

Estrategias de mejora y desarrollo de tecnologías de la información y comunicación (TICs) aplicadas en el contexto específico de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República Oriental del Uruguay

TICs en FADU

Mayo 2019

Asesoramiento Externo a cargo de:

Dr. Arq. Alvaro Bonfiglio
Adjunct Professor
Gallatin School of Individualized Study - Architecture
www.ambb-estudio.com
alvaro.bonfiglio@ambb-estudio.com

versión del 17 de mayo de 2019

Índice:

01 Introducción	4
1. Orientación	
2. Obsolescencia programada en el presente informe	
3. Etapas de trabajo	
02 Breve análisis de situación	6
1. El estudiante eterno	
2. Innovación	
3. Organizado y distribuido	
4. Previo a la visita	
5. Posterior a la visita	
03 Síntesis de líneas estratégicas	8
A. Enseñanza en línea	
B. Opciones por masividad	
C. Go Paperless	
D. Fabricación Digital	
E. Software en taller / taller en software	
F. Visibilidad y Comunicación	
04 Enseñanza en línea	10
1. General	
2. Esquema de construcción de cursos en línea	
3. De EVA a la publicación	
4. Colaboraciones internacionales	
05 Opciones por masividad	13
06 Go Paperless (sin papel)	14
1. Trámites	
2. Libros	
3. Área Proyectual (talleres)	
4. Movilidad	
5. Soporte Informático+	
07 Fabricación Digital	16
1. Distribuido	
2. Servicio del CEDA	
3. Breve teoría en fabricación digital	
4. Equipos en la Escuela Universitaria Centro de Diseño	
5. Locales / Visibilidad	
08 Software en taller, talleres en software	19
1. Formación del estudiante, formación del docente	
2. Instrumentación de los talleres de software	
3. Competencia y colaboración	
4. Software gratuito o software comercial	
5. Paradigma suite vs paradigma monobloque (modelo Adobe vs modelo Autodesk)	
6. Digital fast forward	
09 Visibilidad y Comunicación	22
1. General	
2. Presencia web / EVA	
3. Patio+ (Simbólico)	

4. Patio+ (Sustentable)	
10 Actores Internos	24
1. Soporte Informático	
2. DeplInfo	
3. Medios Audiovisuales	
4. Enseñanza en Línea	
11 Actores Externos	29
1. Antel	
2. Santander Universia	
12 Análisis de los resultados de las encuestas	30
1. Docentes	
2. Estudiantes	
3. Egresados	
4. Conclusiones	
13 Cuadro comparativo de la situación global	34
14 Plan de Acción y Reflexiones Finales	35
1. Pasos estratégicos a seguir	
2. <i>Digital fast forward</i> no es tan radical	
3. Un poco de discusión teórica	
Apendices:	
A01 Sondeo de situación global (mapeo)	38

01 Introducción

Orientación

“El ser humano debe ser capaz de cambiar un pañal, planear una invasión, carnear un cerdo, tripular una nave, diseñar un edificio, escribir un soneto, hacer un balance de cuentas, levantar una pared, reducir un hueso, confortar al moribundo, acatar órdenes, dar órdenes, cooperar, actuar solo, resolver ecuaciones, analizar un problema nuevo, palear estiércol, programar una computadora, cocinar un buen plato, pelear eficientemente y morir galantemente.

La especialización es para los insectos.”

— Robert A. Heinlein, Tiempo Para Amar

El presente trabajo de asesoría sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo está orientado a la búsqueda de esa *persona competente* esbozada por Heinlein, de la mano de una educación universalista, generadora de egresados autosuficientes, capaces de encarar cualquier realidad futura por cambiante que resulte. Además, se busca identificar las mejores opciones no solo para resolver problemas urgentes como son situaciones de masividad, sino también democratizar el acceso a la enseñanza terciaria en todo el país, e incluso internacionalmente.

En este sentido, no se trata en manera alguna de producir meros operadores de programas de diseño, fabricación, comunicación o lo que fuera, sino gente capaz de usar todos los recursos a su disposición, con conocimientos suficientes como para poder optar por una u otra herramienta de software, de las muchas que hay en existencia. El objetivo final no es manejar programas, sino diseñar bien, holísticamente hablando.

En un futuro no distante, el profesional del diseño estará incorporando a su proceso de trabajo programas especializados en, por ejemplo, análisis tipológico o eficiencia energética, sin necesidad de ser especialista en esas áreas. Ese profesional debe tener la capacidad de entender y opinar sobre el funcionamiento del programa. Esto es, entender cuáles son los principios en los que se basa, y no cómo está programado, que son cosas distintas. También debe saber que tal o cual programa existe y si la curva de aprendizaje es compatible con sus intereses.

Allí, las cátedras deberían incorporar funciones tales como curadores y críticos de programas especializados. Si bien no necesitan enseñarlos cuando no conciben con sus objetivos pedagógicos, es importante que manifiesten su afinidad y/o rechazo por uno u otro programa. La colaboración de las cátedras con el Deplnfo en este sentido es muy importante.

Y en algunos casos sí, será deseable que el egresado tenga un buen manejo de ciertos programas, como de dibujo (DraftSight, AutCAD, Vectorworks, etc.), modelado 3D (Blender, 3ds Max, FromZ, etc.), o bien BIM en arquitectura (Revit o Archicad), sin olvidar editores de texto y planillas de cálculo. Esos programas deben ser aprehendidos dentro de facultad, y esto no significa que debe haber un curso específico de DraftSight por ejemplo, sino que DraftSight esté combinado dentro de algún curso del área proyectual.

El sistema actual, en el que por lo general cada estudiante trabaja con el software que le resulta más cómodo, es indudablemente el correcto. Lo que no es correcto sin embargo, es que el estudiante deba resolver por sí mismo qué programas de los muchos que existen en el mercado actual serán los mejores en su caso. Claramente, la facultad debe presentar ese abanico de opciones y guiar al estudiante al menos en sus primeros pasos.

Obsolescencia programada en el presente informe

Como todo lo relacionado con las tecnologías de la información, las sugerencias presentes en este asesoramiento también tienen una breve vida útil, relativamente hablando. La idea no es tratar de aggiornarse un poco, persiguiendo de atrás un blanco móvil que continuamente se aleja, sino adoptar o desarrollar la mejor tecnología disponible, accesible y apropiada para la Facultad en este momento. Actualmente no es necesario entender D.O.S. para luego usar WhatsApp. Y en este informe si bien se detallan propuestas teóricamente conservadoras, hay que asumir que éstas tienen un horizonte útil de hasta 5 años.

Etapas de trabajo

De acuerdo al plan presentado inicialmente, se trabajó en 3 etapas de junio a mayo 2019:

- A. Recopilación de datos
 1. En sitio
 - a) visitas directas (Facultad de Arquitectura, EUCD, FabLab Cerro)
 - b) entrevistas cara a cara con la mayor cantidad posible de actores involucrados (30+)
 2. A distancia
 - a) encuestas a estudiantes, docentes y egresados,
 - b) Repreguntas a entrevistados + contacto por vía email con otros actores
 - c) Entrevistas a distancia con universidades y estudios profesionales del ámbito internacional (19+)
- B. Análisis y evaluación de datos, y formulación de estrategias.
- C. Presentación de informes parciales, ajuste y presentación de informe final.

02 Breve Análisis de Situación:

El estudiante eterno

En Uruguay, el título de arquitecto habilitante hace al máster una opción no obligatoria y poco atractiva. En el resto del mundo el máster es generalmente el paso previo a la licencia o habilitación. Y, como en los cursos de master es donde se da la investigación más radical, la carrera de arquitectura en Uruguay tiende a ser conservadora al no alcanzar una masa crítica de investigadores jóvenes.

Uruguay (+ viaje): Título 9 ~ 10 años + Máster 2 años = Magister Arquitecto a los 30 años (con suerte)

Resto del mundo: Bachiller 4 años + Máster 2 años = Magister Arquitecto a los 24 años

Pero también se reconoce que con muy buen criterio se ha venido ampliando la oferta educativa de la FADU e implementado un nuevo plan de estudios de arquitectura.

Innovación

Además, el título habilitante es otorgado por la Universidad, no por el colectivo o colegio de arquitectos (u otra autoridad como el Ministerio de Transporte en Japón), lo que por un lado hace que el peso de la innovación recaiga en la facultad, mientras que por otro lado le quita poder a los egresados al momento de comandar la dirección de la educación.

Las pasantías no dan (o daban) créditos por ejemplo. También, el software en uso viene por lo que se usa en facultad, más que por lo que usan los arquitectos. Aquí, la introducción de BIM y otros sistemas pasa a ser parte de lo que la facultad genera. El peso innovador está en facultad y no en los estudios de arquitectura y diseño.

Organizado y distribuido

La facultad presenta una estructura compleja, horizontal y con jerarquías difusas, cosa que en realidad promueve el trabajo innovador y colaborativo. Pero, también dificulta o hace más trabada la implementación o reconocimiento de nuevas ideas, sobre todo si son controvertidas.

Hay 6 tipos básicos de comunicación mediática trabajando más o menos fluidamente en facultad:

1. Páginas web (comunicación oficial y/o formal— tipo propalación, el mensaje se tira al viento y lo leerá quien lo busque, con posibilidad de incluir servicio de chat —servicio de mensajería no sirve mucho—)
2. Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) Interactivo.
3. Redes sociales (miniblog, preguntas abiertas a alguien del grupo para contestar, —crowdsourcing, colaboración abierta distribuida—)
4. Correo (comunicación oficial y/o formal— personal o a grupo)
5. Mensajes de texto, chat (inmediato y no tan personal e invasivo del tiempo privado como una llamada)
6. Llamada video/telefónica (casi como cara a cara, con cierta libertad de respuesta)

Considerando que la comunicación entre los diferentes actores es la clave fundamental de la organización de una estructura compleja, se podría decir que la facultad maneja relativamente bien los recursos disponibles. Sin embargo, es importante mejorar el uso del EVA (o bien otros entornos como el de Antel) e institucionalizar los mensajes de texto. Una aplicación de mensajes de textos específica para el área administrativa también sería útil.

Además, el paulatino pasaje a un entorno de trabajo virtual hará necesario la instalación de un servicio encargado de monitorear el flujo de la comunicación a nivel oficial (fundamentalmente EVA y mails).

Previo a la visita:

- Rápida evolución y obsolescencia de las tecnologías en cuestión
- Alto costo de los insumos (máquinas y programas)
- Alto costo de actualización del usuario (docentes, estudiantes, administrativos)
- Imposibilidad de invertir en todas las áreas involucradas de manera balanceada
- Sensación de retraso institucional

Posterior a la visita:

- Formación fundamentalmente autodidacta de profesores y estudiantes
- Poco soporte informático (falta de personal para encarar más TICs aplicadas)
- Expedientes en soporte papel (central a la universidad)
- Herramientas informáticas de última generación no incorporadas al área proyectual (taller en arquitectura)
- DepInfo relegado
- Problemas con masividad y búsqueda de alternativas desde el estudiantado (OpenFADU)
- Falta de visibilidad entre las distintas partes de la FADU
- Falta de comunicación ágil entre partes
- Página web que sigue la estructura institucional*
- Organización con límites borrosos y responsabilidades solapadas*

* Estos dos últimos puntos no son considerados realmente como problemas a resolver, sino más bien como potencialidades a explotar.

03 Síntesis de líneas estratégicas

A modo de introducción se presentan aquí las principales líneas estratégicas que luego serán desarrolladas a lo largo del presente informe:

- A. Enseñanza en línea
- B. Opciones por masividad
- C. Go Paperless
- D. Fabricación Digital
- E. Software en taller - talleres en software
- F. Visibilidad y Comunicación

A. Enseñanza en línea

Una de las estrategias centrales propuestas por esta asesoría es promover la enseñanza en línea como mecanismo idóneo no solo para generar respuestas frente a situaciones de masividad, sino como elemento democratizador de la enseñanza terciaria en todo el territorio de la República, e incluso más allá de fronteras, como soporte a aquellos emigrantes o sus hijos.

B. Opciones por masividad

Docentes que enfrentan contextos de masividad deben contar con un semestre de dedicación completa para preparar las clases en línea específicamente, a implementar el semestre siguiente. La iniciativa de OpenFADU de grabar clases y subirlas en línea a disposición de todos tiene gran potencial, pero no sirve con todas las cátedras.

Las clases grabadas tienen necesariamente una mecánica distinta a las clases magistrales presenciales y deben ser preparadas como tal. La clase magistral presencial es una instancia de enseñanza-aprendizaje donde las dos partes interactúan. En la clase grabada no hay interacción (el estudiante no puede preguntar, y el docente no puede medir si la audiencia entiende o no). Por eso hay que incorporar mecanismos de retroalimentación durante las presentaciones en línea. (En texto vía EVA esto es más sencillo.)

C. Go Paperless (sin papel)

Go Paperless es una estrategia complementaria, necesaria y facilitadora de la implementación de cursos en línea en forma general, más allá del conjunto de experiencias piloto que corresponda explorar. Implica asumir simplemente que el pasaje de la información en soporte papel al soporte digital es deseable en la mayoría de las áreas, desde las obvias como los trámites hasta las más esquivas como el dibujo a mano alzada.

Go Paperless llevado con eficiencia tendrá implicaciones enormes en todo sentido, llegando a afectar el propio mobiliario de facultad, que está armado para el trabajo en soporte papel.

D. Fabricación Digital

La estrategia Go Paperless naturalmente tiende a fomentar el desarrollo de técnicas de visualización en realidad virtual y realidad aumentada y puede generar la idea —errada— de que todo el proceso de diseño puede realizarse íntegramente en el medio virtual.

Para contrarrestar esa tendencia es importante impulsar y promover la fabricación digital y esto no son solo maquetas sino también prototipos 1:1 como los que ya se vienen haciendo (<http://www.fadu.edu.uy/labfab/proyectos-concluidos/penta/> por ejemplo).

En este sentido, Go Paperless + Fabricación Digital forman un sistema binario. No hay cartones o sulfitos pero sí muchas maquetas y modelos.

E. Software en taller, talleres en software

En el entorno actual, con muchísimas opciones de programas de diseño, el estudiante tiene que tener una primera aproximación formal a estos programas en facultad, o perderá tiempo y energía. El estudiante podía ser autodidacta hace 10 años, pero ahora son demasiadas las opciones. Luego de tener una base amplia, con cierto conocimiento de varios programas, podrá entonces desenvolverse intuitivamente. El manejo intuitivo de la herramienta se desarrolla a partir del conocimiento, y no desde la ignorancia.

Así, la facultad deberá integrar la enseñanza de software en los cursos del área proyectual, en los ejercicios directamente. A modo de ejemplo quizá PyR1 trabajen 3 semanas de ideación con Rhino; PyR2 harán cuatro semanas de modelado con 3ds max y Maya; PEB hará la entrega con Revit, etc. La opción a explorar es el aprovechamiento del entorno y la idea de *taller* donde estudiantes y docentes colaboran en la generación de conocimiento: estudiantes y docentes aprenden juntos los nuevos programas.

F. Visibilidad y Comunicación

Se considera crucial aumentar la visibilidad de las distintas carreras dentro de la FADU, distribuyendo esa información en los distintos centros. Esto se podría hacer por ejemplo con monitores (que deberían ser interactivos) con presentaciones de los trabajos de cada centro. Y esta visibilidad debería también distribuirse, generando micro-exposiciones itinerantes con los trabajos de las distintas escuelas (vernissage + video instalaciones + productos)

Se debe además mejorar la comunicación entre los distintos servicios, institutos y demás. Esto puede ser simplemente un mejor uso del WhatsApp o algún sistema de mensajería interno. La facultad tiene actualmente una estructura horizontal y ajerárquica que curiosamente es el resultado de la explosión en tamaño de una estructura originalmente bien jerarquizada. Y en teoría, el sistema actual con responsabilidades difusas y solapadas es un buen sistema, que fomenta la innovación y exploración de ideas. Pero es absolutamente necesario que las partes de este sistema tengan buen conocimiento de lo que hacen las otras partes. Aquí entraría una figura nueva que se podría llamar el atalaya digital, una suerte de monitor de estas comunicaciones, capaz de marcar cuando una acción es requerida y si esa acción se viene retrasando.

04 Enseñanza en línea

General

Repitiendo lo dicho en la síntesis anterior, una de las estrategias centrales propuestas por esta asesoría es promover la enseñanza en línea como mecanismo idóneo no solo para generar respuestas frente a situaciones de masividad, sino como elemento democratizador de la enseñanza terciaria en todo el territorio de la república, e incluso más allá de fronteras, como soporte a aquellos emigrantes o sus hijos.

Se propone entonces llevar las currículas de grado y posgrado a entornos de enseñanza en línea 100%, además de su tradicional presentación en sitio. Éstos no serán tipo MOOCs (cursos masivos online), sino fundamentalmente cursos reglamentados con su parte asincrónica tipo foro y emails — dentro de EVA— pero también clases semanales con audio y video donde los estudiantes interactúan a distancia con los docentes como en clases o talleres presenciales, pero con una presencia virtual en este caso.

Los cursos en línea no tienen que ser necesariamente abiertos al público en general, sino con clave de acceso a través de EVA. Esto simplifica notoriamente todas las cuestiones de copyright.

La implementación de cursos en línea requiere la dedicación específica del docente que suministra los contenidos pedagógicos. Es decir, como se dijo anteriormente, las clases en línea tienen necesariamente una mecánica distinta a las clases magistrales presenciales y deben ser preparadas como tal. La clase magistral presencial es una instancia de enseñanza-aprendizaje donde las dos partes interactúan. En la clase grabada por ejemplo, no hay interacción (el estudiante no puede preguntar, y el docente no puede medir si la audiencia entiende o no). Por eso hay que incorporar mecanismos de retroalimentación durante las presentaciones en línea. (En texto por vía EVA esto es más sencillo.)

La construcción de cursos en línea requiere de un trabajo en equipo, donde el docente se centra fundamentalmente en proveer los contenidos pedagógicos, y un equipo de soporte se encarga de ponerlo en línea y transmitir la idea del docente de la mejor manera posible. La práctica actual de brindar cursos para que los docentes se armen sus propios cursos en línea no funciona correctamente, pues exige que el docente se centre en asuntos que no son propios de su especialización, ni de su trabajo como docente. Los cursos deben elaborarse con anticipación, durante el semestre anterior a su publicación en línea.

Esquema de construcción de cursos en línea

(Opción válida incluso para cursos del área proyectual —taller—)

- I. El curso en línea tiene una parte **asincrónica** (con el material de las charlas, foros y enunciados de ejercicios) y una parte **sincrónica**, de encuentro en tiempo real entre todos los estudiantes y el o los docentes.
- II. Diseño del curso dentro del entorno virtual de aprendizaje:
 - A. Equipo de construcción:
 1. **Docente responsable** que suministra contenidos ([Cátedra](#)).
 2. **Soporte pedagógico** para la confección de cuestionarios de evaluación y el enunciado de ejercicios. También crea la hoja de ruta con los tiempos y metas de entrega ([Servicio de Enseñanza](#)).
 3. **Editor de estilo** que no solo corrige ortografía y gramática como en cualquier publicación, sino que también verifica la claridad de los conceptos vertidos por el docente ([Servicio de Comunicación y Publicaciones](#)).

4. **Diseñador web**, encargado de subir todo el material al sistema y presentarlo de acuerdo a los requerimientos del docente ([Servicio de Comunicación y Publicaciones / Soporte Informático](#)).
 5. A criterio de la cátedra las clases teóricas podrán grabarse o no ([Medios Audiovisuales](#)). Los contenidos a ser suministrados por el docente son básicamente textos y gráficos.
- B. Dedicación durante la construcción del curso:
1. El curso debe elaborarse con anticipación, durante el semestre anterior a su publicación en línea.
 2. Cada **módulo** (semana) requiere unas **20 horas docentes**. El resto de equipo necesita entre 10 y 5 horas cada uno por semana.
- C. El formato general consiste en 15 módulos.
1. Cada módulo (uno por semana) incluye una charla de apoyo teórico.
 - a) Estas charlas están transcritas y cada una de ellas consiste en 10 a 15 “páginas” con textos e imágenes.
 - b) Cada 3 páginas hay un cuestionario simple de múltiple opción, de comprensión lectora que desbloquea las páginas siguientes.
 - c) El docente puede grabar la lectura de las charlas, solo sonido, o incluir video si lo prefiere. En todo caso, cada tres páginas de lectura se presenta el cuestionario de comprensión para desbloquear el resto. El texto de la charla debe estar presente en todo caso.
 2. Además de los cuestionarios de comprensión lectora, cada módulo tiene un cuestionario final más general y comprensivo sobre los temas tratados.
 3. Por otra parte, cada módulo incluye dos o tres foros de discusión teórica de material bibliográfico. El docente presenta preguntas para pensar sobre los textos introducidos y modera la discusión en los foros.
 4. Cada módulo incluye un ejercicio al final, ya sea tipo esquizio con maquetas (se entregan fotos de las maquetas), ensayos de investigación, reportes o reflexiones.
 - a) La entrega es cada domingo a las 23:59 horas.
 - b) Estos ejercicios detallan qué hacer, por qué, y hasta cómo hacerlo. No se puede dejar espacio para ambigüedades, pues el estudiante no tiene por lo general la opción de repreguntar si no entendió el enunciado.

III. Horas de clases en tiempo real (videoconferencia)

- A. Las clases por videoconferencia no se utilizan para dar clases teóricas expositivas, sino para discusión, intercambio y crítica de los trabajos de los estudiantes que llegan a la clases luego de haber leído el módulo y realizado los cuestionarios y ejercicios al respecto.
- B. El sistema a utilizar (Adobe Connect recomendado) debe **priorizar la calidad de voz y sonido** sobre video o pantalla compartida. Si la calidad del video es pobre, o la velocidad de actualización de la pantalla es lenta, la clase todavía puede funcionar, dentro de ciertos límites. Pero, si la calidad de voz es mala, nadie entiende nada y la clase se desnaturaliza. Adobe Connect por ejemplo utiliza la línea telefónica para la comunicación de voz (y el usuario no paga la llamada).
- C. 15 estudiantes por docente por clase máximo. Óptimo: 10 estudiantes.
- D. 2,5 horas máximo de clase, pues el desgaste y la concentración necesaria para dar clases en línea es mayor al de las clases presenciales. Por ejemplo, sería impensable intentar clases de taller de 4 horas. Óptimo: 1,5 horas.

IV. Dedicación docente durante el curso:

- A. Además de las horas de clases por videoconferencia, el **docente debe participar activamente** en el entorno virtual moderando los foros y contestando emails de los estudiantes. Si el estudiante no siente la presencia del docente en línea la motivación baja drásticamente.
1. En los foros al menos una hora por día, de lunes a viernes.
 2. Contestando mails antes de las 24 horas de recibidos.
 3. Corrigiendo ejercicios y ensayos antes de 5 días de entregados.
- B. **Atalaya Digital** debe seguir de cerca el intercambio, avisando gentilmente al docente cuando su acción es requerida (contestar un mail o intervenir en un foro o lo que sea). Este monitoreo de la actividad en línea del docente puede sentirse ocasionalmente como en conflicto con la libertad de cátedra y por eso deberá coordinar con los encargados de cursos sobre los modos de accionar del monitor. En cierto sentido se puede leer al atalaya digital como relacionado al Comité Editorial de Plataformas Digitales, pendiente desde el decanato anterior ([Oficina de Evaluación Institucional y Acreditación](#)).

De EVA a la publicación

La confección de un curso en línea es también un paso facilitador para la publicación de libros por parte del equipo docente, que muchas veces tiene el interés pero no el tiempo ni el soporte adecuado. El trabajo de escribir cada clase teórica con ayuda de un equipo editor para lograr un producto que sea comprensible claramente es un gran paso intermedio hacia la compaginación de libros.

Colaboraciones internacionales

Un buen sistema de enseñanza en línea, robusto y aceitado, facilitará también la incorporación de docentes internacionales a los programas curriculares, al involucrarlos no simplemente como conferencistas (o video-conferencistas) invitados, sino como profesores responsables de sus propios cursos, a dictar a distancia. Así, estas experiencias pueden tener continuidad temporal si resultan exitosas.

05 Opciones por masividad

Como ya se ha mencionado, los docentes de las cátedras o cursos que enfrentan contextos de masividad deben contar con un semestre de dedicación completa para preparar las clases en línea específicamente, a implementar el semestre siguiente. La iniciativa de OpenFADU de grabar clases y subirlas en línea a disposición de todos tiene gran potencial, pero no sirve con todas las cátedras.

Los estudiantes que optan por dar exámenes libres argumentan por lo general razones de tiempo, porque trabajan u otras situaciones personales y no pueden asistir a clases. O bien, si vienen a clase terminan escuchándola mal, poco e incómodos, por problemas locativos justamente generados por la masividad.

Los cursos en línea no tienen el requerimiento de atender las clases, pues los contenidos teóricos quedan disponibles en el repositorio correspondiente. Sí, mantienen la necesidad de estar disponibles para las reuniones de los grupos prácticos, y siempre es posible armar grupos que se reúnan fuera del horario de oficina, para aquellos que trabajan.

Y, en aquellos casos que de todas formas se prefiera dar exámenes libres, los estudiantes tendrían acceso a todo el material teórico del curso en línea (la parte asincrónica, que se puede completar sin horarios fijos), y podrán beneficiarse de los foros de discusión módulo a módulo. Es decir, la recomendación sería participar en el curso online en la parte asincrónica como preparación del examen, aunque sin el beneficio de la interacción en vivo con el docente y sus compañeros en los grupos prácticos.

06 Go Paperless (sin papel)

Como ya se a dicho, esta estrategia se considera el complemento necesario y facilitador de la implementación de cursos en línea en forma general, más allá del conjunto de experiencias piloto que corresponda explorar. Implica asumir simplemente que el pasaje de la información en soporte papel al soporte digital es deseable en la mayoría de las áreas, desde las obvias como los trámites hasta las más esquivas como el dibujo a mano alzada.

Go Paperless llevado con eficiencia tendrá implicaciones enormes en todo sentido, llegando a afectar el propio mobiliario de facultad, que está armado para el trabajo en soporte papel.

Trámites

En el área administrativa, si bien este pasaje al soporte digital no depende solo de FADU, se han incorporado muchas mejoras en los sistemas en uso. Sin embargo, los expedientes siguen siendo manejados en papel de manera oficial.

Desde el Servicio Central de Informática de la Universidad de la República (SeCIU) existe el proyecto y la capacidad de pasar toda la tramitación a formato digital. Actualmente se está trabajando en la implementación de la solicitud de título a través de un software de expediente electrónico, con un cronograma a 7 u 8 meses luego de adjudicados los recursos. Este es un primer paso, y se espera que luego de completado con éxito otros trámites se sumen a la digitalización.

Es importante entonces que la FADU manifieste a nivel del Consejo Directivo Central su interés en “un proyecto de estas características ya que a la hora de seleccionar pilotos o de trabajar en nuevas incorporaciones, un servicio universitario que esté afín a estos cambios facilita el trabajo durante el proyecto” (según comunicación personal del 19/7/2018 con la Ing. Mariela De León del SeCIU.)

Libros

La biblioteca de la FADU está muy bien desarrollada con respecto al uso de las TICs, facilitando el acceso no solo a los libros de su propia colección sino también a distintos repositorios digitales. Como tal, cabe notar que la incorporación de libros digitales —una de las vedettes actuales— fue considerado por el Departamento de Documentación y Biblioteca en el 2016 y encontraron que en aquél momento no presentaban mayores ventajas frente a los libros en soporte papel.

Sin embargo, la construcción de programas y cursos en línea implica también un mejor acceso a distancia de los recursos de la biblioteca. Esto supondría por ejemplo el acceso con clave (quizá VPN) desde fuera de facultad a recursos como el Avery Index to Architectural Periodicals y Arts & Architecture Source, puesto que ambas son de consulta gratuita solo desde las PC de la Facultad. Un programa como el XenDesktop, usado en Dinamarca, podría ser una dirección a seguir.

En cierta manera similar a lo instrumentado por el Plan Ceibal, o bien Timbó en Uruguay, en los Estados Unidos se usa en muchas bibliotecas el sistema ProQuest Ebook Central que permite el acceso temporal (tipo préstamo) desde los navegadores de internet, con limitaciones similares a las que impone cualquier biblioteca. Y también permite fotocopiar (salida a pdf) un número limitado de páginas (unas 30 por libro, por lo general).

Por otra parte, la biblioteca ha digitalizado parte de su colección de libros raros y/o valiosos aunque más personal sería necesario para continuar ese trabajo.

Finalmente, vale la pena remarcar que “la biblioteca siempre está y estará dispuesta a colaborar en todo lo que de ella se necesite, por lo tanto, todas las propuestas que nazcan de las autoridades serán bienvenidas, estén o no implementadas. Si lo están se podrán mejorar, y si no siempre

encontraremos la forma de llevarlas adelante,” (según comunicación personal del 18/9/2018 con Mariel Mendez, Jefa de Documentación.)

Área Proyectual (talleres)

La mayoría de los docentes de facultad, si no todos, nos formamos en el área proyectual con lápiz y sulfito, y la idea de abandonar por completo el papel, incluso durante un croquizado de ideación puede parecer hasta aberrante. Y aún más, en el trabajo profesional cuando prácticamente todo se hace en la computadora, todos mantenemos una hojita de papel y un lápiz bien a mano para ir anotando cosas mientras se dibuja.

Sin embargo, la popularización de las tablets con sus lápices ópticos o digitales, y las tabletas digitalizadoras tipo Wacom como periférico de entrada, comienzan a hacer totalmente innecesario el uso de papel. Y hay incluso incipientes desarrollos de software como el Mental Canvas (<https://www.mentalcanvas.com>) que promueven el croquis a mano alzada con las prestaciones del dibujo en 3D.

La facultad podría asesorar a los estudiantes sobre las mejores opciones al momento de comprar este tipo de herramientas, junto con la compra de computadoras en sí, que es un reclamo de los estudiantes (ver OpenFADU).

Las entregas finales de cursos del area proyectual pasarán a ser presentaciones digitales, a mostrar con la ayuda de cañones o grandes monitores de alta definición. Aquí los monitores son preferibles a los cañones pues funcionan mejor con luz de día, mientras que los cañones hacen necesario oscurecer el ambiente. La presentación digital implica también un mayor uso de la defensa oral de las entregas.

Las cátedras por su lado deberán extremar los esfuerzos para evitar imprimir en papel en lo posible. La búsqueda de alternativas digitales en exámenes presenciales parece ser un desafío importante.

Movilidad

El pasaje de soporte papel a soporte digital implica también movilidad, pasando del lugar de trabajo corporativo al móvil: “Este es mi escritorio” vs “Hoy me siento acá”

Esto es visible ya en el arreglo de los salones para los talleres. El salón fijo casi con nombre y apellido, sinónimo de Taller Cravoto o Taller Reverdito (...años ha), viene transformándose. Y el equipamiento también, incluyendo más opciones: las mesas altas de dibujo ya están compartiendo espacios con mesas y sillas comunes e incluirán estares (*lounges*) con sillones y sofás.

A corto o mediano plazo (3 años sería una buena estimación, si el SeCIU pone en marcha sus proyectos) esta movilidad se adoptará también en las oficinas de facultad y los escritorios se limpiarán de expedientes y aparecerán nuevos espacios.

Soporte Informático+

Si bien Soporte Informático tiene planteada una correcta reestructura para seguir el paso actual de avances en FADU, es muy probable que la nueva asignación de recursos resulte prontamente insuficiente para mantener el apoyo a la enseñanza en línea y esta dirección “sin papel”. Soporte Informático debe tender necesariamente a crecer y complejizarse y es un espacio crítico para cualquier desarrollo de las TICs en FADU. ¹

¹ Ver 10 Actores Internos > Soporte Informático

07 Fabricación Digital

Como ya se ha dicho, la estrategia Go Paperless naturalmente tiende a fomentar el desarrollo de técnicas de visualización en realidad virtual y realidad aumentada y puede generar la idea —errada— de que todo el proceso de diseño puede realizarse íntegramente en el medio virtual.

Para contrarrestar esa tendencia es importante impulsar y promover la fabricación digital y esto no son solo maquetas sino también prototipos 1:1 como los que ya se vienen haciendo (<http://www.fadu.edu.uy/labfab/proyectos-concluidos/penta/> por ejemplo).

En este sentido, Go Paperless + Fabricación Digital forman un sistema binario. No hay cartones o sulfitos pero sí muchas maquetas y modelos.



Distribuído

El LabFab debe crecer y distribuirse hacia los talleres, con las máquinas más sencillas como impresoras 3D y cortadoras digitales de cartón y papel más cerca de los estudiantes.

Un punto a destacar sobre el equipamiento actual es que las mesas y bancos altos son particularmente apropiadas para el trabajo activo, moviéndose y caminando entre varias estaciones (diseño y fabricación digital en computadora + impresora papel + cortadora + impresora 3D)

Las impresoras 3D son cada vez más accesibles, y además ya existen cortadoras de cartón baratas. La cortadora láser no debería ser lo único a mano. Estos tipos de máquinas de fabricación digital deberían estar distribuídas por los talleres y ser de fácil acceso a los estudiantes para un prototipado rápido, de ideación.

Si bien ciertas piezas deben cortarse en maquinaria pesada, que requiere un mayor grado de entrenamiento, las máquinas nuevas son cada vez más fáciles de usar. La tendencia actual en MakerSpaces o laboratorios de fabricación digital es que cada estudiante se corte sus propias piezas luego de pasados dos cursos de entrenamiento (1o. seguridad y 2o. manejo de la máquina).-

Se sobreentiende que al liberar su uso a los estudiantes habrá también un mayor desgaste y hasta mal uso que debe ser factorizado como parte del presupuesto: las máquinas en los talleres se romperán más y eso es parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Servicio del CEDA

El CEDA tiene la potencialidad para ofrecer un servicio de fabricación digital. Actualmente el LabFab tiende a ser sobreutilizado por los estudiantes para cortes más bien corrientes y esto no condice con el carácter experimental que debería prevalecer. El pasaje hacia el CEDA de este servicio traería beneficios para todos.

Breve teoría en fabricación digital

Cortado y pegado, soldado y pulido, juntas de madera y clavos, y otros métodos más tradicionales son —teóricamente hablando— más “digitales” que la impresión 3D. La razón es que los primeros generan **ensamblajes**, abiertos y articulables en múltiples dimensiones, mientras que lo segundo tiende a generar bloques monolíticos rígidos y de difícil modificación.

Por esta razón, y también porque en la práctica un laboratorio de fabricación digital se asemeja mucho a un taller de carpintería o herrería, es una buena idea que el FabLab inaugurado recientemente en el Parque Tecnológico Industrial del Cerro esté integrado también por máquinas tradicionales de carpintería y herrería.

Equipos en la Escuela Universitaria Centro de Diseño

Los equipos en la EUCD, junto al equipamiento existente en Arquitectura y en el FabLab del PTI, ofrecen un buen rango y número de opciones que seguramente nunca puedan satisfacer picos de demanda hacia las entregas de trabajos finales de cursos. Sin embargo, es imprescindible coordinar el acceso de los estudiantes a los distintos equipos a través del DeplInfo, como órgano centralizador y gerente administrativo de la maquinaria.

La EUCD se beneficiaría claramente con la incorporación de máquinas digitales para el perfil textil -indumentaria.

Locales / Visibilidad

Debe mencionarse que tanto el LabFab de arquitectura como los talleres con maquinaria de fabricación digital en la EUCD tienen serios problemas locativos, que en algunos casos exponen a sus operadores a riesgos innecesarios.

La adopción de tecnologías digitales de manera certera implica también fomentar una mejor visualización de los procesos de fabricación digital no solo hacia el interior de la facultad sino

también del público que visita la facultad. Esto puede lograrse ya sea relocalizando los laboratorios¹, o bien con una zona de exposición permanente como la montada por la EUCD- perfil textil:



¹ Como ejercicio de ideación, podría plantearse qué sucedería si se reorganizara la zona que ahora ocupa bedelía y secretaría como una gran área de vitrina hacia lo experimental. Dentro se ubicarían las máquinas más espectaculares del laboratorio de fabricación digital, y también del laboratorio de IC, que tienen su atractivo. Y en la misma dirección —y esto es ya claramente una digresión— donde hoy está la biblioteca debería ubicarse una cantina universitaria completa, con vistas al patio y capaz de atraer al público de fuera de facultad, donde los visitantes extranjeros puedan ser introducidos al misterio y la maravilla del mate mientras ven bajar al sol entre los pilares hacia el salón 22.

08 Software en taller, talleres en software

Como se ha dicho en *03 Síntesis de líneas estratégicas*, en el entorno actual, con muchísimas opciones de programas de diseño, el estudiante tiene que tener una primera aproximación formal a estos programas en facultad, o perderá tiempo y energía. El estudiante podía ser autodidacta hace 10 años, pero ahora son demasiadas las opciones. Luego de tener una base amplia, con cierto conocimiento de varios programas, podrá entonces desenvolverse intuitivamente. El manejo intuitivo de la herramienta se desarrolla a partir del conocimiento, y no desde la ignorancia.

Así, la facultad deberá integrar la enseñanza de software en los cursos del área proyectual, en los ejercicios directamente. A modo de ejemplo quizá PyR1 trabajen 3 semanas de ideación con Rhino; PyR2 harán cuatro semanas de modelado con 3ds max y Maya; PEB se enfocará en BIM (ArchiCAD o Revit), etc. La definición específica de qué programas conviene usar y cuándo deben integrarse a la currícula depende de cada cátedra, con el asesoramiento del Deplnfo según se requiera. Para una discusión más detallada de esta instrumentación ver 10 Actores Internos>Deplnfo.

Como menciona el Prof. Marcelo Bernal de la Universidad Técnica Federico Santa María de Chile y la Georgia Technical University de los EE.UU. (ver A01, Sondeo de Situación Global), “la velocidad a la que cambian las mallas curriculares no es lo mismo a la que cambian las tecnologías”, sobre todo en una institución pública. Por eso, los distintos programas a usar deben integrarse de manera flexible dentro de la currícula existente, permitiendo que cambien y sean sustituidos por otros sin requerir un cambio en el plan de estudios.

Formación del estudiante, formación del docente

La gran mayoría de los docentes de facultad son autoformados en los programas que utilizan e incorporan en sus clases. Y probablemente esa fuera la mejor opción cuando ellos eran estudiantes, 10 o más años atrás. Entonces, las opciones eran pocas y las ventajas al momento de elegir un programa determinado eran claras. Ahora, sin embargo, hay muchas más opciones y no es tan sencillo saber cual es la mejor.

Por ejemplo, la situación en el área proyectual en arquitectura genera gran ansiedad en el alumno que ingresa a facultad. Se sobreentiende que debe usar programas de diseño (por lo general Sketch Up es la opción) y depende solo de su propio empeño y los conocimientos del docente que le toca en suerte para salir adelante (con algo de 911FADU en Facebook). Sin embargo, debería tener el soporte necesario, ya sea propiamente incorporado en el curso (óptimo), o bien en cursos opcionales de apoyo (ya se ha hecho desde el Deplnfo y no se logró revertir la situación).

Paralelamente, la opción de que cada estudiante trabaje con el software que le resulte más cómodo es indudablemente la correcta. Sin embargo, lo usual es que aquellos que pueden pagar una academia aprendan otros programas y tengan más herramientas para optar, ratificando o promoviendo una situación injusta. Claramente, la apertura de ese abanico de opciones es responsabilidad de la facultad.

Como se vió en la encuesta realizada, existe además el interés docente de incorporar nuevos modelos con otros tipos de software (modelado paramétrico con Rhino y Grasshopper por ejemplo) pero en el sistema actual ese docente debe autoformarse utilizando horas no pagas, para luego volcarlas a la clase. Por lo tanto, la opción a explorar es **el aprovechamiento del entorno y la idea de taller donde estudiantes y docentes colaboran en la generación de conocimiento: estudiantes y docentes aprenden juntos los nuevos programas.**

La enseñanza de programas en abstracto (tipo “Curso de AutoCAD” o “Curso de Photoshop”) no refleja las mejores prácticas en la enseñanza de herramientas digitales aplicadas al diseño (Ver

comparación internacional¹). En este sentido, las herramientas deberían incorporarse a procesos más generales, tales como los ejercicios de diseño en el área proyectual. Por ejemplo en Arquitectura, se recomienda que AutoCAD (y/o DraftSight) se integren ya en los ejercicios de PyR 1.

Competencia y colaboración

Las compañías de trenes japonesas son las mejores del mundo, y uno de los secretos de este fenómeno radica en que compiten encarnizadamente unas con otras, fundamentalmente por avances tecnológicos. Pero, cuando una de ellas logra producir una innovación significativa y mejora su posición en el mercado, invita entonces a las otras compañías para que aprendan sobre esa innovación, horizontalizando la situación. Y luego se largan todas una vez más a la búsqueda despiadada de otro avance que cambie las reglas de juego una vez más. Y así sucesivamente.

En nuestra facultad hay por un lado varios docentes que tienen gran experiencia en técnicas emergentes (pongamos como ejemplo concreto el caso de Sergio Barreto y Juan Pablo Portillo en Revit en Carpeta de Taller Comerci y el Deplnfo respectivamente), y por otro lado hay muchos docentes que tienen el interés en aprenderlo y presentarlo a sus estudiantes (pongamos aquí a los docentes de Sanitario, o bien Proyecto Edificio II en Schelotto, ahora hipotéticamente hablando). Siguiendo la idea de los japoneses, Barreto y Portillo podrían participar en un taller de Revit en PEII de Schelotto de 6 semanas en primera instancia, horizontalizando sus conocimientos hacia este taller, para luego continuar y repetir la experiencia en otros talleres.

Se debe considerar también que los talleres en software funcionarían bien aún en el caso que no haya nadie que realmente domine un determinado programa que los docentes quisieran incorporar. En cada caso, el equipo docente deberá estimar el tiempo que le llevará al estudiantado adquirir los conocimientos mínimos necesarios para cumplir los objetivos planteados. Pero luego docentes y estudiantes progresarán juntos en el manejo de la herramienta. El formato puede ser continuo e intensivo (semanas n, n+1, n+2 del ejercicio) o bien regular (todos los viernes dos horas, por ejemplo). La búsqueda, organización y hasta traducción de tutoriales puede ser tarea de equipos de estudiantes y docentes por ejemplo.²

Software gratuito³ o software comercial

La elección de los programas a enseñar-aprender depende cada una de las diferentes cátedras, obviamente. En términos generales, la opción por un determinado paquete de programas responde a una mezcla de razones técnicas, económicas, e incluso ideológicas o políticas. Es también algo temporal —estimada su validez por cuatro o cinco años— y por eso estas razones deben ser revisadas periódicamente.

Actualmente en nuestro medio (otoño del 2019), AutoCAD domina el mercado en dibujo en dos dimensiones, y parece ser necesario incorporarlo al plan de estudios. No debería ser sin embargo la única plataforma disponible en facultad, y DraftSight (gratuito) por ejemplo, usado en la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD) es una buena alternativa que debería tener mayor difusión.

En tres dimensiones hay mas variedad: SketchUp (gratuito) es popular en Arquitectura junto a 3ds Max y Rhino, y también Blender (gratuito) en la EUCD.

¹ Las universidades técnicas por lo general tienen una oferta mayor de cursos de software independientes, de formación en abstracto sin relación directa con el área proyectual. Las universidades universalistas (también por lo general) integran la enseñanza de la herramienta al proyecto o cátedra particular.

² OpenFADU en cambio propone que la búsqueda, organización y hasta traducción de tutoriales sea realizada desde el Deplnfo. Esto también podría servir, siempre y cuando esté coordinado con las cátedras respectivas.

³ Hay tres tipos de software gratuito: libre, de código abierto y de código cerrado. SketchUp entra en la última categoría.

En Building Information Modeling, incipiente en Uruguay, Revit es lo más usado, pero también ArchiCAD tiene buenas capacidades y debería experimentarse con él. No hay por el momento software libre en BIM lo necesariamente completo.

Así, coexisten con diferentes pesos relativos programas comerciales (y por lo general caros) con software gratuito, y en el total de la facultad esto parece saludable. Sin embargo, en cada carrera tienen pesos distintos, y mientras en la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual (LDCV) se usa fundamentalmente software propietario (Adobe), la EUCD se inclina más hacia el software libre.

En resumidas cuentas, la discusión entre software gratuito o software comercial se resuelve integrando *software gratuito y software comercial*. Como ya se ha dicho, cuál licencia de software comercial comprar depende de cada cátedra y sus objetivos, asesorada siempre por el DeplInfo, Soporte Informático, y con el aval del consejo cuando fuese necesario.

En investigación en tecnologías de diseño arquitectónico emergente, que por lo general implican trabajo de programación, se tiende usualmente a usar software de código abierto (y usualmente gratuito) como punto de partida, para poder trabajar y modificar una plataforma en funcionamiento, y no hacer todo el trabajo desde cero.

El ámbito natural de este tipo de investigación *hardcore* es el DeplInfo, pero los proyectos pueden y deben generarse en cualquier lugar. Internacionalmente, este tipo de ideas para investigar surgen desde los estudiantes de maestría. Y esto es más bien un problema en Uruguay, como ya se ha mencionado en *Breve Análisis de la Situación Actual, El Estudiante Eterno*.

Resumiendo, se recomienda que los programas mencionados aquí arriba sean introducidos en los programas de los cursos existentes, en la modalidad *taller en software*. Cursos de perfeccionamiento serán luego optativos para los alumnos que mantengan interés.

Paradigma suite vs paradigma monobloque

O en otras palabras, *Adobe vs Autodesk*

A lo largo de los años muchas compañías han intentado incorporar y gerenciar todas las etapas de diseño dentro de un solo paquete de software. Aquí, Revit (de Autodesk), sería una de las últimas adiciones a esa lista al tratar constantemente de mejorar su interface para modelos conceptuales (tradicionalmente pobre).

Sin embargo, el proceso de trabajo del diseñador generalmente lo hace pasar de un programa a otro, utilizando el que mejor le resulta según la etapa. En arquitectura, un proceso como el siguiente es más bien estándar: dibujo a mano alzada, SketchUp, AutoCAD, maqueta, Illustrator, Photoshop, Revit, Photoshop.

Es posible que BIM continúe evolucionando y Revit se posicione finalmente como *el programa monobloque* capaz de ser utilizado de principio a fin del proceso de diseño, sin recurrir a otros programas. Sin embargo, más seguro es estimar que seguiremos trabajando con varios programas al mismo tiempo por unos cuantos años más, siguiendo el modelo de la suite Adobe. Y por lo tanto, se considera que introducir varios programas de distinto corte a lo largo de la carrera es lo mejor.

09 Visibilidad y Comunicación

General

Como se indicó anteriormente, se considera crucial aumentar la visibilidad de las distintas carreras dentro de la FADU, distribuyendo esa información en los distintos centros. Esto se podría hacer por ejemplo con monitores (que deberían ser interactivos) con presentaciones de los trabajos de cada centro. Y esta visibilidad debería también distribuirse, generando micro-exposiciones itinerantes con los trabajos de las distintas escuelas (vernissage + video instalaciones + productos)

Se debe además mejorar la comunicación entre los distintos servicios e institutos. Esto puede ser simplemente un mejor uso del WhatsApp o algún sistema de mensajería interno. La facultad tiene actualmente una estructura horizontal y ajerárquica que curiosamente es el resultado de la explosión en tamaño de una estructura originalmente bien jerarquizada. Y en teoría, el sistema actual con responsabilidades difusas y solapadas es un buen sistema, que fomenta la innovación y exploración de ideas. Pero es absolutamente necesario que las partes de este sistema tengan buen conocimiento de lo que hacen las otras partes.

Presencia Web / EVA

El Servicio de Publicaciones y Comunicación es el ámbito idóneo para ampliar la presencia de la FADU no solo en la web, sino también dentro de EVA, al ser parte necesaria para el diseño e implementación de los cursos en línea con identidad FADU. Para ello deberá recuperar la parte de desarrollo web que migró hacia Sопorte Informático para una mejor coordinación.

En este sentido, también Medios Audiovisuales debe completar su proyecto de base de datos accesible desde fuera de facultad, pues es un insumo esencial para los cursos en línea.

El diseño de la página web actual sigue la estructura orgánica de la facultad, que no es por sí un problema pues es reflejo de su funcionamiento interno. Sin embargo, podría mejorar en tres o cuatro direcciones:

- A. El buscador debe funcionar. No hay ningún problema con una portada llena de información si rápidamente se logra filtrar y llegar al lugar buscado.
- B. Tal como indica Sebastián Suarez de la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual, ya se debe pensar primero en los dispositivos móviles: botones (links) más grandes y fáciles de apretar, y menos cantidad en lo posible. Esto es muy importante también para posgrados.
- C. Para los estudiantes y personas de fuera de facultad quizá pensando en posgrados, una de las vías de entrada común desde la web es el nombre de los docentes. Por ello, es indispensable que cada docente, investigador e incluso administrativos tengan su propia página web actualizada. Y esto puede ser simplemente una foto y una serie de links sobre su cátedra o lo que sea. Una vez más, el atalaya digital se muestra necesario para que se mantengan actualizadas.
- D. En el caso particular del DEAPA, que genera gran cantidad de información importante y que debería ser leída por los estudiantes y docentes correspondientes, todas las páginas de los talleres de arquitectura deberían incluir un banner del DEAPA, similar al banner de noticias en la página principal de FADU actual. O bien funcionar como la página principal de todos los talleres, y luego distribuir a los cursos correspondientes.

Patio+ (simbólico)

El patio es una de las cosas más importantes y significativas que tiene la facultad, y el hecho de que el boletín digital tenga ese nombre lo reafirma.

Con acceso al patio se tiene visibilidad y con visibilidad se producen sinergias.

- Los talleres fundamentalmente, vinculo socializado, filtrado a través de los corredores amplios, multiuso.
- algunas aulas hacia el poniente
- servicios de Gestión Académica, más bien un vínculo utilitario (iluminación y ventilación)
- aulas del DepInfo, ídem
- Deapa arriba, ídem.
- Biblioteca
- Bedelía



El patio debería incluir, como ya se viene haciendo, un muestrario de trabajos de fabricación digital a escala 1:1. Y también experimentaciones de la Licenciatura de Paisaje. En este sentido, la azotea/terracea hacia Bulevar Artigas debería ser transitable y disfrutable, ocupada por trabajos de la Licenciatura de Paisaje y elementos de agua y captación de energía de Diseño Integrado: Una terraza extensión del patio.

Patio+ (sustentable)

De la misma manera que las instalaciones sanitarias están explicadas en los baños, las formas de alcanzar el confort térmico deberían estar explicitadas en otros espacios. La facultad deja a cada usuario la responsabilidad de alcanzar el confort térmico necesario para estudiar o trabajar. Soluciones nómadas como sacar las mesas a los corredores para estudiar cuando hace buen tiempo son muy buenos ejemplos de usos sustentables (las mesas se colocan al sol en invierno, o a la sombra y la brisa en verano)

De manera similar, la facultad con su estanque podría ser un ejemplo (explícito) del uso responsable de aguas, por ejemplo reciclando aguas “grises” para riego, o bien aceptando zonas inundables (humedales) en el patio con su vegetación característica.

10 Actores Internos

A continuación se discuten los perfiles, roles y estructuras de varias unidades de la FADU que por necesidad u oportunidad merecen particular atención.

Soporte Informático

En una FADU más digitalizada una de las áreas que cobra fundamental importancia es Soporte Informático, que deberá naturalmente crecer en varias direcciones. Incluso hoy en día Soporte se encuentra muy corto de personal (8 personas), pero incluso la reestructura propuesta de pasar a 16 integrantes tampoco alcanza.

Unos números rápidos podrán clarificar algo más este panorama:

En principio no hay información detallada sobre la relación óptima entre el número usuarios y técnicos informáticos, pues varía según el tipo de emprendimiento. Por ejemplo, empresas con gran dependencia y uso de programas y computadoras tienen entre 75 y 50 usuarios por técnico (75-50 a 1), mientras que aquellas con menor dependencia o donde los usuarios son expertos y tienden a resolver sus propios problemas hablan de 200 usuarios por técnico (200 a 1).

Actualmente, para aproximadamente 6000 alumnos, 900 docentes y 100 administrativos, es decir 7000 potenciales usuarios, hay 8 técnicos, haciendo la relación de 875 a 1. Con la reestructura prevista la relación se llevaría a 438 a 1, cuestión que mantendría a Soporte totalmente saturado de todas maneras.

Si tratásemos de ser positivos y estuviésemos hablando de brindar soporte solo para docentes y administrativos (aproximadamente 1000 usuarios) la relación actual es 125 a 1, y con la reestructura pasaría a 63 a 1. Y esto no parece del todo mal, pero deja a los estudiantes abandonados a su propia suerte, cosa que sería una atrocidad sobre todo si participan en entornos virtuales.

En resumidas cuentas, para brindar asesoramiento técnico de una calidad mínima para todos (es decir, considerando todos los usuarios como usuarios expertos) y llevar la relación a 200 usuarios por técnico, **Soporte Informático debería contar con 35 personas.**

Por otro lado Soporte tiene dos áreas principales que son Infraestructura y Desarrollo, y si se encuentra falto de personal, los técnicos pasan la mayor parte de su tiempo en "modo bombero" en Infraestructura, apagando incendios donde surjan. Así, no pueden dedicarse a los desarrollos (elaboración de programas a pedido de las diferentes cátedras y unidades) y esto tiende a ser desmotivante. En Informática, que es un campo con 100% de empleo, es importante generar un entorno de trabajo que no desaliente a los técnicos o bien éstos renuncian (se van a trabajar a otro lado) y hay que tomar gente nueva como tiende a suceder actualmente. Y esta alta rotación de personal implica un peor servicio, pues gran parte del tiempo se pierde entrenando personal nuevo.

Como ya se ha mencionado, Soporte Informático debe ser consultado en todas y cada una de las compras de maquinaria y programas donde luego se le pedirá respaldo técnico. Además, debe tener la capacidad de terciarizar (bajo su control) aquellas tareas que por complejidad o tiempos requieran más recursos. Y en este punto la capacidad para tomar decisiones rápidamente y asignar recursos por su cuenta es muy importante, ya que los tiempos de los desarrollos informáticos son bien distintos de los académicos.

A continuación se enumeran algunas de las tareas que Soporte ha marcado como deseables:

- Help desk 24/7
- Apoyo a estudiantes —y docentes— en emergencias (primeros auxilios)
- Evacuar consultas al momento de hacer compras de software y hardware (incluso estudiantes)
- Desarrollos de software para servicios
- Apoyo en desarrollo de software para investigación

El DepInfo

En los últimos 10 años, los departamentos de informática aplicada de la mayoría de las escuelas de arquitectura de los países más industrializados han ido creciendo y diversificándose a un paso mucho más acelerado que el resto de las áreas curriculares. Donde originalmente había una única cátedra de Diseño Arquitectónico Asistido por Computadora ahora ya hay tres o más, llegando ocasionalmente hasta cinco cátedras diferenciadas, como en el ETH de Zurich, dentro del Instituto de Tecnología en Arquitectura.

En ese instituto se ubican actualmente las siguientes cátedras "digitales", además de las más tradicionales de Diseño de Estructuras, Acondicionamientos, y Procesos Constructivos:

- Tecnologías de Construcción Digital (Robots, Impresión 3D a escala 1:1)
- Diseño Arquitectónico Asistido por Computadora (Realidad Virtual, aumentada y programación, desarrollos teóricos)
- Arquitectura y Fabricación Digital (corte laser, CNC, plasma, impresión 3D, robots, desarrollos teóricos)
- Arquitectura y Estructura (form-finding, tenso-estructuras y herramientas visuales de cálculo)
- Arquitectura de la Información (visualización de datos, mappings)

En contraste, durante esos mismos 10 años, el DepInfo no logró los apoyos necesarios para progresar académicamente siguiendo las tendencias contemporáneas y aparece actualmente relegado. La única escisión fue Soporte Informático + EVA, más por razones prácticas y administrativas que de evolución y diversificación de la oferta educativa y de investigación.

En esa dirección, el VidiaLab y el LabFabMVD, aún dentro de la órbita del DepInfo presentan cierta vocación para independizarse y elaborar sus propias líneas de educación e investigación, transformándose en cátedras interdependientes.

Salida del DepInfo hacia los talleres y áreas proyectuales

Como ya se ha mencionado (07 Fabricación Digital/Distribuido) ciertos servicios que brinda el DepInfo actualmente, como la fabricación de piezas para los proyectos de estudiantes de otras cátedras, no conciben realmente con los objetivos de un departamento de enseñanza, investigación y extensión. Estos servicios deberían pasarse a un sistema distribuido y mixto de carácter comercial/cooperativo, quizá con participación de los Servicios del CEDA:

El FabLabMVD deberá crecer rizomáticamente, generando áreas satélite ubicadas en los Talleres de arquitectura (una por taller, o una cada dos talleres) y también en las Áreas de Proyecto de las otras carreras.

En estos satélites se trabajaría para lograr en principio una calidad tipo modelo de esquiso, con máquinas más económicas como cortadoras de papel/cartón de escritorio y probablemente impresoras 3D de filamento que rápidamente se siguen abaratando.

Complementariamente, los Servicios del CEDA podrían trabajar hacia una calidad de presentación final con cortadoras CNC y láser.

Además de los satélites del FabLab, en las entrevistas con docentes del DepInfo y de las cátedras de áreas proyectuales se identificaron 4 maneras distintas de estructurar los mencionados Talleres en Software (08 Talleres en Software, Software en Taller):

1. Curso de Taller de Anteproyectos con un claro perfil en medios digitales.

En esta opción los docentes del DeplInfo están plenamente involucrados en el curso, participando hombro con hombro en las actividades del taller y en particular en el diseño del curso.

2. Taller como siempre pero con jornadas semanales de trabajo con software.
En este caso la participación de los docentes del DeplInfo es menor y se estructura en paralelo al desarrollo del diseño. Por ejemplo, si un curso tiene 3 instancias semanales de interacción docente-estudiante, una de ellas es exclusiva sobre manejo de software aplicado al proyecto en desarrollo. Tiende a estructurarse como un asesoramiento.
3. Docentes con horas en el área proyectual y DeplInfo
Aquí la participación es más indirecta y los docentes del DeplInfo trabajan como referentes de software (la persona a la que se le pregunta cómo hacer ciertas cosas) dentro del ambiente del taller. La figura de asesor en informática es más clara en este caso, y su capacidad para integrar más o menos herramientas digitales en el diseño de cursos es muy variable.
4. Talleres cortos de experimentación digital enfocados a la producción de trabajos a eventos (tipo FabFest).
Estos talleres cortos se instrumentan de manera similar a los cursos de taller mencionados en (1), pero tienden hacia una versión más experimental y también más radical.

Estructura, perfil y rol del DeplInfo

El DeplInfo deberá crecer y diversificarse de acuerdo a las tendencias ya mencionadas: Vidialab y FabLab. Es decir, dos cátedras interdependientes, una enfocada en lo virtual y la otra en los procesos de fabricación material.

Para investigación y extensión seguiría la línea actual, acotada a proyectos y según disponibilidad presupuestal o de llamados.

Desde el punto de vista de la enseñanza básica de programas, el DeplInfo debe continuar desarrollando las ideas en curso, de uso intensivo de la "YouTube University". Es decir la recopilación, curado, edición y/o producción de tutoriales en línea. Es importante también no dejar a los estudiantes abandonados e incorporar la figura de tutores, en sitio y en línea, que puedan dirigir o ayudar a encontrar los recursos existentes.

Para la enseñanza avanzada de programas y procesos digitales de diseño se recomienda instrumentar las mixturas DeplInfo - Áreas Proyectuales mencionadas anteriormente.

Y finalmente, el DeplInfo debe también ser una usina de desarrollos teóricos, capaz de discutir y articular críticamente los qué, cómo y porqués de las tendencias digitales actuales.

Servicio de Medios Audiovisuales

En una futura Facultad más digitalizada, Medios ocupa un lugar estratégico fundamental. Un espacio charnela, bisagra, o pliegue móvil capaz de desdoblar los contenidos generados por la facultad y subirlos a la nube, distribuyéndolo (in)mediatamente. Esta capacidad será indispensable también para la construcción de cursos en línea.

Actualmente, parte de este trabajo se realiza en conjunto con el Servicio de Comunicación y Publicaciones, que maneja fundamentalmente la web y Patio y pide insumos a Medios. En este sentido resulta recomendable juntar físicamente estas dos áreas, aunque quizá manteniendo

independencias administrativas. La idea es generar sinergias que permitan entre otras cosas una mayor visibilidad de los proyectos gestionados por Medios.

Medios ha demostrado históricamente una gran capacidad para marcarse la cancha y moverse independientemente hacia áreas nuevas, conformándose en una suerte de híbrido de servicios, proyectos y zona de horizontalización del conocimiento. Salido de la biblioteca e independiente de IHA, Medios debe seguir buscando nuevas áreas de desarrollos de proyectos en paralelo con los servicios.

El trabajo de digitalización del archivo es indispensable, y el Proyecto Digital 2.0 debe ser puesto en marcha cuanto antes. Este proyecto incluye una idea muy interesante que es mover el archivo transversalmente hacia el crowdsourcing (colaboración abierta distribuida), habilitando a los usuarios en línea para actualizar el archivo. Y quizá convenga apostar con más fuerza por este tipo de colaboración, incluyendo por ejemplo una votación para la foto del día para incluir como destacada en la portada del EVA, o bien la web. A la gente de la FADU nos fascinan las imágenes y es necesario que el archivo de Medios sea muchísimo más visible (y accesible).

Debe mencionarse que últimamente se viene discutiendo la posible integración de Medios con el DeplInfo en lo que sería el Departamento de Tecnologías Digitales Integradas (DeTeDI) y no parece lo más adecuado. Los perfiles de estas dos unidades no son particularmente compatibles, y no se han encontrado precedentes internacionales que soporten esta idea. Quizá el único punto donde se toquen sea fotografía aérea, con drones, pues el DeplInfo tiene las máquinas. Pero Medios deberá incluir esas herramientas a corto plazo, a medida que continúen abaratándose.

Enseñanza en línea

El esfuerzo académico y administrativo necesario para llevar la currícula al entorno en línea hace usualmente necesario la creación de un actor nuevo dentro de las escuelas de arquitectura. En los EE.UU., enseñanza en línea implica naturalmente la existencia de un Director de Enseñanza en línea.

El tipo de equipo interdisciplinario encargado de la construcción y seguimiento de cursos descrito en 04 Enseñanza en Línea (y repetido en este capítulo) requiere un nivel de coordinación y colaboración entre las distintas unidades mayor que el que se logra en el trabajo del día a día.

1. **Docente responsable** que suministra contenidos ([Cátedra](#)).
2. **Soporte pedagógico** para la confección de cuestionarios de evaluación y el enunciado de ejercicios. También crea la hoja de ruta con los tiempos y metas de entrega ([Servicio de Enseñanza](#)).
3. **Editor de estilo** que no solo corrige ortografía y gramática como en cualquier publicación, sino que también verifica la claridad de los conceptos vertidos por el docente ([Servicio de Comunicación y Publicaciones](#)).
4. **Diseñador web**, encargado de subir todo el material al sistema y presentarlo de acuerdo a los requerimientos del docente ([Servicio de Comunicación y Publicaciones / Soporte Informático](#)).
5. A criterio de la cátedra las clases teóricas podrán grabarse o no ([Medios Audiovisuales](#)). Los contenidos a ser suministrados por el docente son básicamente textos y gráficos.
6. **Atalaya Digital**, debe seguir de cerca el intercambio, avisando gentilmente al docente cuando su acción es requerida (contestar un mail o intervenir en un foro o lo que sea). Este monitoreo de la actividad en línea del docente puede sentirse ocasionalmente como en conflicto con la libertad de cátedra y por eso deberá coordinar con los encargados de cursos sobre los modos de accionar del monitor. En cierto sentido se puede leer al atalaya digital como relacionado al Comité Editorial de Plataformas Digitales, pendiente desde el decanato anterior ([Oficina de Evaluación Institucional y Acreditación](#)).

En otras palabras, Enseñanza en Línea deberá tener su propio director técnico o bien asistente académico dependiente directamente del decano, para poder dar respuestas rápidas y concretas a los desafíos que surjan, ya sea para curso de grado o de las distintas maestrías.

11 Actores Externos

A continuación se presentan dos de estos actores externos que por su capacidad logística y económica merecen particular atención. Pero se entiende que existen otras varias organizaciones con potencial para colaborar y desarrollar distintas líneas de trabajo, como la Facultad de Ingeniería o el Plan Ceibal, que podrán ser contactados una vez se comiencen a aplicar las estrategias mencionadas en este informe.

Antel

Las conversaciones mantenidas con Antel indican que todo es potencialidad:

A) Jornadas de Innovación

Inspiradas en su homónimo con la Facultad de Ingeniería, Antel expresó su interés en buscar juntos áreas de oportunidad para desarrollar ideas nuevas

B) Diseñar un espacio donde la gente pueda interactuar con las nuevas tecnologías

Antel no tiene problema en brindar equipos e incluso personal para trabajar las ideas. El problema que tiene es locativo fundamentalmente.

C) Interés en Smart Cities e Internet de las cosas

El desarrollo de espacios inteligentes entra dentro de los intereses de Antel.

D) IDEA Antel, como alternativa a EVA

Antel también pone a disposición su plataforma IDEA, como posible alternativa a EVA. Vale la pena subrayar que EVA tiene soporte desde la Universidad, e IDEA depende de Antel y tiene originalmente otros objetivos.

También sobre la educación a distancia, Antel debe ser consultado al momento de elegir la mejor plataforma para las clases semanales vía videoconferencia, pues una buena calidad de voz es indispensable.

En resumidas cuentas, Arquitectura presenta la visión y Antel pone la tecnología

Santander Universia

Santander Universia también presenta buenas oportunidades para la colaboración en dos áreas fundamentalmente:

A) Marketing de posgrados

El know-how en emprendimientos culturales-comerciales de Santander es de gran interés para la difusión de los posgrados de la facultad, que ofrecen contenidos de alta calidad académica. Pero, justamente por su matriz académica, la capacidad de los organizadores para atraer estudiantes/clientes es limitada y en este sentido ese soporte es necesario.

B) Oferta de cursos en línea

Al igual que Antel, Universia tiene también una plataforma que puede servir de alternativa al EVA.

12 Análisis de los resultados de las encuestas a docentes, estudiantes y egresados

En el diseño de esta encuesta se consideraron dos direcciones principales. Por un lado, la obvia búsqueda de información sobre el estado de las cosas, en particular sobre niveles de conocimiento e inclinaciones académicas de los distintos actores de la facultad. Y por otro lado, la distribución y propagación de claves sobre la existencia de la enorme cantidad de áreas en este campo del conocimiento. En definitiva, nos interesa saber, pero también sembrar la curiosidad.

Se optó entonces por un enunciado breve y representativo frente a uno largo y explicativo. En este sentido, se estimó —por la especificidad del campo considerado— que el desconocimiento de los términos utilizados implican también el desconocimiento del tema, cuestión que sería reflejada en la encuesta de todos modos. Se asumió de esta manera el riesgo de crear cierta incomodidad en el encuestado a cambio de una introducción rápida a un campo en expansión. En suma, una suerte de terapia de shock para generar el interés. Y como era de esperar, en los comentarios y sugerencias recibidas se observan ambas respuestas: cierto desasosiego y mucho interés en promover el uso de las TICs en FADU.

En este análisis se enfatizan las potencialidades (aprender, investigar, enseñar y generar pasantías) sobre la cuantificación de niveles de conocimiento.

Docentes

172 respuestas.

Conocimiento

Salvo Gamificación y Citizen Science y Open Science —que son quizá los ítems más alejados de arquitectura— siempre hay docentes marcando un buen grado de conocimiento en todas las áreas. 01- Teorías y prácticas de diseño en contextos digitales es donde están mejor preparados, y 05- Interfaces y dispositivos donde menos.

Aprender, Investigar, Enseñar

Promedio en todas las áreas (no excluyentes):

59% tiene interés en aprender, 23% en investigar, 10% en enseñar, 28% no tiene interés.

Aprender

El interés de aprender es siempre alto, con un rango entre el 71% (Redes de investigación, aprendizaje y conocimiento), y el 44% en lo más bajo (Dibujo digital, que casi todos manejan)

El área con mayor interés para aprender es 04-Información, modelos y simulaciones (65%) que incluye Big Data (68%) y BIM (64%)

El área con el menor interés para aprender es 07-Industrias creativas y prácticas artísticas (52%). Includido aquí está gamificación al 44%, (con un 85% de desconocimiento) y es además el ítem que despierta el menor interés de todos (52% no tiene interés)

Investigar

Interés de investigar relativamente bajo (24% promedio) aunque debe leerse como parte del interés en aprender. Bajo interés en robótica (13%) considerando que es un tema importante de investigación global.

El área con mayor interés para investigar es 01-Teorías y prácticas de diseño en contextos digitales (40%). Aquí se incluye Diseño colaborativo (47%) e Investigación por medio del diseño - research by design (46%)

Las áreas con menor interés para investigar son 03- Fabricación y construcción digital y 05- Interfaces y dispositivos (ambas al 17%). El ítem menos atractivo de todos es Computación Física (6%) que está en esta última área.

Enseñar

El área con mayor interés para enseñar es 01- Teorías y prácticas de diseño en contextos digitales (25%) que es lógicamente donde hay mayor conocimiento del tema. Diseño colaborativo y colectivo con 32% es el ítem con mayor interés.

El área que menor interés despierta a la hora de enseñar es 07- Industrias creativas y prácticas artísticas (5%). Incluido aquí está el diseño de aplicaciones (4% de interés para enseñar) que es particularmente importante al momento de investigar en TICs.

No tiene interés (y su inversa)

En términos generales el área menos interesante es 07- Industrias creativas y prácticas artísticas (40% no tiene interés). Gamificación, ya mencionado, está al tope de esa lista.

A la inversa, hay varias áreas que generan poco desinterés (o rechazo quizá), o para ponerlo de manera directa y positiva: Investigación por medio del diseño y Redes de investigación, aprendizaje y conocimiento son las áreas que generan más interés. Siguen en esa lista Teorías de diseño y modelos conceptuales, y Diseño colaborativo y colectivo.

Estudiantes

652 respuestas.

Conocimiento

01- Teorías y prácticas de diseño en contextos digitales es donde los estudiantes se sienten mejor preparados, y 02- Morfogénesis, síntesis y análisis de las formas donde menos.

Aprender, Investigar

Promedio en todas las áreas (no excluyentes):

63% tiene interés en aprender, 35% en investigar, 17% no tiene interés.

Vale la pena cotejar estos números con los de la encuesta docente, donde si bien el interés en aprender alcanza valores similares, las ganas de investigar son mayores, y lo más importante: el desinterés general es menor (17% en estudiantes frente a 28% en docentes)

Aprender

El área con mayor interés en aprender es 01-Teorías y prácticas de diseño en contextos digitales (69%), siendo Dibujo Digital el mayor atractivo (82%)

El interés menor se presenta en 08- Tecnologías digitales y sociedad, y aún es alto (54%). El ítem de menor interés es Procesos participativos y bottom-up (49%). Plataformas tipo EVA y MOOCs también puntúan relativamente bajo (50%)

Investigar

El área con mayor interés para investigar es también 01-Teorías y prácticas de diseño en contextos digitales (39%). Investigación por medio del diseño es lo más atractivo (44%). Diseño colaborativo y colectivo lo sigue en la línea (40%).

El área con menor interés para investigar es 07- Industrias creativas y prácticas artísticas (32%). El ítem de menor interés es Gamificación (29%). Sigue luego Modelado paramétrico y algorítmico con 30%

No tiene interés (y su inversa)

El área menos interesante para los estudiantes es 08- Tecnologías digitales y sociedad (24%). Y el ítem menos interesante de todos sería Gamificación (32%). Luego Procesos participativos y bottom-up (30%)

El área de menor rechazo explícito es 01-Teorías y prácticas de diseño en contextos digitales (8%). Y Dibujo Digital en particular (solo un 4% no tiene interés). Fabricación digital es el ítem siguiente con solo un 8% de desinterés.

Egresados

19 respuestas.

La encuesta para egresados fue contestada por solo 19 personas por lo que no puede considerarse como mínimamente representativa de los profesionales educados en la FADU.

Quizá podría mencionarse como tendencia el interés a recibir pasantes principalmente en el área 01- Tecnologías y prácticas de diseño en contextos digitales en general, y en Dibujo Digital en particular, aunque el interés se distribuye también en Cognición y comunicación de diseños y proyectos y Diseño colaborativo y colectivo. Procesamiento y visualización de la información también atraería pasantes.

Estas serían las áreas de mayor potencial para primeras experiencias laborales de estudiantes avanzados o incluso egresados recientes. Y corresponden también con los intereses de los estudiantes.

Conclusiones

Que la gran mayoría de los actores de la facultad estén interesados en aprender o investigar sobre TICs es una conclusión obvia. No es tan obvio sin embargo que exista una afinidad tan generalizada (muy bajo desinterés) en cada uno de los tópicos enunciados.

En síntesis:

- Estudiantes consideran de gran importancia el dibujo y la fabricación digital
- Los docentes tienen mayor interés en Información, modelos y simulaciones (BIM en particular).
- En todos los órdenes la Investigación por medio del diseño (research by design) y el Diseño colaborativo son los mayores atractores para la investigación.

Y si bien estos 3 puntos también pueden resultar obvios, hay que recalcar que en cada una de las 40 áreas temáticas siempre hay no solo estudiantes y docentes interesados en las mismas, sino también gente con conocimiento del tema, capaz de organizar cursos o talleres al respecto.

El ámbito natural de introducción pedagógica al estudiantado de la mayoría de estas herramientas, y fundamentalmente a dibujo y fabricación digital, es el taller o área proyectual, sobre todo por la esencia abierta de la tecnología o herramienta.

Más compleja es la actualización/formación del cuerpo docente en estas áreas, que necesariamente deben considerarse horas pagas para formación. Aquí la opción común sería simplemente brindar cursos. Sin embargo, se recomienda la opción más híbrida ya presentada en *08 Software en taller, talleres en software*, donde junto a los estudiantes aprenden los docentes también. Si hay docentes con mayores conocimientos de una determinada herramienta que se quiera usar, éstos deberían estar a disposición de las distintas cátedras, como soporte académico nómada. Docentes viajeros, solidarios. La zona de organización o base de operaciones de estos docentes debería ser el DeplInfo, o DeTeDI. Un semestre apoyando Schelotto, el próximo en Berio, luego en el ITU... Evidentemente, el diseño del curso sale de taller o área proyectual, pero define la herramienta a usar en consulta con el DeTeDI.

13 Cuadro Comparativo de la Situación Global

Universidad	Profesor	Univ. Especialista o Universidad	Cursos de software específico integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	Notas extras
m Universidad Técnica de Munich		Univ. social técnica	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional <td>Si</td> <td>Opcional</td> <td>Nada</td> <td>Si</td> <td>Algo</td> <td>Nada</td> <td></td>	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
j Architectural Association		Bachel or of arq. o de arquitectura	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
a Georgia Tech	Marcelo Bemal	Técnica	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
i Royal Danish Academy of Fine Arts	Christl Tissot Skotte	Escuela de Arte	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
k University of California at Berkeley		Univ. en el mundo de EE.UU.	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
g Yuan Ze University, Taiwan, Taipei	Wei-Min Huang (Arq)	Escuela de Arte y Diseño	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
d Universidad Tucumán de Tello, Buenos Aires, Argentina	Diego Armagada	Más allá de la univ. en el mundo de EE.UU.	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
a Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.	Marcelo Bemal	Univ. Técnica	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
c Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España	Jim Ibarra	Técnica Generalista	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
e Universidad Iberoamericana, Torreón, México	Martin Comestaghe	Univ. social (pesada)	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
i Academy of Art University		Univ. social en el mundo de EE.UU.	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
f Kumohyuk National University, Seul, Corea del Sur	Yoon Cheol-ub	Amplia oferta de ingeniería	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
b Universidad de Concepción, Chile	Miguel Roco Ibbelini	Más allá de la univ. en el mundo de EE.UU.	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
h The University of Tokyo	Kotaro Inai	Univ. social pesada dentro de EE.UU.	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	
FADU		Univ. social pesada	Integrado en el currículum	Opcional	Autodidactas	Opcional	Si	Opcional	Nada	Si	Algo	Nada	

14 Plan de Acción y Reflexiones Finales

Pasos estratégicos a seguir

Si bien la mayoría de las estrategias descritas en este informe pueden ejecutarse de forma paralela, nuestro diagrama PERT hipotético comenzaría por remediar los problemas derivados de la masividad:

1. Creación de cursos en línea para atender masividad.

Así, la selección de materias para trabajar el pasaje al dictado en línea sería el primer punto. Se recomienda trabajar con dos o tres materias inicialmente, pues si se hace con una sola es difícil hacer evaluaciones comparativas, y más de tres puede sobrecargar una estructura académico-administrativa nueva, que recién empieza a formarse.

El siguiente paso sería desencadenar el Go Paperless en la administración:

2. Manifiestar a nivel del Consejo Directivo Central el interés de la FADU de digitalizar todos sus trámites.

Y luego llevar la idea a las cátedras y requerir feedback:

3. Elaboración de políticas para la digitalización de contenidos y productos

Una vez que la facultad en general ha comenzado al menos a discutir la migración al soporte digital pueden darse otros pasos más específicos. Y, considerando que las maestrías son el ámbito ideal para iniciar y revisar estrategias de Educación en Línea:

4. Lanzamiento en línea de las maestrías primero, y luego el resto de los cursos de grado.

Y al mismo tiempo debe brindarse el soporte correspondiente:

5. Reestructurar (agrandar) Soporte Informático.

Y luego ya entrarían paulatinamente el resto de las estrategias, aunque estrictamente hablando éstas no tienen precedencias:

6. LabFab distribuido en Talleres y áreas proyectuales

7. Software en Talleres

8. Estrategias de visibilidad y comunicación.

Digital fast forward no es tan radical

Con todos los recursos disponibles:

- La facultad tendría tarjetas de acceso en la puerta principal, tipo llave digital.
- Los estudiantes tendrían un terabyte de respaldo en la nube (Google drive o similar) auspiciado por la facultad.
- El VidiaLab tendría un salón con sensores de captura de movimiento y de inmersión en realidad virtual.
- El FabLab trabajaría con Robots y drones en construcciones digitales, y tendría un servicio de mensajería de drones, despachando pedidos a todo el territorio nacional
- El Deplnfo discutiría la incorporación de Machine Learning en investigación
- La cantina tendría lounges, mesas comunes y mesas altas y sería el lugar para trabajar, conversar, comer y beber.

Sin embargo, eso no es tan radical.

Un poco de discusión teórica

Digital fast forward (el paradigma actual), —que tiene su epítome en Arquitectura en los edificios high-tech de Norman Foster con su mínima huella de carbón y producidos con la última tecnología, y que en urbanismo se llama Smart City según propuso William Mitchell— no tiene la profundidad conceptual necesaria: los desarrollos tecnológicos contemporáneos resultan más complejos que lo que esa teoría puede explicar.

Resulta pues que estos desarrollos nuevos (por ejemplo *Machine Learning*-Aprendizaje de Máquinas) pertenecen a un nivel epistemológico (nivel del conocimiento) más alto que la teoría propuesta. En otras palabras, la idea original de Smart City es demasiado simple. Ese paradigma en realidad no está demasiado lejos de los dibujos animados de Los Supersónicos: un ambiente del futuro pero con los mismos valores de 1950. No introduce ningún desafío intelectual en su modernismo básico: confianza implícita en el positivismo filosófico y fe en el progresivismo tecnológico.

Por ello, el desarrollo de una educación en diseño para nuestra sociedad del conocimiento, en red, característica de la Era de la Información al decir de Manuel Castells, no puede estar basada en ideas como e-topía o smart cities. Sería como enseñar a escribir poesía mirando a las líneas de código del procesador de texto a utilizar.

Un procesador de texto puede ser usado para escribir poesía, pero un poema es totalmente independiente de los patrones del procesador. El poema pertenece a un nivel epistemológico más alto, y no puede ser interpretado o entendido siguiendo los patrones del código del programa. No importa cuanto se analice las líneas del código, nunca se va a encontrar el tema o el argumento del poema. Una distancia conceptual homóloga puede ser reconocida entre los circuitos electrónicos de una computadora y los programas que corren en ellos. De manera similar, BIM o diseño paramétrico son nuevas herramientas de diseño, pero ellas no pueden definir la teoría o las próximas tendencias en materia de arquitectura o diseño, pues estas últimas pertenecen a un nivel epistemológico más alto. En otras palabras, la teoría o tendencia no surge de la herramienta, sino a la inversa.

En particular, BIM está enfocado originalmente a la producción de planos, cortes y fachadas y por eso se puede considerar más bien una herramienta de transición, inestable y en rápida evolución. BIM es el comienzo de un proceso de *retooling* (redefinición de herramientas), aquel cambio de paradigma al decir de Bernardo Ynzenga, en el que plantas, cortes y fachadas no son ya herramientas de diseño.

Lo que se viene definiendo quizá son *ensamblajes colaborativos*, donde artefactos, vestimenta, edificios y hasta ciudades demuestran su “inteligencia” no solo en el número de sensores y la cantidad de datos sobre energía, agua, iluminación, etc., que pueden procesar para autorregular su

desempeño, sino que también están altamente vinculados a través de su gemelo digital (su presencia en la web), generando una suerte de nube amorfa que es profundamente local y deslocalizada a la vez.

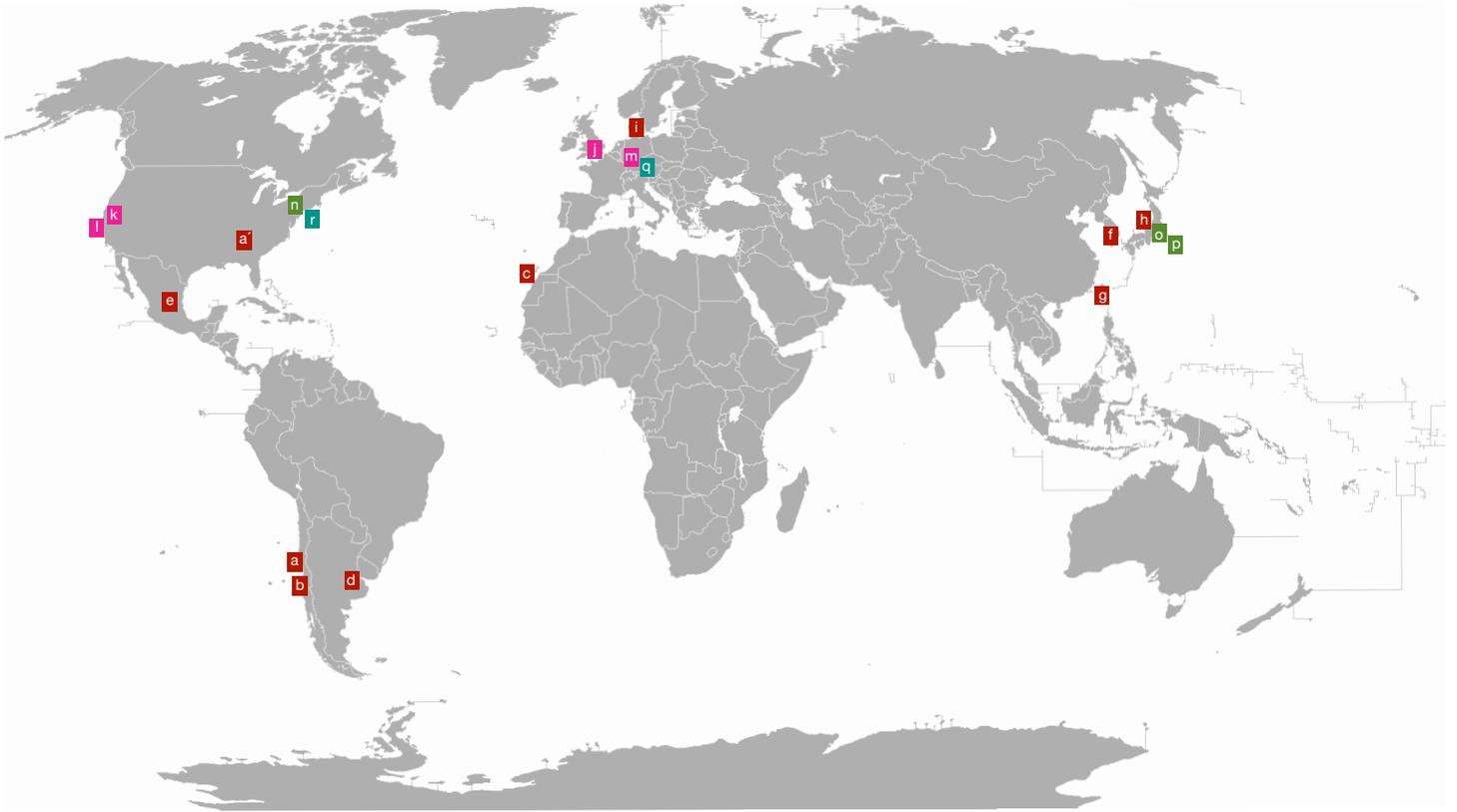
Estos ensamblajes representan entonces el nivel epistemológico más alto, ya a la altura de una sociedad avanzada y compleja. Y si bien son posibles gracias a la informática, los códigos que rigen estos ensamblajes no tienen nada que ver con los de las computadoras, de la misma manera que los códigos de un destornillador no tienen conexión con la computadora, aún cuando el destornillador es usado para construir la computadora. En los ensamblajes colaborativos ya no se habla de la interface entre la persona y la máquina, sino entre la persona y su entorno.

No es fácil definir a un ensamblaje, o peor aún, no quiere ser definido, del latín *de+finire* (terminar), de *finis* (final). No quiere tener un final. Por el contrario, quiere mantenerse fluido y dinámico, moviéndose en múltiples direcciones, casi inestable, siempre en expansión.

A01 Sondeo de la Situación Global

TICs en Arquitectura, Diseño y Paisaje.

Universidades y estudios entrevistados



x y Universidades
s t Estudios profesionales