionarlo con conceptos de matemática y física estudiados en la asignatura, posibilitando el diseño de interiores y mobiliario y la creatividad de los estudiantes en la asignatura. Es por esta razón que decidimos llevar adelante este proyecto, estudiando algunas relaciones geométricas a partir de la obra de este artista. En efecto, se les pide imaginar que la pintura, o un fragmento de ella, es la vista en planta de un espacio interior y su mobiliario; analizar materiales y dimensiones del espacio y el mobiliario diseñado, como también los efectos de colores, luz, sonido y calor.*

## FUNDAMENTACIÓN

En Matemática Compositiva, asignatura del primer año del plan de estudios de la carrera de Diseño de Interior y Mobiliario (UNRN), planteamos involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de conceptos de matemática y física que les permitan adquirir herramientas para su futuro laboral. Considerando los alcances profesionales del egresado, se elaboró un temario concatenando ambas disciplinas, intentando favorecer el aprendizaje significativo de nuestros estudiantes. Desde una perspectiva constructivista, Ausubel plantea que un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe, es decir las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983. P. 48). Por lo tanto el aprendizaje del estudiante depende del conjunto de

conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización, que se relaciona con la nueva información. La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos previos más relevantes y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a esa estructura cognitiva previa de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los conceptos relevantes preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

Esto presupone que el material presentado al estudiante sea potencialmente significativo, es decir que el material de aprendizaje pueda relacionarse con conceptos previos, que resulte de interés para el estudiante y en este caso, relacionarlo a intereses propios de la carrera. Por otro lado, se espera que el estudiante esté dispuesto a relacionar el nuevo conocimiento con sus saberes previos de manera significativa, trabajando colaborativamente con un grupo de pares. Así, siguiendo las ideas de Vygotsky (1979) el aprendizaje se plantea como un proceso social donde hay interacción con los docentes y entre los estudiantes y este, es un factor clave. Parafraseando a Maldonado Pérez (2007), el trabajo colaborativo en educación es un modelo de aprendizaje interactivo que invita a los estudiantes a construir juntos, conjugando esfuerzo, talento y competencias para poder lograr la meta que se han planteado como grupo. El producto final será con aportes de todos para la obtención de un producto propio y todos tienen responsabilidad individual que converge en responsabilidad grupal.



Una obra de arte, independientemente del artista, presupone que tanto él como el espectador se envuelven en diversas situaciones y expresiones. En algunas ocasiones es posible ver expresiones culturales, filosóficas, sociales. También, en algunas ocasiones, estas obras revelan algunos conceptos científicos que encuentran los artistas para expresar su arte. Así, encontramos artistas que revelan conceptos matemáticos en sus creaciones, que les permiten mostrar orden y armonía en sus obras. Según V. Kandinsky (citado en Castillo Bravo, 2017), la forma puede existir como representación del objeto (real o no) o como delimitación abstracta de un espacio o superficie. En el arte abstracto se concibe a la forma más allá de su representación forma, es decir se la dota de significación. Es por esto que el arte abstracto acepta un lenguaje sin formas establecidas, es decir se admiten tanto las formas geométricas como las formas más libres y desconocidas. El color aporta en la adquisición de un significado que plasma la emoción a través de la percepción.

Todas las disciplinas que el hombre ha desarrollado, han evolucionado a lo largo de la historia en forma paralela y relacionada, lo mismo ocurre con el arte, el diseño y la ciencia, en particular con la geometría y la física. Pensando en realizar un trabajo colaborativo, donde los estudiantes logren un aprendizaje significativo, durante la cursada de esta asignatura les proponemos a nuestros estudiantes el diseño de un espacio inspirados en pinturas del artista Vasily Kandinsky.

## RELATO DE LA EXPERIENCIA

Para llevar adelante esta actividad implementamos en las clases una perspectiva de aula invertida, propiciando así que los estudiantes se impliquen en su propio aprendizaje. Con

anterioridad a la clase en vivo por Google Meet, los estudiantes tienen a disposición en el Aula Virtual apuntes teóricos preparados por los docentes, ejercitación correspondiente al tema a tratar, videos (realizados por las docentes, tomados de internet y de las clases en vivo ya que son siempre grabadas). Durante los encuentros sincrónicos se retoman conceptos a través de la resolución de ejercitación, discusión de algún tema en particular que lo requiera, resolución de problemas aplicados a la carrera. En estas instancias es necesario trabajar con lo que cada uno leyó previamente y que formará parte de los aportes generales. Esta forma de trabajo colaborativo conlleva la necesidad de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje contemplando las potencialidades de desarrollo futuro de los estudiantes. Esto involucra generar metodologías de trabajo que estimulen la participación, las discusiones en grupo y la argumentación en la discrepancia entre sujetos que poseen distintos grados de conocimiento sobre un tema.

En este sentido, se generó un trabajo práctico integrador que abarca todo el programa de la asignatura y que se encuentra en su última etapa de elaboración por parte de los estudiantes, quienes realizan entregas parciales pactadas con anterioridad. La tarea está centrada en el diseño de un espacio interior y su mobiliario, inspirado en una obra de Vasily Kandinsky. A cada grupo de estudiantes, las docentes asignamos una de las cuatro obras seleccionadas (Imagen 1). Los estudiantes deben reconocer en la pintura objetos geométricos planos (Imagen 2), y luego imaginar que ellos son la vista en planta del mobiliario del espacio interior que desean definir. De esa forma, diseñan salas de estar/de lectura; sala de jardín de infantes, bibliotecas, cocina-living-comedor, entre otros (Imagen 3), y lo representan



gráficamente a escala (Imagen 4), revisando de esta manera los conceptos de proporción y semejanza.

En estos espacios se trabajan al menos cinco mobiliarios (Imagen 5.1 e Imagen 5.2) con formas geométricas diferentes (polígonos cóncavos, convexos, irregulares en su mayoría; líneas curvas y rectas; elipses, circunferencias y sectores circulares, etc). De estos, deben obtener: las superficies que ocupan en el plano de la planta, para calcular el espacio de circulación, y las áreas laterales (considerando los cuerpos en el espacio) para realizar cálculos de cantidades de materiales para su fabricación (Imagen 6). Para ello deben adaptar y buscar formas de aproximación de cálculo de áreas que no son las habituales ya que las figuras geométricas no son las clásicas. En algunos casos, recurren a la división en polígonos que aproximan el área encerrada en las curvas, y en otras ocasiones, aproximan con curvas conocidas (circunferencias y elipses). En el caso de estudiantes que conocen diferentes software de dibujo y representación en 3D, hacen uso de ellos para graficar la vista en planta y en 3D, permitiéndoles aproximar con mayor precisión el cálculo de superficies y volúmenes.

En otro punto del trabajo, se plantea la necesidad de embaldosar el lugar con un teselado de creación propia (Imagen 7). De esta manera recuperamos las transformaciones en el plano. Asimismo, para poder calcular el peso y el estado de equilibrio de los mobiliarios, deben recurrir a diferentes estrategias que les permitan encontrar el centro de gravedad de los cuerpos irregulares. Por otro lado, tomando los conceptos vistos sobre transformaciones de energías, deben analizar los elementos y variables a tener en cuenta para los fenómenos sonoros, fenómenos de electricidad y luz (Imagen

8.1 e Imagen 8.2), de transmisión del calor (Imagen 9), que puedan producirse en el espacio interior diseñado.

## CONCLUSIONES

Siguiendo la idea de Kandinsky, planteada en la fundamentación, podemos pensar en una analogía entre el artista y el diseñador. Esto es, así como el artista debe decidir lo que desea transmitir a través de las formas y los elementos aplicados en su obra, el diseñador busca transferir algún mensaje a través del espacio. Como quien admira la composición, interpreta y percibe las emociones transmitidas por el artista, los usuarios interpretarán el diseño creado en el interiorismo. Esta lógica, creemos que está enriquecida desde el conocimiento de las formas geométricas y el estudio de las propiedades físicas de los fenómenos que ocurren en el interior de los espacios.

Considerando las pre entregas realizadas por los estudiantes y de las cuales obtuvimos las imágenes presentadas en esta comunicación, concluimos que los mismos han implicado en el diseño de espacios y sus diferentes mobiliarios, la matemática y la física. Además han relacionado otras ramas de la carrera por motus propio al utilizar diferentes herramientas tecnológicas. Es decir, este trabajo les permite la oportunidad de aprendizajes significativos en un entorno de trabajo colaborativo y virtual, dado el contexto socio sanitario actual. Además, al conectar directamente el conocimiento y razonamiento físico-matemático con su utilización para la profesión, hemos logrado incrementar la motivación para el desarrollo de la actividad.



## BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF, 1(1-10).

Castillo Bravo, C. D. (2017). *El arte abstracto como lenguaje para el diseño interior* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Pérez, M. M. (2007). *El trabajo colaborativo en el aula universitaria*. Laurus, 13(23), 263-278.

Suau, B. C. (2012). *Geometría y método en diseño gráfico: del paradigma Newtoniano a la Teoría General de Sistemas, el Caos y los Fractales*. Arte, Individuo y Sociedad, 24(2), 269-282.

Vygotsky, L. (1979). *Consciousness as a problem in the psychology of behavior*. Soviet psychology, 17(4), 3-35.

Las imágenes corresponden a los trabajos de los estudiantes:

Abranson, Ingrid - Alvarez, Myriam - Ballester, Franco - Birlis, Candela - Bravo, Lautaro - Burgos, Milton - Exner, Rocio - Hidalgo, Roxana - Leguizamón, Cristian - Molina, Rodrigo - Montero, Valeria - Moreno, Yanina - Reyes, Fernando - Romero Peñaloza, Tania - Serafini, María Laura - Uribe, Camila - Viguera, Gisela - Yanca, Tamara.



Imagen 1

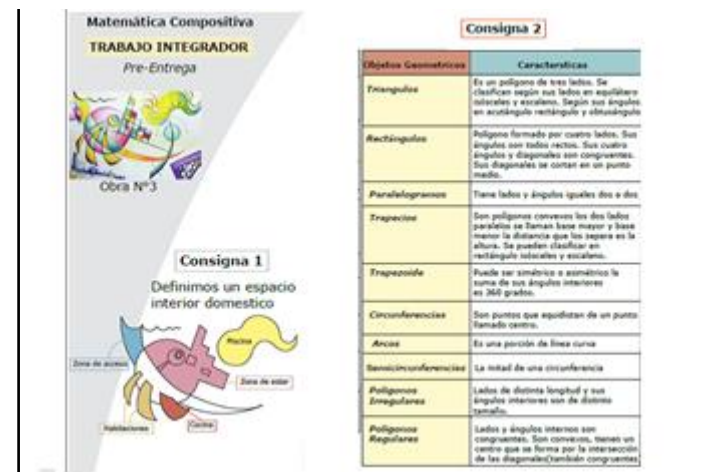


Imagen 2



Imagen 3

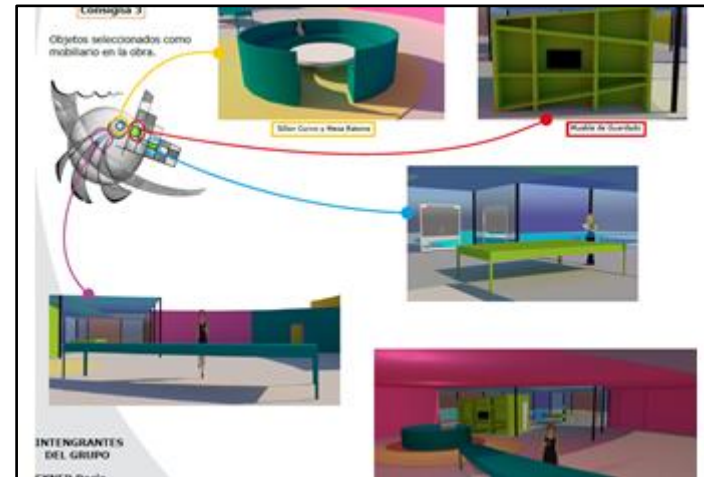


Imagen 5.1

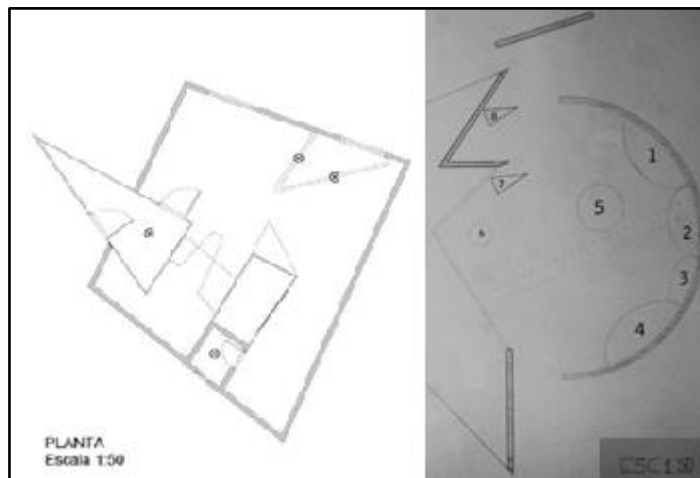


Imagen 4

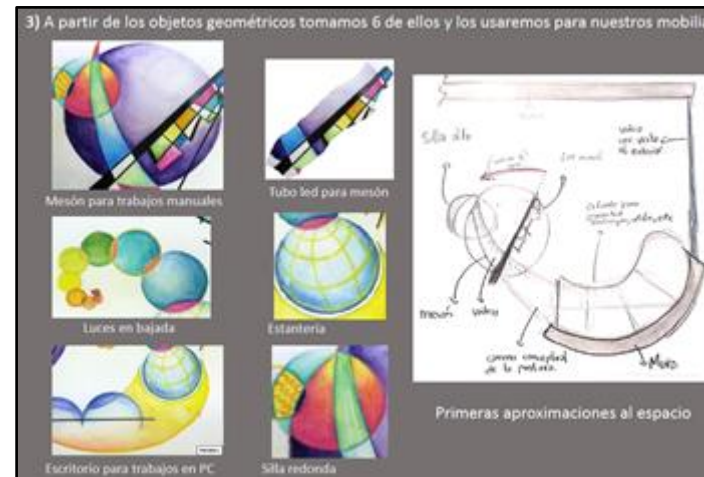


Imagen 5.2

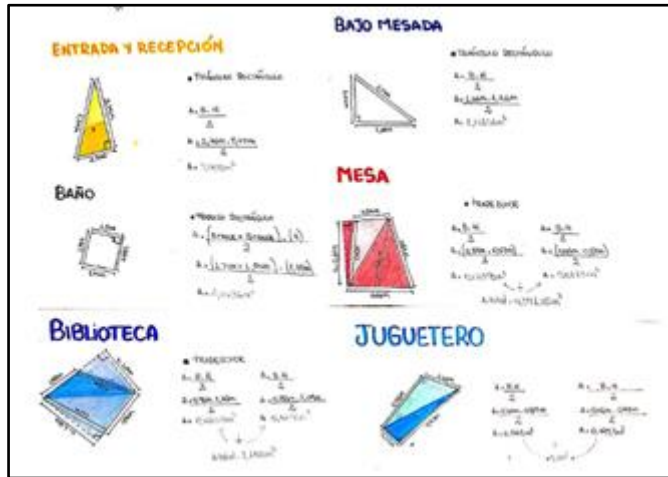


Imagen 6

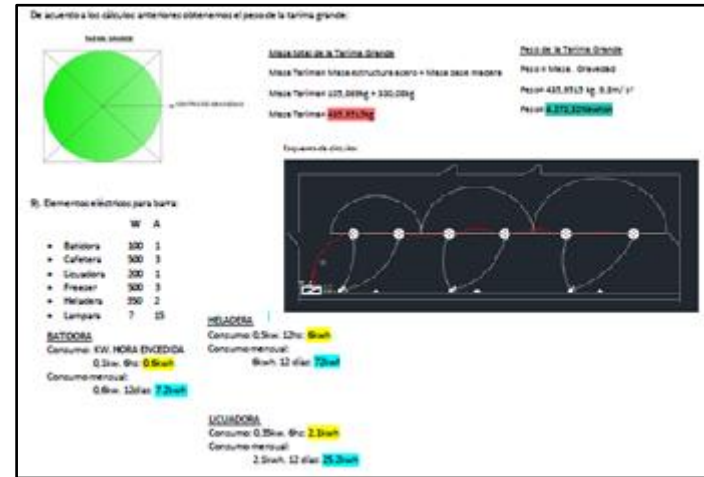


Imagen 8.1

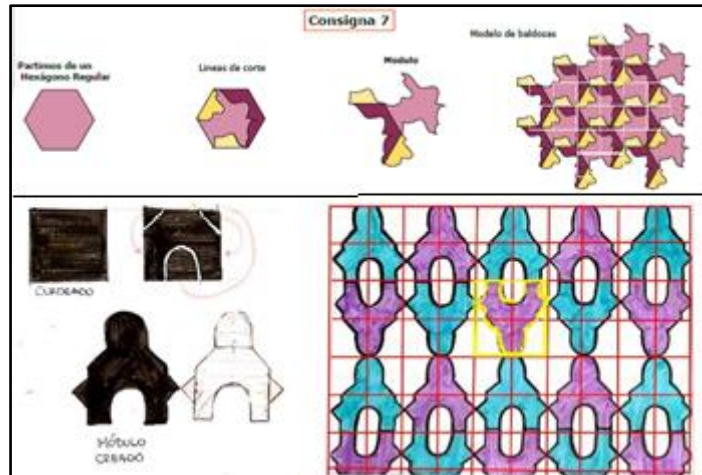


Imagen 7



Imagen 8.2



10) La habitación de lectura, es calefaccionada a través de un radiador, que emite calor por radiación, por lo que es necesario utilizar materiales y elementos aislantes que nos permitan controlar lo mas posible la transmisión de calor por conducción, por paredes pero mayormente por las ventanas, tanto en el verano como en el invierno. Por lo que se decidió utilizar en el diseño, materiales aislantes, como revestimiento de madera en las paredes ya que la madera es un excelente aislante termico y acustico gracias a su porosidad, en las ventanas , se colocaron cortinas de black out , que gracias a su confeccion a base de fibra de vidrio y pvc, tambien es un excelente aislante termico y acustico, el ventilador de techo reversible, en verano hace que el calor suba y en invierno, que baje.

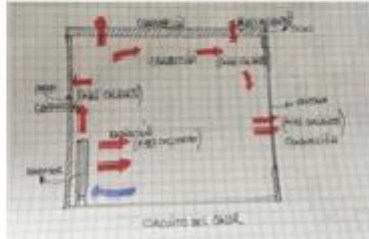


Imagen 9