

PAPER

## DESARROLLO DE DISPOSITIVOS PEDAGÓGICOS PARA EL ESTUDIO DEL EMBRIÓN HUMANO CON RECURSOS DE TECNOLOGIA FLEXIBLE Y ABIERTA Y SISTEMATIZACIÓN CONCEPTUAL DEL MODELO DE TRANSFERENCIA INTERCÁTEDRAS

**PASIN, Malena; CECIAGA, Mercedes; MAUGERI, Sol;  
DORFMAN, Federico; FAVORITO, Jorgelina**

[malena.pasin@gmail.com](mailto:malena.pasin@gmail.com)

Cátedra de Metodología Aplicada al Diseño Industrial, FADU, UBA

### *Resumen*

*Se presenta aquí un fragmento del proyecto UBATIC 2018-2019, de colaboración intercátedras entre 1º Unidad Académica de Histología, Embriología, Biología Celular y Genética (HEBCG) de la Carrera de Medicina -Facultad de Medicina- y Metodología Aplicada al Diseño Industrial (MADI) de la Carrera de Diseño Industrial, ambas de la Universidad de Buenos Aires.*

*Se exponen en esta publicación la presentación general, la descripción de la propuesta, la fundamentación teórico-disciplinaria y didáctica del proyecto y un cierre hasta el momento de esta publicación.*

### **Presentación**

El conocimiento de la embriología humana, tanto en sus aspectos morfológicos como funcionales, constituye una pieza fundamental en la formación de los profesionales de la salud. Esto se debe a su importancia para el análisis tanto de la anatomía e histología normales como de aquellas variaciones observables en el amplio espectro de las anomalías congénitas. Sumado a eso, la complejidad inherente al desarrollo embrionario, asociada a su carácter dinámico y a la imposibilidad técnica de manipular en forma directa el objeto de estudio, plantea dificultades especiales a la hora de transmitir los conocimientos. La creación de nuevos dispositivos pedagógicos para el aprendizaje del desarrollo del embrión humano permite una mejor visualización de los problemas, promoviendo la formación de profesionales con

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

poderes de observación y reflexión más agudos. Un abordaje integrador, que involucre la posibilidad de analizar y discutir modelos tridimensionales tangibles en conjunción a las posibilidades de exploración y detalle que serían articulados a partir del desarrollo de software específico, permitirá una experiencia por demás superadora en las posibilidades de construcción de conocimiento respecto al desarrollo normal y patológico embrionario. Dicho enfoque adquiere trascendental relevancia en miras a la discusión de las posibles perspectivas terapéuticas que otorga la medicina fetal y la cirugía neonatal e infantil.

Desde las disciplinas del diseño, y específicamente en la cátedra de MADI, se reflexiona sobre los dispositivos profesionales y pedagógicos adecuados para optimizar los sistemas de anidamiento de productos. El dispositivo pedagógico para el estudio de embriones tiene en este caso una vital relevancia en dos dimensiones como mínimo: es producto, elevándose como objeto de aprendizaje para los futuros profesionales de la salud y es modelo de la sistematización de nuevos modos de transferencia, visualizando la relación entre diversos niveles y conocimientos de grado de la universidad y su componente pedagógico para ambos lados: resultados operativizables que permearán al campo de la medicina y resultados teórico-conceptuales que impregnarán el marco teórico de la disciplina del diseño industrial y sus modos de inserciones profesionales.

En este escenario, las tecnologías abiertas y flexibles presentan un vehículo rico para el desarrollo de estos componentes, permitiendo un refinamiento compartible a fin de democratizar el acceso al conocimiento. Las innovaciones son potenciadas en espacios de aprendizaje a través de la intervención de las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de dispositivos de aprendizaje.

Se espera aquí la interacción entre campos del diseño y la medicina. En primer lugar, en el desarrollo de dispositivos para el estudio del embrión humano, con el fin de capitalizar y reposicionar el conocimiento adquirido referente al área, que se encuentran actualmente caducos en su dimensión de transmisibilidad. En segundo lugar, para el crecimiento de las fronteras del conocimiento de los campos metodológicos del diseño, se busca la sistematización conceptual del modelo de transferencia cruzada, a través del registro y análisis de la experiencia transitada.

Metodológicamente, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y las tecnologías flexibles y abiertas actúan como marco conceptual y operativo al mismo tiempo. Esto significa lo siguiente: Las TICs y los desarrollos que se puedan implementar a través de tecnologías flexibles y abiertas (primeros prototipados de ideas, puestas a evaluación sobre docentes y alumnos de ambas carreras) son en sí mismas, metodológicamente hablando, herramienta y objeto de estudio al mismo tiempo. Es un caso interesante de reflexión sobre la práctica. Al mismo momento que se evalúa la performance como dispositivo de aprendizaje de la herramienta puesta en juego en el campo de la salud y cómo eso incide en la formación de los futuros médicos, se implementa, con posterior registro y análisis, un modelo de participación y transferencia cruzada, proyectando cómo el diseño puede acompañar el desarrollo de los estudiantes de su disciplina, y conjuntamente aportar o permear transversalmente a otras áreas de UBA.

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

En el plano operativo, el proyecto se divide en 7 etapas de fuerte relación y trabajo conjunto entre cátedras: diagnóstico de problemáticas y vacancias en la enseñanza de la embriología; planificación de los casos de acción a trabajar por los estudiantes de MADi en espacios supervisados; desarrollo de materiales concretos con la participación de los estudiantes de MADi; implementación y uso de los materiales en el aula de embriología; desarrollo de materiales teóricos a partir de la experiencia del proyecto; evaluación y seguimiento, medición de la efectividad de los desarrollos en cuanto a su capacidad de enriquecer la enseñanza; creación y carga de la plataforma web, desarrollo de líneas de acción futuras para continuar la investigación.

### **Experiencia del equipo en la aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación**

En el caso de HBCEG, los desarrollos más relevantes se inician en 2011 a través de la puesta on line de la página web de la cátedra, convirtiéndose en una interfaz relevante en la comunicación de novedades, publicación de textos, videos e imágenes de referencia para sus usuarios. Hablamos de usuarios ya que su utilización trasciende a los alumnos de nuestra Unidad Académica (habiendo registrado visitas de más de 20 países), y se ha vuelto una herramienta de crucial importancia para la experiencia educativa. Sumado a esto, significa un impacto en la evaluación interna de la cátedra, con la puesta a punto de evaluaciones anónimas de alumnos que proveen la posibilidad de hacer ajustes sobre los contenidos y las pedagogías en curso. Entre 2013 y 2014, se adquirieron -de manera autofinanciada- televisores y tecnología Raspberry Pi para cada uno de los grupos de trabajo. Esto implicó un hito anhelado por los docentes de la asignatura, al mejorar la discusión y el análisis de características anatómicas e histológicas embrionarias, facilitando el debate y la construcción de conocimientos a partir de experiencias empíricas. Estos avances fueron integrados a los ya existentes medios de visualización -láminas con cortes histológicos y maquetas-, algunos de los mismos elaboradas décadas atrás. En consonancia con estos desarrollos, la instauración de sitios específicos de la plataforma Facebook inciden en la posibilidad de obtener mayor fluidez en el contacto con los más de 1800 estudiantes que la Cátedra de HBCEG recibe anualmente.

Desde MADi, también existen actualmente abordajes desde y con TICs. Para el entorno de aprendizaje, la cátedra posee página en Facebook y brinda fluidamente contenidos teóricos y eventos afines a la materia. Desde el alumnado, se trabaja con TICs a través de las etapas principales del práctico planteado en el desarrollo del curso. Las entregas parciales se sostienen por medio de infografías e informes, y la defensa final a través de una presentación oral se apoya en infografías o prezis. Para la última etapa del proyecto (donde deben desarrollar estrategias proyectuales coherentes con los ejes investigados) se diseñan según la necesidad proyectos que incluyen tecnología abierta, fabricación standard o digital en cada caso.

Por último, la cátedra está asociada formalmente al Centro de Investigación de Proyecto, Diseño y Desarrollo de la FADU, siendo este motor de difusión de resultados y abriendo la posibilidad de continuación de las investigaciones de cátedra en pasantías. Esto brinda una experiencia concreta de establecer lazos reales de

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

diseño, prototipado, testeo, producción, y potencial patentamiento de productos. En este último sentido, el equipo tiene como marco de referencia la participación en el Curso y taller de Propiedad Intelectual y Propiedad Industrial, que la Secretaría de Ciencia y Técnica llevó a cabo en 2015, donde se indagó sobre principales problemáticas que plantea el desarrollo de productos dentro de una metodología de investigación acción participativa, con acuerdos de instituciones científicas, ONGs adoptantes, investigadores, pasantes y alumnos. Se logró a su vez, la primera patente de producto en donde participa la FADU en el marco del proyecto UBACyT 20020130100548BA, con una máquina pasteurizadora y otra ensachadora, desarrollada inicialmente por los alumnos Jorge Medrano Mosquera y Juan Ferreccio de UBA y en colaboración posterior con Sergio Justianovich y Marcos Hall del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

## Descripción de la propuesta

### *Introducción*

El presente proyecto supone desde su concepción el establecimiento de un vínculo estrecho entre los docentes de las Cátedras de MADI (FADU UBA) y docentes de la 1ra U. A. de HBCEG (FMED UBA), área Embriología, con el objeto de revisar el material didáctico existente y repensar las formas de transmisión de los conocimientos - ajustado a los estándares y tecnologías apropiadas al espacio de difusión de los contenidos desarrollados - para su transferencia y aprovechamiento en la formación de profesionales de la salud. La experiencia propuesta también contribuye a la adquisición de competencias específicas por parte de estudiantes de Diseño Industrial, quienes ejecutarán, tutelados por sus docentes en el marco de la materia MADI, la tarea de planificar, diseñar y efectuar el seguimiento de las soluciones propuestas. A nivel de la cátedra, la posterior sistematización de esta experiencia deviene en un modelo pedagógico de transferencia diseñador-sociedad (en este caso: diseñador-profesionales de la salud) altamente enriquecido por la íntima relación entre las partes.

Ha de considerarse que este proyecto se encuentra alineado con la transversalidad de la UBA y la posibilidad de fomentar la generación de espacios interdisciplinarios para el desarrollo de soluciones innovadoras que profundicen la propuesta pedagógica de ambas Facultades, aplicables a largo plazo a entidades educativas, no solo de nuestra casa de estudios, sino de toda Latinoamérica. La elección de utilizar tecnologías abiertas y libres es entonces consecuente a la búsqueda de garantizar accesibilidad a los materiales generados.

Entendemos que la transmisión del know-how del diseñador industrial a otros sectores es primordial para la salud del desarrollo económico y social, y debe ser parte de la formación de los mismos. Consideramos, a raíz de lo ya mencionado, que la experiencia propuesta en este sentido, permite la creación de dispositivos pedagógicos susceptibles de impactar directamente en la educación actual.

## Diagnóstico y contexto institucional

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

*Situación de origen*

La inclusión del estudio del desarrollo embrionario dentro de la currícula de la carrera de Medicina se justifica desde múltiples ángulos. Por un lado, la comprensión de la anatomía e histología humanas se ve seriamente limitada en ausencia de conocimiento sobre los procesos biológicos que le dan origen. Conocer tales mecanismos permite integrar la morfología humana a contextos tanto ontogenéticos como filogenéticos. Por otra parte, conocer el desarrollo embrionario normal es indispensable para comprender los mecanismos que subyacen a las anomalías congénitas. Se denomina así a todas las condiciones patológicas cuyo origen tiene lugar previamente al nacimiento, sean causadas por factores genéticos, ambientales o desconocidos, pudiendo o no ser evidentes al nacer (Borrueal, 2010). Las anomalías congénitas constituyen actualmente la segunda causa de mortalidad infantil en la Argentina (DEIS, 2015), y no puede subestimarse su impacto en el campo de la salud si son tenidos en cuenta los aspectos asociados con su prevención, diagnóstico, y tratamiento.

A razón de lo señalado, diagnosticamos un frecuente enfrentamiento por parte del estudiantado frente a ciertos obstáculos epistemológicos (Bachelard, 2000) a la hora de analizar estructuras anatómicas que atraviesan variaciones espaciales en forma simultánea. En este marco, el trabajo con modelos embrionarios mediante las láminas y maquetas actuales no permite aseQUIblemente lograr un entendimiento acabado de la tridimensionalidad y complejidad temporal inherente a la morfogénesis. Se acaba por advertir que frecuentemente se logra un aceptable entendimiento del desarrollo de sistemas y órganos de forma descontextualizada, siendo en la actualidad dificultosa una adecuada transmisión de la

La enseñanza de la asignatura “Embriología” en la Cátedra de HBCEG se asienta en un enfoque pedagógico basado en la participación activa del estudiantado, la discusión y el análisis crítico de modelos anatómicos, trabajos experimentales y situaciones patológicas del desarrollo. Esta postura, asociable a lo que Jean Piaget y otros autores actuales (Enyedy y Stevens, 2014; Kracjic y Shin, 2014; Perkins, 2010) embanderan en el movimiento “constructivista”, se opone a la concepción de la educación como la mera transferencia pasiva de conocimientos y presupone la necesidad de herramientas pedagógicas de mayor complejidad.

En aras de generar nuevos enfoques pedagógicos, muchos formadores intentan incorporar TICs con las limitaciones inherentes a la falta de experiencia y formación en este campo. Desde esta exégesis, se sostiene que a través de la potencia de las nuevas tecnologías, es posible capitalizar los conocimientos adquiridos por parte de áreas especializadas y permear así a otras disciplinas que requieran estas herramientas, permitiéndoles acceder desde un acercamiento más metodológico, formal y ordenado a las mismas.

En ese contexto, desde la cátedra de MADi, es indubitable que la búsqueda de posibles estrategias referidas al diseño de dispositivos pedagógicos para un espacio disciplinar conlleva una apuesta excepcionalmente valiosa en la formación del diseñador. Lo afirmado se condice con repensar el rol del diseñador (Industria 4.0, Cultura Maker, Open Design) en un contexto en donde las más recientes tecnologías de fabricación digital permiten formas novedosas de interacción.



## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

Para el alcance del presente proyecto, resulta de especial interés la ubicación de la asignatura de embriología al inicio en la carrera de grado, representando una oportunidad valiosa para la introducción de nuevos paradigmas pedagógicos en la construcción del aprendizaje en temáticas de salud. En contraste, la actuación de estudiantes avanzados de diseño industrial, permitirá la posibilidad de introducir alumnos con amplia formación teórica en el rol de articuladores entre nuevas tecnologías y actores ajenos a estos campos.

*Oportunidades educativas*

La realización de modelados e impresiones tridimensionales embrionarias, deviene en un proyecto que habrá de aportar posibilidades superadoras para la formación de profesionales de la salud. La enseñanza de la embriología impone un área de sensible relevancia en la formación del médico por considerar específicamente el impacto que implica la presencia de anomalías congénitas. De ahí que una mejora en la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura generaría a mediano y largo plazo una mayor capacidad de detectar dichas anomalías y en consecuencia una optimización de la actuación del sistema sanitario. Así, pretendemos que los modelos elaborados puedan ser utilizados por otros sectores del campo sanitario, entre las que se incluyen las áreas de tocoginecología, cirugía pediátrica y genética.

Por estas razones, y en conformidad a los reiterados intentos de perfeccionamiento de los dispositivos pedagógicos, es estratégica a la cátedra HBCEG esta alianza intercátedras, que permite la construcción de un escenario en donde saberes, inicialmente desvinculados, se conjugan para la creación de estrategias pedagógicas novedosas de carácter practicable. Asimismo, le es útil a la cátedra MADI, donde los alumnos incorporan dinámicas vinculadas a la materia y realizan al mismo tiempo una inmersión profesional, sumando además capital intelectual estratégico, como cátedra, para desarrollar en cohortes subsiguientes.

**Fundamentación teórico-disciplinar y didáctica***Historia y contextualización del proyecto pedagógico de Embriología*

La enseñanza de embriología hasta mediados del siglo XX se limitaba a la transmisión de contenidos básicos en el marco disciplinar de otras asignaturas, en lo que respecta a su inclusión en la currícula de la carrera de Medicina de la UBA, Para la década de 1950, en virtud de una oleada de descubrimientos en biología del desarrollo y disciplinas asociadas, se define a la embriología como un área de conocimiento complejo e independiente. Este proceso culminó con su establecimiento como materia discreta dentro de la currícula. En este período fundacional, vinculado a la capacitación del plantel docente de la cátedra por reconocidos expertos internacionales en la materia, se delimitan los objetivos y métodos específicos de la enseñanza de la materia en la Facultad de Medicina.

Los mismos, ya desde su nacimiento, se basaron en el análisis y estudio de la anatomía del desarrollo a partir de modelos tridimensionales (maquetas), los cuales fueron elaborados respondiendo al entonces estado actual de los conocimientos

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

sobre anatomía del desarrollo y utilizando las técnicas que se hallaban disponibles. Estos modelos, con mínimas modificaciones, siguen siendo utilizados hoy en día en la enseñanza. El impacto de la introducción de estas herramientas no puede ser subestimado. La posibilidad de apreciar la morfología embrionaria en forma tridimensional permitió el desenvolvimiento de las clases de manera sustancialmente más prácticas y dinámicas.

La forma actual de la enseñanza de embriología en nuestra Unidad Académica, producto de los procesos descritos con anterioridad, se basa en la combinación de varias instancias. Durante el transcurso de un cuatrimestre, los alumnos realizan trabajos prácticos orientados en torno a etapas de la ontogenia y/o sistemas corporales específicos (ej: “fecundación”; “sistema cardiovascular”). Las temáticas de cada TP son abordadas utilizando múltiples enfoques, dos de los cuales juegan roles preponderantes. Uno de ellos es el análisis de situaciones experimentales, mientras que el segundo consiste en el estudio minucioso de aspectos de la morfología embrionaria, empleando los modelos previamente descritos como material didáctico principal. Adicionalmente, los alumnos poseen la opción de concurrir a seminarios de índole teórica.

No obstante, las evidentes fortalezas de los modelos anatómicos actuales, los mismos imponen dificultades notables a la hora de transmitir la complejidad inherente al desarrollo embrionario. Esto se debe a que su fidelidad anatómica resulta limitada en relación a los conocimientos actuales, aunado al hecho de que su cobertura se circunscribe a un número limitado de estadios clave de la ontogenia. Asimismo, su número no guarda una adecuada relación con el creciente caudal de estudiantes que se matriculan anualmente en nuestra facultad.

### Consideraciones sobre modelos educativos universitarios

Las prácticas de la enseñanza en el nivel superior varían lentamente, contrastando con los cambios culturales sumamente vertiginosos por los que transitamos. La explicación magistral como eje estructurante de la clase es una estrategia usual en la enseñanza universitaria. Las explicaciones dan origen a actividades en las que participan los estudiantes, que suponen fundamentalmente ejercicios de aplicación de dichas exposiciones.

Edith Litwin (2008), señala que “La enseñanza requiere que provoquemos a nuestros estudiantes para que realicen diferentes actividades con el objeto de aprender, de nuestra certeza de que los alumnos aprenden más y mejor cuando participan activamente en la organización y búsqueda de relaciones entre la información nueva y la ya conocida, y no solo cuando reciben nueva información.” Los trabajos prácticos de la asignatura Embriología organizan sus contenidos a partir de esta premisa y utilizan el material disponible para desarrollarla. De este modo, se formulan interrogantes a discutir grupalmente entre los estudiantes, quienes deben construir en base a sus conocimientos previos y la lectura efectuada de la bibliografía disponible, para luego analizar la problemática sugerida.

En el mismo texto, la autora agrega: “(...) No se trata solamente de elegir una estrategia que hace más vivida o comprensible la enseñanza, sino de estimular el

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

pensamiento y la reflexión. Por ello, los casos se inscriben o plantean verdaderos problemas. No se trata de una estrategia para resolverlos sino de la elección de una estrategia que dé sentido a un interrogante genuino permitiendo abordar los temas en toda su complejidad”, considerando que “Los casos son una invitación a pensar, entendiendo que el pensamiento, la reflexión, son procesos inherentes a la condición humana que implican creer, suponer, conjeturar, adivinar, buscar razones, idear, inventar. Las cualidades de los buenos casos consisten en estimular el pensamiento, la búsqueda de razones y el deleite o el placer por esta misma actividad. (...) Un caso es una herramienta o un instrumento para la enseñanza de un tema.”

Si bien Litwin desarrolla y analiza los relatos como casos, nosotros tomaremos el material didáctico que intenta reproducir y/o representar la anatomía del embrión humano desde este enfoque.

Desde esta perspectiva Jackson (2002) señala que “Así como el arte necesita de la copia de las grandes producciones, por qué no pensar que las clases necesitan de la reproducción, reconstrucción y análisis de los modelos que podamos reconocer.”

El estudio de la embriología humana, por su parte, requiere la reproducción -lo más fiel posible- de los modelos actualmente disponibles. Por lo expuesto, este proyecto propone el diseño de nuevos casos que, justamente, al ser más fieles a la realidad brinden mejores posibilidades para analizar la anatomía embrionaria como problema/interrogante dentro de los trabajos prácticos. Se considera que sólo en virtud de dicha discusión y análisis se construirá integralmente el conocimiento. Como señala Bruner (1987) “No hay nada más fundamental en una disciplina que su manera de pensar”

Los modelos de diseño proponen modelos de diseñador y proponen habilidades.

La formación disciplinar del Diseñador Industrial se consolida con Bauhaus, que propone una “estética racionalista de la producción industrial” (Maldonado, 1963), y formula el rol del diseñador asociado directamente al del Artista. En paralelo en la asociación Deustcher Werkbund y la Wiener Werkstaette, se plantean la factibilidad productiva, la sistematización de procesos, el problema de la tipificación, la normalización y las características formales intrínsecas del producto.

La incorporación de lo simbólico y lo subjetivo forman parte de las capacidades de los diseñadores recién después de las grandes crisis planteadas a niveles culturales y proyectuales en los años 60. Es gracias a estas crisis manifestadas por los diferentes movimientos de diseño, que las habilidades de los diseñadores deberán ser repensadas, corriendo el foco del hombre como engranaje del sistema productivo y poniéndolo como ser social.

El seguimiento de nuevas demandas sociales, y la maduración de ámbitos emergentes crea oportunidades para innovaciones de producto de carácter disruptivo, a partir de sistemas de sostén conformadas por redes de usuarios, productores usuarios y unidades productivas capaces de involucrarse en procesos de aprendizaje (Christensen ,1999). Para Manzini, (2005), se abren posibilidades para sistemas productivos relacionados a las nuevas tecnologías. Estas oportunidades se abren en sectores de la economía que van madurando, que están siendo animados y asistidos por instituciones científicas, estado y universidades. Las nuevas tecnologías abren al



## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

diseño un espacio pedagógico y redefinen los conocimientos estratégicos, reposicionan al profesional inmerso en las dinámicas de la industria 4.0., tecnologías abiertas, las tendencias maker, y los dispositivos de realización accesibles. Estas combinan tecnologías diversas: big data, cloud computing, fabricación aditiva e impresión 3D, robótica colaborativa y sistemas ciberfísicos. Según la especialista Shaper- Rinke,

*se vislumbra una cuarta revolución industrial cuyo motor es Internet y se presenta bajo el nuevo concepto de Industria 4.0. El mismo conlleva muchos significados y aglutina múltiples tecnologías, algunas ya consolidadas y otras en proceso de desarrollo a través de innovaciones disruptivas.*

Actualmente en la FADU, y en virtud a lo descripto, se repiensen las habilidades de los diseñadores. Beatriz Galán (2011), propone un modelo posible de habilidades del diseñador.

Imaginación topográfica para comprender el sistema productivo y los procesos significativos a diversas escalas. La imaginación espacial y su lectura en términos de redes y modelos sistémicos.

-Su competencia sobre procesos de significación, especialmente los de la significación soportada por objetos, artefactos y visualidades.

-Su competencia técnica y su comprensión de la misma, desde un enfoque que incluye lo simbólico y lo subjetivo.

-El pensamiento proyectual, como expresión de un tipo de razonamiento que busca agregar racionalidad al futuro.

-Su inclinación a la acción, hacia la mejora de los sistemas con incidencia en los enfoques y en la calidad de vida.

-La apropiación de una ética social de tipo sistémica, como componente constitutivo del proyecto como proceso formador de consensos.

Esto es útil para proyectar, tal cual fuera una contraforma, las características o habilidades que se exige actualmente a los diseñadores.

### **Acerca del diseño y sus aportes al caso**

Entendemos el Diseño como agente de producción emancipadora, completando el concepto de disciplina creadora de objetos, en el marco de un país en desarrollo atravesado por desafíos sociales. Así, es clave la reflexión sobre la disciplina, sus contextos de anclaje territoriales, los roles, perfiles, valores y conocimientos que deben poseer sus actores.

Sin desconocer las reflexiones existentes en el marco de la Universidad y de la FADU en particular, se pretende aportar desde nuestra posición de docentes investigadores a una redefinición de las habilidades estratégicas disciplinares en este nuevo marco,

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

a través de la situación específica propuesta: la relación interdisciplinar sugerida como relevante en este caso, a fin de poder hacer avanzar la propuesta pedagógica de cada una de las áreas intervenidas. Si la creatividad está basada en el conocimiento resulta clave analizar este proceso y su implantación en el territorio. Esto redundará en la generación de profesionales reflexivos y creativos, lectores y productores de soluciones para el diseño del habitar en general y específicamente en este caso, para entornos de enseñanza de ciencias de la salud.

Al pensar en habilidades del diseñador y sus relaciones potenciales con otras disciplinas, se presentan los conocimientos expuestos por Nonaka y Takeuchi (1995) como estructurantes para la definición conceptual e instrumental de la idea de habilidad proyectual estratégica y conocimiento no codificado. Aquí extrapolan para comprender el perfil de conocimientos que se reproduce en los alumnos.

Entonces, los conocimientos tácitos son aquellos con los cuales el alumno comienza la facultad, se suponen aprendidos (ciertos saberes matemáticos, hasta todos los conocimientos particulares más expresivos de cada alumno: saber tocar un instrumento musical). Los explícitos, son incluidos en los programas de la carrera universitaria en cuestión. Por último, el estratégico, necesario para establecer relaciones hipertextuales, redes de conocimiento entre campos diversos, conocimiento que se pone en juego en la vida profesional.

Las situaciones híbridas, es decir los conocimientos no codificados y su transmisión dentro del dispositivo pedagógico, se legitiman y codifican a través de nuevas prácticas pedagógicas. Esta idea se completa con la trasmisión del diseño hacia afuera de la universidad: “proponemos que el diseño es efectivamente transferido cuando los aportes de conocimiento se traducen en innovaciones institucionales, modificando también las representaciones de la gestión de diseño al interior de la facultad.” (Galán, 2008).

Por otro lado, Zukerfeld hace referencia a la capacidad humana no sólo de codificar y decodificar conocimiento, sino también de crear, establecer nuevas redes de signos para poder codificar los tipos de enseñanzas “blandas” brindadas por la experiencia del docente. Esto es útil al proyecto para el diseño de estrategias de recolección de datos de personas, tarea central para la formulación de nuestros instrumentos.

## Consideraciones en cuanto a los modelos de representación del aprendizaje

El modelo es un objeto complejo, de naturaleza ideal, considerado como una aceptable representación esquemática del tipo de objeto estudiado, prevista sobre relaciones esperadas, definidas u observadas de la realidad y de manera prospectiva.

El modelo de trabajo de aproximación, define una ontología, esto es, una representación mediadora sobre el artefacto que define un uso determinado según Samaja (2016), constituyendo por su propia lógica una perspectiva singular, y como tal, un punto ciego o imposibilidad de conciencia.

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

Entonces, el objeto - entendiéndolo en sus dimensiones epistemológicas como objeto de estudio y en su dimensión operativa dispositivo de enseñanza real- es para nosotros eso que yo hago con él. Los límites reales de mi representación serán a su vez los límites materiales de mi acción, pues los límites de mi acción están cartografiados sobre los límites de mi representación sobre el objeto.

Es por eso que sostenemos aquí la importancia de repensar estos modelos, pudiendo así repensar los modos de intervención sobre el crecimiento de la disciplina.

### La inclusión de TIC en la enseñanza

La idea de enseñar o implementar propuestas de enseñanza con TIC exige no perder de vista que la inclusión de las tecnologías debe estar conectada a objetivos que trasciendan el uso de los dispositivos tecnológicos en sí. La pregunta por el sentido de la inclusión requiere una reflexión profunda por el campo específico del saber y los contenidos de la enseñanza. Así, las decisiones que tomemos en cuanto al diseño y desarrollo de materiales supondrá siempre la selección de aquella tecnología que pueda articularse con el conocimiento disciplinar y el conocimiento pedagógico. La indagación y el estudio de la problemática del campo, de la enseñanza y del aprendizaje, permitirá el diseño de tecnologías apropiadas para el apoyo de cada una de ellas, generando a lo largo del proyecto un conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar que permita integrar de manera consistente los nuevos materiales, promoviendo una vinculación productiva entre el saber, la enseñanza y el aprendizaje (FIGURA 1)

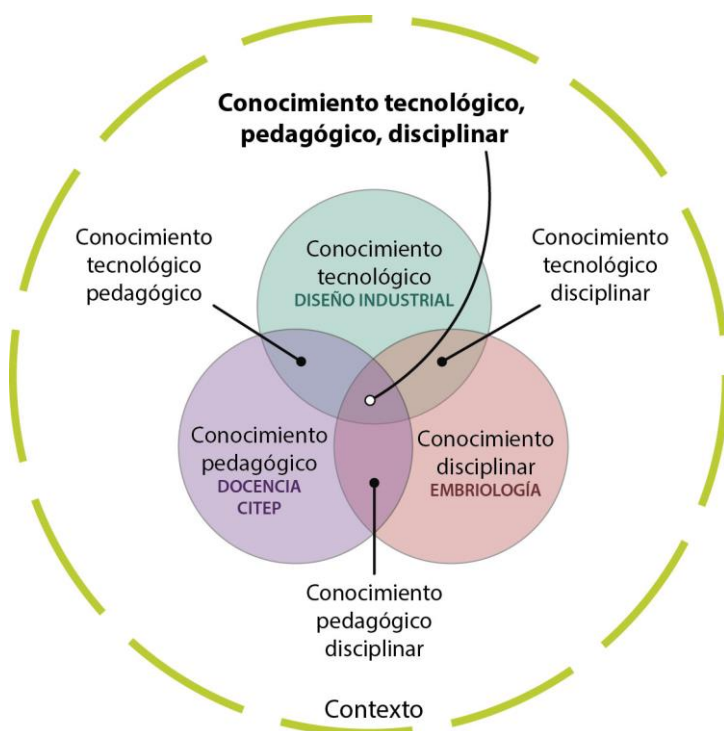


Figura 1: Modelo TPACK. Fuente: <www.tpack.org>

## Acerca de la innovación

Entendemos, tomando las palabras del profesor Imbernón (2016), que la innovación educativa es “la actitud y el proceso colectivos de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportes para la solución de situaciones problemáticas de la práctica, y que comportará un cambio en los contextos y en la práctica institucional de la educación”. Así, entonces, se trata de una actitud o disposición; de un proceso colectivo colaborativo; de una actitud de búsqueda, de la intención de resolver problemas de enseñanza, de aprendizaje, entre otros; siempre en busca de un cambio anclado en el contexto.

El proyecto que desarrollamos tiende a la innovación didáctica porque pensamos en nuevos enfoques pedagógicos y nuevas estrategias didácticas en acción, nuevos materiales didácticos digitales complementando las interacciones con los contenidos, los docentes, los estudiantes. Pero también tiende a una innovación tecnológica que enriquece la innovación didáctica porque los nuevos materiales tendrán la capacidad de potenciar la indagación, la comunicación, la construcción y la expresión. Actuarán como herramientas de apoyo y guía para resolver problemas y representar el conocimiento nuevo.

El proyecto plantea como otro aspecto novedoso, la colaboración entre expertos de varias disciplinas con la intención de buscar un mutuo enriquecimiento, integración e interacción de abordajes y enfoques, una optimización de los conocimientos. Nos proponemos identificar las problemáticas asociadas a cada campo del saber para poder armonizar lenguajes, situar posibilidades y aportes específicos.

La conformación de un equipo docente capaz de producir materiales supone una instancia investigativa sobre el propio campo de conocimiento, además de una producción compartida con los estudiantes en el marco de la clase universitaria. Esta producción colectiva resultante entrelaza disciplinas, investigación y docencia. Se trata de un enfoque para repensar la clase universitaria y las prácticas de enseñanza, resignificando el rol de diferentes actores sociales en la construcción de conocimiento.

## Un cierre parcial

Al momento, el cronograma del proyecto avanza con la dinámica del cuatrimestre de MADI, es decir: trabajos de investigación en diseño. Hay grupos de alumnos trabajando en el tema, produciendo conocimiento que se deriva en tres grandes campos. Un marco conceptual, brindado en este caso por el proyecto en curso, una instancia empírico-analítica, donde los alumnos estuvieron en contacto directo con el problema, yendo a hacer observaciones a FMED, y una última instancia proyectual que comienza a dar pie a la segunda etapa del proyecto.

Desde las cátedras, en Diseño industrial, se espera adquirir conocimientos para la realización de los prototipos de dispositivos y su posterior puesta en marcha. Entre los alumnos y pasantes que se incorporen al proyecto, se promueve la reflexión acerca de los modos de relación de diseño y los diseñadores como agentes de

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

cambio estratégico en diversos entornos profesionales. En Medicina, se espera que el aporte que brinde el nuevo paquete de formatos pedagógicos implique crecimiento disciplinar sin obstaculizar las dinámicas de clase que se sostienen actualmente. Se espera no interferir con requisitos vinculados a las mejoras sustanciales en tecnologías de soporte de materiales didácticos que ya poseen.

Desde un punto de vista ético, también se defiende y promueve la universidad pública, sus formas de conocimiento y sus redes asociativas, sosteniendo que ésta crece orgánicamente, es decir, potenciando y valorando los aportes de otras disciplinas, de la misma casa de estudios. Entendemos entonces, que la elección de utilizar tecnologías abiertas y libres entra consonancia con estos ideales y los actualiza a una realidad incipiente donde el conocimiento no queda relegado únicamente a los espacios académicos tradicionales, sino que es transferido a un porcentaje cada vez mayor de la población.

## Bibliografía

- BACHELARD G. (2000) La formación del espíritu científico. Buenos Aires, Gedisa.
- BRUNER, J. (1987) La importancia de la educación. Barcelona, Paidós.
- BUESA, M., Y Molero, J. (1996) Innovación y Diseño Industrial, Evaluación de las políticas de promoción del Diseño en España. DDI, España.
- CHRISTENSEN, Clayton M. (1999). El dilema de los innovadores. Cuando las tecnologías pueden hacer fracasar a las grandes empresas. Buenos Aires, Granica.
- CHRISTIANSON A, Howson CP, Modell B (2006) Global report on birth defects. March of dimes. The hidden toll of dying and disabled children. March of Dimes Birth Defects Foundation, White Plains, New York.
- Dirección de Estadísticas e Información de Salud (2015). Estadísticas Vitales. Información Básica. En [www.deis.gov.ar](http://www.deis.gov.ar).
- ENYEDY, N. and Stevens, R. (2014). Analyzing collaboration. En M. Sawyer (Ed.) Handbook of Learning Sciences. Cambridge: Cambridge University Press.
- GALÁN, B (comp.) (2011). Diseño, proyecto y desarrollo. Miradas del período 2007-2012 en Argentina y Latinoamérica. Buenos Aires, Wolkowicz Editores.
- GALÁN, B (2008). El Diseño en el Sistema de Innovación. El Rol de la Universidad. Paraná. II Jornadas Red VITEC.
- JACKSON, P. (2002). Práctica de la enseñanza. Buenos Aires, Amorrortu.
- IMBERNON MUÑOZ, F. (2016) Pedagogías del siglo XXI: Alternativas para la innovación educativa, Barcelona, Octaedro.
- KRACJIC, J. S. and Shin, N. (2014) Project-based learning. En M. Sawyer (Ed.) Handbook of Learning Sciences. Cambridge: Cambridge University Press.
- LADRIÈRE, J. (1978). El reto de la racionalidad. Salamanca, Sígueme.
- LITWIN, E. (2008) El oficio de enseñar. Buenos Aires, Paidós.



## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

LIBEDINSKY, M. (2016) La innovación educativa en la era digital. Buenos Aires, Paidós.

MANZINI, E. (2015). Cuando todos diseñan. Una introducción al diseño para la innovación social. Madrid, Experimenta Editorial. Madrid, Ed. Castellana.

MANSO, M. Pérez, P. Libedinsky, M. Light, D. Garzón, M. (2011) Las TIC en las aulas. Buenos Aires, Paidós.

MORACE, F. (2010). La estrategia del colibrí. Madrid, Editorial Experimenta.

NONAKA, I., Hirotaka, T. (1995). La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. Oxford University Press.

PASIN, M. (2011). La pedagogía del caos y su aplicación didáctica a las estrategias de diseño. Buenos Aires, Jornadas Proyecto, Diseño y Desarrollo, Universidad de Buenos Aires, FADU.

PASIN, M. (2011) Breve análisis de conocimientos tácitos, explícitos y estratégicos para el desarrollo de habilidades proyectuales. Buenos Aires, Jornadas Proyecto, Diseño y Desarrollo, Universidad de Buenos Aires, FADU.

PERKINS, D. (2010) El aprendizaje pleno. Buenos Aires, Paidós.

PISCITELLI, A. (2010) Derivas de la educación digital. Buenos Aires, Santillana.

RÍOS, H. (2015) Enseñanza de la Materia Embriología en la Primera Unidad Académica de Histología, Embriología, Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. En:  
<http://fmed.uba.ar/depto/histo1a/embrio/adm/historia.pdf>

SAMAJA, J. (2004). Proceso, diseño y proyecto en investigación científica. Buenos Aires, JVE Ediciones.

SCHÖN, D. A. (1992) La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones. Barcelona, Paidós, Ministerio de Educación y Ciencia.

SIMON, H. (1978). Las ciencias de lo artificial. Barcelona, Editorial ATE.

THACKARA, J. (2013) Diseñando para un mundo complejo. México DF, Designio.

ZUKERFELD, M. Bienes informacionales y capitalismo cognitivo. Conocimiento, información y acceso en el siglo XXI. En Revista Razón y Palabra nro. 54. En:  
<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n54/mzuckerfeld.html>.