



Las escalas del diseño

Nuevas tecnologías aplicadas

Fernando García Amen
(edición y compilación)

Autores

Ángel Armagno

Gabriela Barber

Raúl Buzó Da Silveira

Luis Flores Andrade

Fernando García Amen

Marcos Lafluf

Mary Méndez

Marcelo Payssé Álvarez

Paulo Pereyra Bonifacio

Juan Pablo Portillo

Fernando García Amen
(edición y compilación)

LAS ESCALAS DEL DISEÑO NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS



La publicación de este libro fue realizada con el apoyo de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República.

Los libros publicados en la presente colección han sido evaluados por académicos de reconocida trayectoria, en las temáticas respectivas.

La Subcomisión de Apoyo a Publicaciones de la CSIC, integrada por Alejandra López, Luis Bértola, Carlos Demasi, Fernando Miranda y Andrés Mazzini ha sido la encargada de recomendar los evaluadores para la convocatoria 2014.

© Fernando García Amen, 2014

© Universidad de la República, 2015

Ediciones Universitarias,
Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR)

18 de Julio 1824 (Facultad de Derecho, subsuelo Eduardo Acevedo)

Montevideo, CP 11200, Uruguay

Tels.: (+598) 2408 5714 - (+598) 2408 2906

Telefax: (+598) 2409 7720

Correo electrónico: <infoed@edic.edu.uy>

<www.universidad.edu.uy/bibliotecas/dpto_publicaciones.htm>

ISBN: 978-9974-0-1296-7

CONTENIDO

PRESENTACIÓN DE LA COLECCIÓN BIBLIOTECA PLURAL, <i>Roberto Markarian</i>	5
o. INTRODUCCIÓN	7
Las implicancias tecnológicas del diseño, <i>Fernando García Amen</i>	9
1. LA ESCALA TERRITORIAL	13
Estudio de cuencas visuales en un paisaje con aerogeneradores, <i>Juan Pablo Portillo</i>	15
Una aproximación hacia la topografía arqueológica. Los sitios arqueológicos de las Tierras Bajas (departamento de Rocha), <i>Marcelo Payssé Álvarez</i>	21
Vuelos urbanos territoriales. Visualización y registro territorial con nuevas tecnologías, <i>Luis Flores Andrade</i>	27
2. LA ESCALA URBANA	37
La Aldea Feliz. Episodios de la modernización en el Uruguay, <i>Mary Méndez y Marcelo Payssé Álvarez</i>	39
<i>FarqView</i> . Recorrido virtual de la Facultad de Arquitectura, <i>Raúl Buzó y Ángel Armagno</i>	51
Museo «Casa Vilamajó». Aproximación virtual a un edificio real, <i>Fernando García Amen y Raúl Buzó</i>	63

3. LA ESCALA DOMÉSTICA.....	73
Diseño con fabricación digital. Una experiencia en la formación curricular de la Facultad de Arquitectura, <i>Paulo Pereyra y Juan Pablo Portillo</i>	75
Pielres responsivas en arquitectura y sistemas de integración infoambiental a través de tecnología Arduino, <i>Fernando García Amen y Paulo Pereyra</i>	83
Exposiciones virtuales. Agencia Española de Cooperación y Desarrollo, <i>Gabriela Barber y Marcos Lafluf</i>	95
4. CONCLUSIONES.....	105
Diseño/Designio, <i>Marcelo Payssé Álvarez</i>	107
NOTICIAS DE LOS AUTORES.....	113

Presentación de la Colección Biblioteca Plural

La Universidad de la República (Udelar) es una institución compleja, que ha tenido un gran crecimiento y cambios profundos en las últimas décadas. En su seno no hay asuntos aislados ni independientes: su rico entramado obliga a verla como un todo en equilibrio.

La necesidad de cambios que se reclaman y nos reclamamos permanentemente no puede negar ni puede prescindir de los muchos aspectos positivos que por su historia, su accionar y sus resultados, la Udelar tiene a nivel nacional, regional e internacional. Esos logros son de orden institucional, ético, compromiso social, académico y es, justamente a partir de ellos y de la inteligencia y voluntad de los universitarios que se debe impulsar la transformación.

La Udelar es hoy una institución de gran tamaño (presupuesto anual de más de cuatrocientos millones de dólares, cien mil estudiantes, cerca de diez mil puestos docentes, cerca de cinco mil egresados por año) y en extremo heterogénea. No es posible adjudicar debilidades y fortalezas a sus servicios académicos por igual.

En las últimas décadas se han dado cambios muy importantes: nuevas facultades y carreras, multiplicación de los posgrados y formaciones terciarias, un desarrollo impetuoso fuera del área metropolitana, un desarrollo importante de la investigación y de los vínculos de la extensión con la enseñanza, proyectos muy variados y exitosos con diversos organismos públicos, participación activa en las formas existentes de coordinación con el resto del sistema educativo. Es natural que en una institución tan grande y compleja se generen visiones contrapuestas y sea vista por muchos como una estructura que es renuente a los cambios y que, por tanto, cambia muy poco.

Por ello es necesario

- a. Generar condiciones para incrementar la confianza en la seriedad y las virtudes de la institución, en particular mediante el firme apoyo a la creación de conocimiento avanzado y la enseñanza de calidad y la plena autonomía de los poderes políticos.

- b. Tomar en cuenta las necesidades sociales y productivas al concebir las formaciones terciarias y superiores y buscar para ellas soluciones superadoras que reconozcan que la Udelar no es ni debe ser la única institución a cargo de ellas.
- c. Buscar nuevas formas de participación democrática, del irrestricto ejercicio de la crítica y la autocrítica y del libre funcionamiento gremial.

El anterior Rector, Rodrigo Arocena, en la presentación de esta colección, incluyó las siguientes palabras que comparto enteramente y que complementan adecuadamente esta presentación de la colección Biblioteca Plural de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), en la que se publican trabajos de muy diversa índole y finalidades:

La Universidad de la República promueve la investigación en el conjunto de las tecnologías, las ciencias, las humanidades y las artes. Contribuye, así, a la creación de cultura; esta se manifiesta en la vocación por conocer, hacer y expresarse de maneras nuevas y variadas, cultivando a la vez la originalidad, la tenacidad y el respeto por la diversidad; ello caracteriza a la investigación —a la mejor investigación— que es, pues, una de las grandes manifestaciones de la creatividad humana.

Investigación de creciente calidad en todos los campos, ligada a la expansión de la cultura, la mejora de la enseñanza y el uso socialmente útil del conocimiento: todo ello exige pluralismo. Bien escogido está el título de la colección a la que este libro hace su aporte.

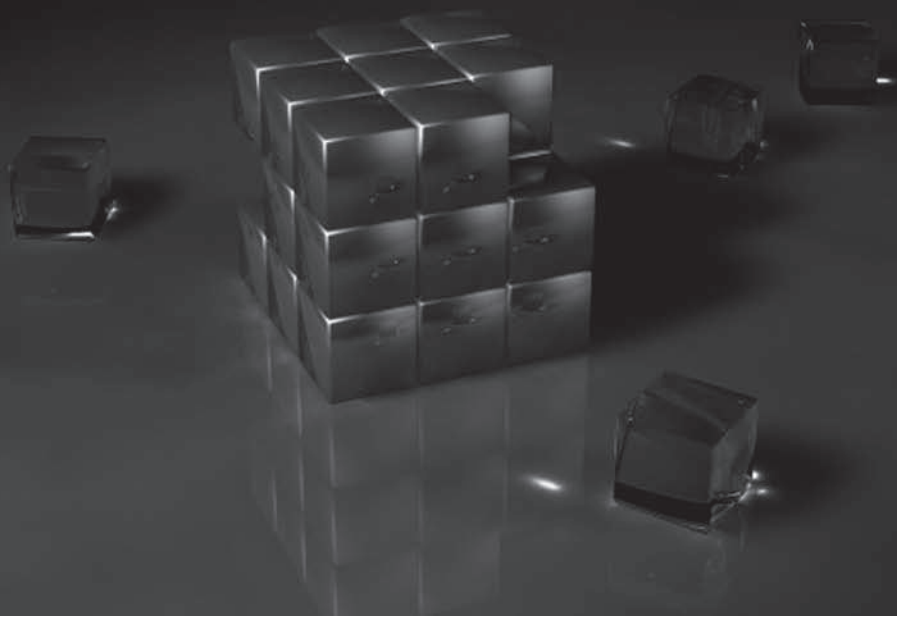
Roberto Markarian

Rector de la Universidad de la República

Mayo, 2015

0 - Introducción

Las implicancias tecnológicas del diseño



Introducción

Las implicancias tecnológicas del diseño

FERNANDO GARCÍA AMEN

El concepto mismo del diseño, desde una perspectiva etimológica, tiene una estrecha vinculación con el futuro. La palabra «diseño» deriva de «designio», y por ende, alude necesariamente a lo por venir. El diseño es entonces, una representación formal, ideal o material, del futuro próximo, tanto próximo como lejano.

Abstracción, síntesis, ordenación, y transformación son algunos de los caminos posibles por los que aproximarse a esa prefiguración del futuro que implica el acto de diseñar. Mediante ellos, el diseñador puede crear y visualizar escenarios, así como los instrumentos necesarios para lograr la solución a futuro de un problema presente.

El diseño se relaciona entonces de modo directo con la innovación. El acto del diseño introduce algo nuevo en el mundo, algo que se puede manifestar en cualquier área del conocimiento o la acción humana.

Bonsiepe (1997) define un esquema ontológico del diseño basado en cuatro dominios:

- Un usuario o agente social.
- Una tarea para cumplir.
- Una herramienta o artefacto para cumplir esta tarea o acción.
- Una interface, que conecta los tres dominios anteriores al cuerpo humano.

Tomando como punto de partida estos conceptos, podemos decir que el diseño se enfoca en la interpretación entre el usuario y el artefacto. El dominio del diseño es entonces el dominio de la interface.

En este libro se recopilan trabajos de diferentes escalas que tienen en común el diseño de interfaces, a través de la disciplina que compete a nuestro Departamento, es decir, nuevas tecnologías de la información.

Los trabajos aquí reunidos han sido presentados a distintos congresos internacionales, seminarios y publicación de *proceedings*, o bien han sido proyectos de investigación propios o financiados. Tienen en común la intersección transversal en variados abordajes de la disciplina del diseño.

La compilación general ha sido dividida en tres capítulos que por similitud escalar agrupan a su vez tres trabajos independientes cada uno.

En el primer capítulo, que se titula «La escala territorial», se exponen un estudio de impacto físico en el paisaje a través de aerogeneradores, realizado para el Instituto de Diseño (ID) de la Facultad de Arquitectura (Farq) de la Universidad de la República (Udelar); una aproximación a la topografía arqueológica que estudia los llamados «cerritos de indios» en Rocha, realizada para la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FHCE) de la misma universidad; y un estudio y propuesta sobre los corredores urbanos metropolitanos, como apoyo a las labores de investigación del Instituto de Teoría y Urbanismo (ITU), Farq, Udelar.

En el segundo capítulo, titulado «La escala urbana», se registra la experiencia de fabricación digital para la Bienal de Venecia 2014 dentro del proyecto *La aldea feliz*; la experiencia de creación de un recorrido virtual dentro de la Facultad de Arquitectura; y la propuesta, aun en desarrollo, de puesta en valor del patrimonio arquitectónico-museístico a partir de una nueva aproximación a la Casa Museo Julio Vilamajó.

Por último, en el tercer capítulo, que recibe como nombre «La escala doméstica», se exponen las experiencias de enseñanza dentro de la formación curricular de la carrera de Arquitectura y la Licenciatura en Comunicación Visual, a través de la implementación del curso opcional «Diseño con fabricación digital»; una aplicación formal de las nuevas tecnologías al diseño arquitectónico involucrando domótica, robótica y fabricación digital a partir de la construcción es implementación de pieles responsivas inteligentes; y finalmente, un ejemplo de virtualización de exposiciones a través de la creación de una plataforma

unificadora de acceso remoto, en cooperación con la Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (AECID).

En todos los trabajos expuestos destaca algún aporte original realizado desde la transversalidad. A partir de este enfoque se ha buscado contribuir teniendo como punto de partida las funciones esenciales universitarias (enseñanza, investigación, y extensión), al desarrollo multidisciplinar de interfaces y artefactos capaces de solventar problemas y facilitar soluciones.

Como se apreciará a través de la lectura de las páginas siguientes, el rol de las nuevas tecnologías aplicadas al diseño trasciende la mera dimensión protésica o de instrumento parcial, para adquirir un papel preponderante que las posiciona como una vía esencial para el diseño de nuevos caminos y de nuevas exploraciones.

En definitiva, siguiendo el esquema ontológico ofrecido por Bonsiepe, las nuevas tecnologías abren un camino seguro para el diseño del diseño. O lo que es lo mismo, tienen la habilidad de tornar disponible un objeto para una acción eficiente y eficaz.

1 - La escala territorial

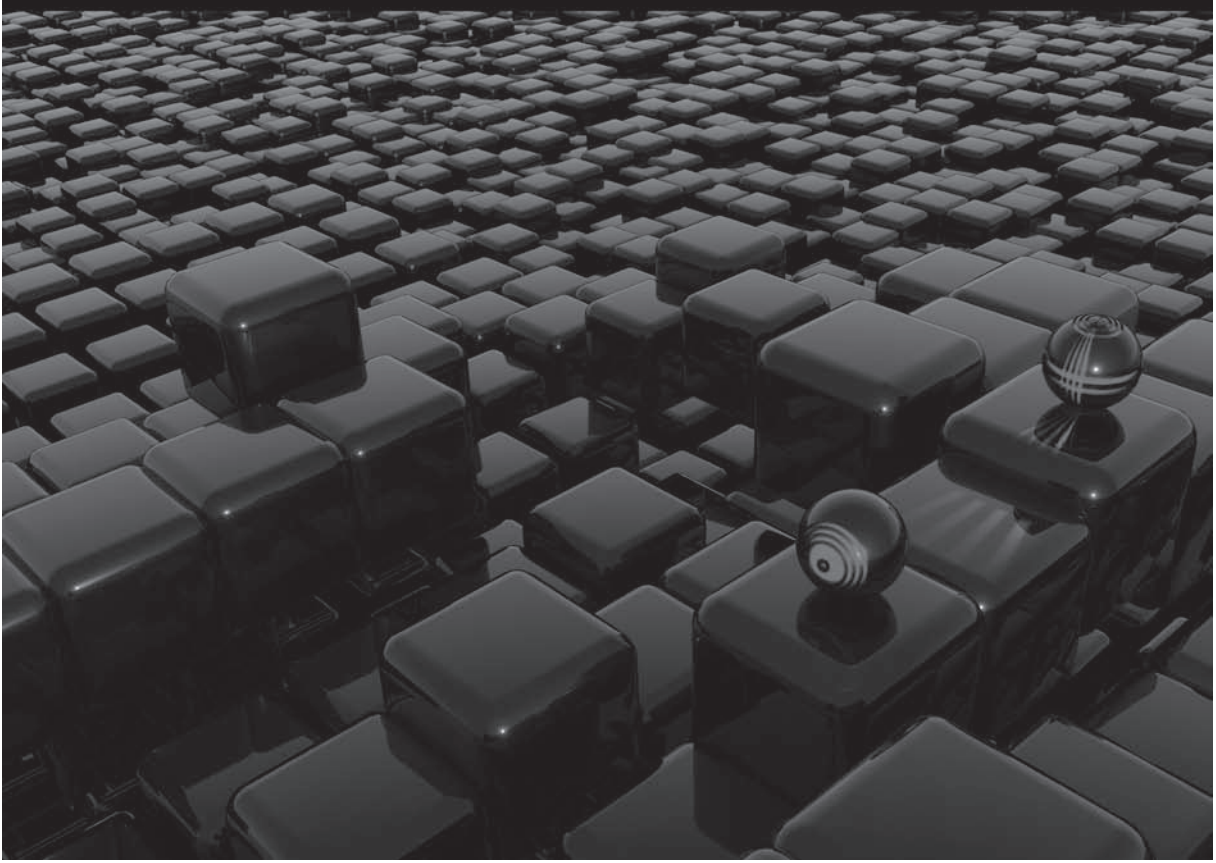
Estudio de cuencas visuales en un paisaje con aerogeneradores

Una aproximación hacia la topografía arqueológica.

Los sitios arqueológicos de las Tierras Bajas (Departamento de Rocha)

Vuelos urbanos territoriales.

Visualización y Registro Territorial con nuevas Tecnologías



Estudio de cuencas visuales en un paisaje con aerogeneradores

JUAN PABLO PORTILLO

Introducción

En el año 2013 el Instituto de Diseño de la Facultad de Arquitectura comienza el informe «pautas y recomendaciones para el ordenamiento paisajístico del departamento de Maldonado en su área rural e interfaces urbanas».

Dicho proyecto consiste en una primera fase, llamada «paisaje y aerogeneradores», en el análisis y asesoramiento sobre cuencas visuales en el paisaje. El objetivo general es el análisis de la visibilidad en el paisaje. Se estudia las cuencas visuales relacionadas a aerogeneradores de energía eléctrica, enfocado a elaborar pautas y recomendaciones para el ordenamiento paisajístico del departamento Maldonado...

Esta primera etapa corresponde a la definición de criterios para el emplazamiento de parques eólicos en el departamento.

Problema planteado

Determinar desde qué sitios son visibles y en qué grado es la afectación visual, a partir de la inclusión en el paisaje de los molinos.

Luego de estudiar diversas estrategias surgen las opciones de análisis in situ o la de utilización de medios digitales.

Esta última plantea varias ventajas: el modelo permite analizar tantos puntos como se desee sin la necesidad de trasladarse al lugar.

Figura 01



Fuente: Luis Flores

Metodología

Utilizando técnicas de visualización digital avanzada se analiza el territorio mediante un modelo de simulación.

Figura 02



Fuente: Juan Pablo Portillo

Tal como se explica en la publicación de Instituto de Diseño: para ello se trabajará en aplicaciones que permitan la simulación realista a partir de técnicas de realidad mezclada o aumentada, y de simulación de datos mediante analogías de comportamiento físico.

Se modela el territorio en tres dimensiones a partir de datos topográficos mapeando en él la posición de los parques eólicos, así como carreteras y otros puntos de interés. Concretamente se llegó a obtener un modelo tridimensional de la topografía de todo el departamento de Maldonado tomando como base curvas de nivel cada diez metros, interpolando algún accidente geográfico cuando sea necesario.

Se utiliza la analogía Luz/Visuales para representar las cuencas visuales, colocando luces puntuales. Dicha luz ilumina la geometría circundante generando diferentes grados de claridad y sombra. Se interpreta el grado de iluminación como el grado de visibilidad que hay desde ese punto hacia el sitio de ubicación de los aerogeneradores. Asimismo, la sumatoria de efectos de luz de cada uno, hace que la mayor claridad se corresponda con la apreciación de mayor cantidad de unidades a la vista.

Se toma un límite en la emisión de la luz de 30 km ya que la percepción en el paisaje a una distancia mayor es poco apreciable y los objetos no se perciben a un tamaño perceptible.

Se realizan dos simulaciones:

- la luz se coloca en la posición de los aerogeneradores,
- la luz se coloca en un punto caracterizado como panorámico.

En el primer caso se obtienen imágenes del territorio iluminado tal que la zona con más intensidad de luz, representa mayor percepción del o los aerogeneradores desde ese punto del territorio. En esta simulación se «encienden» todos los aerogeneradores de un mismo parque eólico.

En el segundo caso se estudia cómo se aprecia el paisaje desde ciertos puntos que han sido definidos de interés (rutas panorámicas, rutas muy transitadas, ciudades, etcétera).

Figura 03



Fuente: Juan Pablo Portillo

Resultados

Se han obtenido una serie de imágenes de alta resolución que permiten analizar al impacto en el paisaje de la implantación de parques eólicos en el departamento de Maldonado.

El trabajo ha resultado en un informe producido por el Instituto de Diseño.

Debate

La generación de un modelo de evaluación territorial de situaciones particulares, utilizando herramientas digitales, posibilita obtener datos virtuales de alta definición, a su vez, dar una respuesta rápida en la variación en la matriz de datos, obteniendo así, una nueva prefiguración territorial.

Esta metodología amplía la apreciación del paisaje y cómo afecta una situación particular, cómo se implanta un parque eólico en el departamento; de este modo, permite visualizar situaciones de relacionamiento a una gran escala, puntos de vista, puntos ciegos.

Figura 04



Fuente: Juan Pablo Portillo

Bibliografía

- BONSIEPE, G. *Mutaciones del diseño. Del objeto a la Interfase*, Ediciones Infinito, Buenos Aires, 1997.
- BOSQUE SENDRA, J.; GÓMEZ DELGADO, M.; RODRÍGUEZ DURÁN, A.; RODRÍGUEZ ESPINOSA, V. y VELA GOYO, A. «Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un SIG», publicado en *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 1997, n.º 30, pp. 19-38.
- *Valoración de diez aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica*, Universidad de Alcalá de Henares. Departamento de Geografía. C/ Colegios, 2. 28801 Alcalá de Henares, 2009, Madrid.
- FELICÍSIMO, A. *Aplicaciones de los modelos digitales del terreno en las ciencias ambientales*, tesis doctoral, Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio (Indurot). Universidad de Oviedo, 1992.
- y GARCÍA-MANTECA, P. «Corrección del efecto topográfico de las imágenes Landsat mediante el uso de un modelo digital de elevaciones», *III Reunión Científica del Grupo de Trabajo en Teledetección: 209-216*, Asociación Española de Teledetección, 2009, Madrid.

Nombre del proyecto	Estudio de cuencas Visuales en un paisaje con aerogeneradores		
Autor/es	Arq. Marcelo Payssé Álvarez		
	Arq. Juan Pablo Portillo		
	Bach. Luis Flores Andrade		
Ámbito	Facultad de Arq.	Año	2012-2013
Financiación	Convenio intendencia de Maldonado - Instituto de Diseño		
Tecnologías utilizadas	Modelado 3D		
	Modelado visual		
Vinculación institucional	Intendencia de Maldonado		

Palabras clave:

Cuencas visuales, aerogeneradores, visualización avanzada, modelización, simulación

Una aproximación hacia la topografía arqueológica. Los sitios arqueológicos de las Tierras Bajas (departamento de Rocha)¹

MARCELO PAYSSÉ ÁLVAREZ

Introducción

En diciembre de 2012 se realizaron trabajos de apoyo en las excavaciones arqueológicas del citado proyecto, para lo cual se nos solicitó asesoramiento a los efectos de registrar los sitios en cuestión, especialmente lo relacionado con la forma, aspecto y mapeo de la información.

El objetivo principal del aporte que podíamos ofrecer, se refería a administrar de manera eficaz la información gráfica y visual generada en la investigación.

Buena parte del material gráfico provenía del trabajo del equipo principal de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, que se complementaría con los registros que aportaran tridimensionalidad, suministrados por el equipo del vidiaLab. Nos incorporamos especialmente a los trabajos de excavación en Rincón del Indio, departamento de Rocha.

Se trataba de paisajes caracterizados por la presencia muy sutil de promontorios relativamente bajos y eventualmente excavaciones en marcha, que se repartían en el territorio, y cuyo registro requería la utilización de técnicas de relevamiento en tres dimensiones.

1 Colaboración en el trabajo de investigación «El componente cultural en el área de reserva de biosfera Bañados del Este; gestión integral del patrimonio arqueológico y difusión turística», encabezado por José M. López Mazz.

Con relación al trabajo de investigación principal,

parece haber una coincidencia entre investigadores brasileiros y uruguayos sobre el rol estratégico que parece haber jugado el Bañado de India Muerta, en la emergencia de una tradición cultural prehistórica de largo aliento, estrechamente vinculada al drenaje de las aguas. En la zona pudimos apreciar el impacto destructivo del cultivo del arroz y de los canales de drenaje. Dichos daños anunciados ya en los trabajos de Bracco y López Mazz no han hecho más que acentuarse en los últimos años, particularmente en los establecimientos próximos a la ciudad de Lascano. Por tratarse de uno de los lugares donde el fenómeno cultural prehistórico de los «pueblos constructores de cerritos», está mejor representado y contextualizado en extensos bañados, fue recientemente declarado Monumento Histórico Nacional. En este momento se estudia la puesta en valor de una zona núcleo de paisaje de cerritos, con apoyo de la Comisión Nacional del Patrimonio Histórico y Cultural de la Nación (MEC), la Intendencia Municipal del Rocha, los propietarios de los campos y los vecinos.

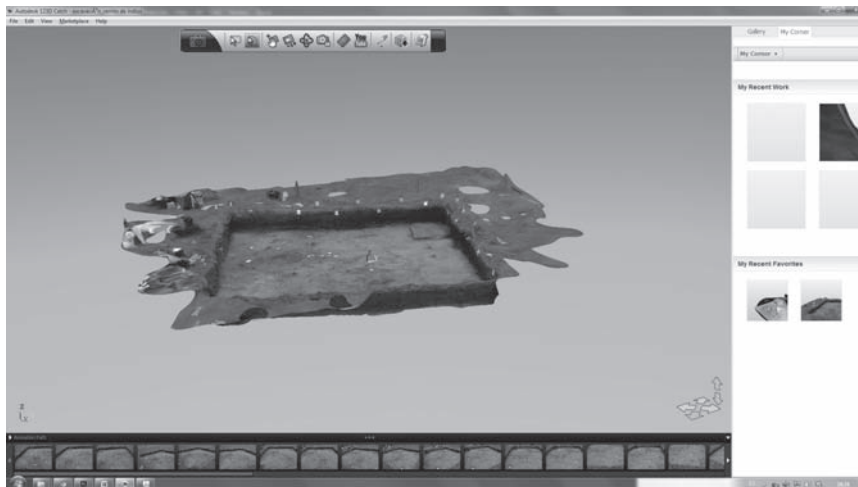
Metodología

La necesidad de generar modelos tridimensionales a partir de una realidad muy poco geometrizable, nos llevó a utilizar técnicas basadas en el uso de series de fotografías, que luego son interpretadas a partir de la deformación perspectiva relativa entre ellas, como un modelo de malla. En términos generales, esta técnica se denomina «escaneo por fotos».

La tecnología más precisa que se hubiera podido utilizar es el *scanner láser*, obviamente muy lejana en precio y posibilidades ciertas de accesibilidad para nuestro laboratorio.

Los escaneos por luz estructurada y por láser de mesa, si bien posibles de realizar en nuestro laboratorio, no eran factibles, ya que son indicados solamente para modelos de escala reducida.

Figura 05



Fuente: Marcelo Payssé Álvarez

Se optó entonces por la técnica mencionada, que implicaba cubrir el territorio con recorridos de cámara que registraran las características espaciales del objeto de estudio (excavación, desniveles, vegetación, etcétera).

Los recorridos con «cámara al hombro» se combinaron con series similares en su recorrido pero con planos de cámara más altos (5 metros), utilizando soportes largos con la cámara fijada en el extremo.

Para poder apreciar el campo de visión de la cámara ubicada a una altura inaccesible para el operador, se recurrió a la utilización de un transmisor de radio frecuencia que va conectado a la cámara, y una pantalla-receptor que es portada por el operador de cámara que verifica a distancia los campos de visión necesarios.

De esta manera se obtuvieron series a dos alturas diferentes, suficientes para «envolver» las zonas motivo de estudio del proyecto.

A partir de las fotos se utilizó el software 123D Catch. Este programa recibe las series, las procesa y devuelve una malla en 3D que contiene la información de textura aportada por las propias fotografías. Esta malla puede luego ser corregida, enriquecida y continuada en otros programas 3D.

En cuanto a la gestión de la información, se propuso utilizar la plataforma Google Earth para mapear, ubicar y administrar la información general.

Resultados

Se logró un volumen importante de información sobre los trabajos en marcha y de la escenografía correspondiente a los sitios en cuestión. Se pudo entonces poner a prueba las distintas metodológicas de registro de la forma, especialmente las que permiten documentar geometrías complejas, difícilmente explicadas mediante gráficos tradicionales.

Figuras o6



Fuente: Marcelo Payssé Álvarez

Es así que se optó por el escaneo por fotos, su posterior procesamiento y finalmente la generación de modelos digitales tridimensionales que puedan ser llevados a gráficos en sistema diédrico o simplemente en su formato en perspectiva real.

Debate

La posibilidad de incorporarse a equipos multidisciplinarios, en este caso de la Facultad de Humanidades, es una de las principales preocupaciones actuales del vidiaLab. La dificultosa integración de nuevas tecnologías en cátedras y materias tradicionales, y la ausencia casi absoluta de contenidos digitales en el nuevo Plan de Estudios, nos obliga a procurar la participación en proyectos innovadores dentro de la Facultad de Arquitectura, y también a la colaboración a escala de toda la Universidad en materia de visualización avanzada.

Estamos convencidos de que los nuevos medios son una herramienta poderosa y muchas veces indispensable para el desarrollo del proceso de diseño a todas las escalas, y seguiremos insistiendo en su incorporación, más allá de los espacios que se generan por vía curricular.

Bibliografía

- DELL'UNTO, N. (ed.) CAMPANA, S. y REMONDINO, F. *3D surveying and modeling in archaeology and cultural heritage. Theory and best practices*, Oxford University Press, Oxford, 2014
- MITCHELL, J. W. *The cyborg self and the networked city*, The MIT Press, Boston, 2012.
- REMONDINO, F. y CAMPANA, S. *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage*, Archaeopress, 2014.

Nombre del proyecto	El poblamiento temprano del este del Uruguay		
Autor/es	Dr. José María López Mazz		
	Arq. Marcelo Payssé		
	Lic. Diego Aguirrezábal		
Colaborador/es	Lic. Moira Sotelo		
	Arq. Raúl Buzó		
	Bach. Luis Flores Andrade		
Ámbito	Fac. Humanidades	Año	2012
Financiación	CSIC		
Tecnologías utilizadas	Escaneo por fotografías (123D Catch)		
Vinculación institucional	CSIC - Udelar		

Palabras clave:

Registro de la forma, escaneo 3D, escaneo por fotos

Vuelos urbanos territoriales. Visualización y registro territorial con nuevas tecnologías

LUIS FLORES ANDRADE

Introducción

La verificación de situaciones urbanas y territoriales a través de nuevas herramientas tecnológicas se ha transformado en una posibilidad de mayor alcance y desarrollo en cuanto a la visualización avanzada. Herramientas tales como la fotografía satelital y *Google Earth*, son de uso frecuente gracias al acceso masivo a través de Internet, aunque limitadas en la percepción de situaciones que requieren puntos de vistas específicos. Esta aplicación posee una posibilidad de recorridos en ciudad a partir de «esferas fotográficas», interactuando con el usuario y permitiéndole cambiar la dirección de la vista, fuera del tiempo real.

Es así que la utilización de aparatos voladores no tripulados, vehículo aéreo no tripulado (UAV, por las siglas en inglés de Unmanned Aerial Vehicle) o aviones pilotados remotamente, popularmente llamados en adelante *drone* (zángano en inglés) se ha transformado en un instrumento de recopilación de información invaluable por su versatilidad, imprescindible para la observación y verificación de situaciones urbanas.

El Instituto de Teoría y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura, bajo la responsabilidad del Edgardo Martínez, ha llevado a cabo un estudio sobre la situación y crecimiento urbano en el área metropolitana:

- Transformaciones del Conurbano principal (Montevideo urbano y 71 localidades sobre seis corredores metropolitanos).
- Desarrollo sobre los corredores urbanos o vías de conexión metropolitanas (Montevideo, San José, Canelones).

Este trabajo incluye un documental con el tema central referido a «Procesos de transformaciones territoriales, sus protagonistas y los desafíos emergentes».

El Departamento de Informática Aplicada al Diseño (en adelante DepInfo) y el Laboratorio de Visualización Avanzada (en adelante vidiaLab) se incorporan al trabajo apoyando en el registro fotográfico y el video, a través del manejo de los drones y el procesamiento de información e imagen a ser incluidos en el video final.

Figura 07



Fuente: Luis Flores Andrade

Objetivos del ITU

El audiovisual-documental procura aportar a la reflexión analítica-crítica pero también operativa, sobre las modalidades principales del «Hacer Ciudad» en Montevideo Metropolitano de los últimos decenios, apuntando a perfilar los desafíos inherentes a nuestra disciplina para orientar acciones sobre la urbe existente y contribuir a ordenar su desarrollo. Específicamente se ha de estructurar un relato ameno, armónico y sustancioso sobre los tipos de transformaciones habitacionales desde la perspectiva de sus agentes realizadores y con referencias destacadas sobre la articulación territorial de las mismas, en términos de dinámicas de poblamiento y en especial, del acondicionamiento urbano del suelo. La búsqueda por popularizar impresiones y conocimientos obtenidos a través de la investigación académica se adscribe a la necesidad de acercarlo a la población y a su vez, influir la agenda socio-política de varios ámbitos gubernamentales con intervención territorial, como son:

- Estamentos del 3.er nivel de gobierno (Municipios) de inminente incidencia socio-territorial.
- Gobiernos Departamentales en plena elaboración de Planes Locales, requeridos por la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS-2008).
- Gobierno Central con las Direcciones Nacionales de Ordenamiento Territorial-MVOTMA y de Gestión Territorial-Mides además del Área de Políticas Territoriales-OPP.

El equipo constituido en FARQ se abocará al desarrollo de registros más allá de paisajes, para centrarse en captar las transformaciones de sitios seleccionados desde el estudio académico. Con el aporte de un experto en comunicación, se procederá a la grabación y edición de entrevistas a pobladores e informantes calificados. Al ensamble de ambas partes se le incorporará comentarios disciplinares focalizados en procesos de poblamiento y modalidades de acondicionamiento urbano, para completar el documental previsto para la difusión masiva tanto en la academia (Arquitectura, Ciencias Sociales, Ciencias, etcétera) como, en Medios Audiovisuales (Cine, TV, etcétera).²

2 Fuente: extractado de la propuesta para realización del documental: *Hacer ciudad en la actualidad de Montevideo Metropolitano*. Eje Temático: La ciudad, los protagonistas de cambios y sus desafíos Equipo realizador Farq: Edgardo J. Martínez y Andrés Quintans (ITU), Damián Bugna y Andrea Sellanes (SMA).

Figura o8



Fuente: Luis Flores Andrade

El DepInfo y el vidiaLab se incorporan apoyando en el registro fotográfico y video, a través del manejo de los drones y el procesamiento de información e imagen obtenidas de tales vuelos.

Una aproximación al sistema urbano metropolitano 1996-2004

Diversas áreas urbanizadas, con desiguales caracterizaciones que interactúan entre sí, al tiempo que atemperan vínculos con el entorno agroproductivo, estructuran y dinamizan un extendido Sistema Urbano Metropolitano (SUM). Así el centro metropolitano en Montevideo urbano se articula con localidades y áreas rurales próximas, a través de nodos y corredores principales sobre la base de dos subsistemas urbano-territoriales interrelacionados:

- por un lado, un conglomerado en forma de ameba desplegada sobre tramos de rutas de acceso/salida a Montevideo, que a su vez contiene una red de vínculos transversales y un menguado protagonismo de dominios rurales agroproductivos, configura el Conurbano Metropolitano;
- por otro lado, un conjunto diverso de centros urbanos exentos de nexos entre sí y sus entornos rurales de igual o mayor intensidad respecto de Montevideo, que constituye la Región Metropolitana.

Los valores del Tránsito Promedio Diario Anual de pasajeros y cargas (TPDA, 2006) evidencian la intensidad de relaciones de producción y de consumo entre los diferentes componentes del SUM principal del país. La cotidianidad en vínculos y la continuidad urbanoterritorial sobre distintos dominios departamentales conforman un conurbano con 1.676.678 habitantes en Montevideo urbano y las 71 localidades ubicadas sobre tramos de seis corredores metropolitanos, además de unos 46.500 pobladores rurales (INE, 2004). La red vial carretera y parcialmente el transporte ferroviario estructuran esta conurbación histórica del país, iniciada por fundaciones coloniales y por poblados alrededor de estaciones ferroviarias, con la posterior propagación desde fines de los años cuarenta de áreas urbanizadas sobre las rutas radiales. A esto se suma, en los últimos decenios, la intensificación de usos urbanos en balnearios de la faja costera del este.³

Objetivos del vidiaLab

- Verificar situaciones de desarrollo urbano en el área metropolitana y entorno a vías de comunicación a nivel territorial (nacional) partir del relacionamiento de centralismo con Montevideo.
- Comprobar la factibilidad del uso de drones en el reconocimiento, visualización y obtención de datos a nivel urbano en los procesos de investigación, planificación y desarrollo.
- Incorporación de diversas aplicaciones, tanto en la visualización, como en el procesamiento de imagen para la obtención de datos capaces de ampliar la comprensión de las áreas territoriales en estudio, por ejemplo; la captación de piezas de estudio mediante el registro 3D y procesamiento y obtención de objetos digitales (escaneo, impresión y fabricación digital).

3 Fuente: extractado de Martínez, E. *Transformaciones urbanas y sus pobladores en Montevideo Metropolitano*. Cuaderno Urbano, octubre de 2011.

Figura 09



Fuente: Luis Flores Andrade

Metodología

Se realizaron vuelos verticales y con giros en 360° a una altura promedio de 60 metros, definidos previamente según el interés de los responsables. Según el reconocimiento de escenarios urbanos particulares a verificar, se obtienen las imágenes/videos necesarios para la visualización del entorno territorial, a los efectos de reconocer una realidad con una perspectiva nueva. Este aporte introduce nuevas formas de acercamiento a la realidad.

Se decidió tomar muestras sobre tres corredores urbanos:

1. Ruta 1, abarcando especialmente la Ciudad del Plata, con 6 puntos notables.
2. Ciudad de la Costa, por avenida Ing. Luis Giannattasio, abarcando desde El Pinar hasta Avenida Calcagno y Shangrilá a través de otros seis puntos.
3. Ruta 5 cercana a Progreso (Canelones), a través de siete vuelos sobre la ruta 68.

Para el registro de las imágenes aéreas se utilizó el siguiente equipo:

- Aparato volador a radio control (Drone) DJI - Phantom 1.
- Radio control 2.4 GHz.
- Cámara de video GoPro Hero 3.
- Estabilizador de cámara para GoPro.
- Sistema de visión primera persona FPV (First Person View).

En cada uno de estos corredores se obtuvo una serie de videos que serán utilizados para la producción del audiovisual, y también para registrar y documentar situaciones relacionadas a la conurbación del área metropolitana, verificar situaciones de movilidad y evaluar nuevas hipótesis.

Resultados

En cada uno de estos corredores se obtuvo una serie de videos que podrán ser utilizados no solo para la producción de un audiovisual, sino que además para detectar y documentar situaciones relacionadas a la conurbación del área metropolitana, verificar situaciones de movilidad constructiva, verificar, descartar o posibilitar nuevas hipótesis.

Figura 10



Fuente: Luis Flores Andrade

Debate

Es a través de la observación aérea con drones, que se abre la posibilidad de apreciar realidades urbanas, territoriales, de forma inmediata, mediante una gran versatilidad en cuanto a opciones de registro. De esta manera se contemplan las necesidades de documentación en zonas de difícil acceso o que hubieran demandado un alto costo (vuelos con aviones, poca adaptabilidad, mayor coordinación entre partes, condiciones climáticas especiales), permitiendo así una rápida respuesta a la demanda de información, más allá de lo posible a escala del peatón.

Las posibilidades no se limitan solamente a la captura de videos o imágenes aéreas para luego procesarlas, sino que se amplía enormemente las opciones para generar nuevos formatos en la percepción y transmisión de esa información. Interacción, observación remota, realidad aumentada son solo algunas de las posibilidades adicionales de implementar aplicaciones en el desarrollo de la visión aérea a través de drones.

Demandas de información para la planificación territorial, reconocimiento productivo agroindustrial, turismo, publicidad, situaciones de emergencia y seguridad ciudadana, registro patrimonial, arqueología, son solo algunos de los espacios de actuación para estas nuevas herramientas de aparición reciente.

En el ámbito arquitectónico, las posibilidades son enormes. La oportunidad de lograr puntos de vista, normalmente inaccesibles, la comprobación de patologías de la construcción, estado de mantenimiento de edificios, seguimiento de obra, registro de la forma en general y a diversas escalas: edilicia, urbana y territorial, son solamente algunas de las opciones que se nos presentan.

Bibliografía

- ALONSO, N.; FYNN, C.; MACHADO, E.; MARTÍNEZ, R.; RODA MA. R. y SIANIACOFF, M. *La caída de un mito y propuestas de acción. Estudio del stock habitacional vacío montevideano*, Montevideo, IMM-Vivienda Popular-Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, octubre de 2009.
- BACHS QUINTANS, A., HERNÁNDEZ, C. y GAMBETTA, F. *Estudio sobre Urbanización precaria del suelo metropolitano de Montevideo*, Instituto de Teoría y Urbanismo y X SAL, Montevideo, 2003.

- BERVEJILLO, F. *El proceso de metropolización y los cambios urbanísticos. Sur, migración y después. Propuestas concretas de Políticas de Población en el Uruguay*, UNFPA-Rumbos, Montevideo, 2008.
- CARMONA, L. y GÓMEZ M. J. *Montevideo: proceso planificador y crecimientos*, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, Montevideo, 1999.
- CECILIO, M.; COURIEL, J. y SPALLANZANI, M. *La gestión urbana en la generación de los tejidos residenciales de la periferia de Montevideo*, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, Montevideo, 1999.
- COMISIÓN ESPECIAL PERMANENTE DE MONTEVIDEO RURAL. *Normas complementarias de Usos y Actividades en el Suelo Rural*, IMM, Montevideo, 2004.
- GARAY, A. M. *El borde periurbano*, FLACSO, Buenos Aires ,1995.
- KAZTMAN, R. y RETAMOSO, A. *Segregación residencial en Montevideo: desafíos para la equidad educativa*, IPES Universidad Católica del Uruguay, Montevideo, 2006.
- MARTINEZ, E.; QUINTANS, A. y RABELLINO, C. «Transformaciones urbanas y sus pobladores en Montevideo metropolitano», *Cuad. urbano*, jul. 2011, vol. 11, n.º 11, pp. 150-174. ISSN 1853-3655.
- VIANA, I.; MARTÍNEZ, E. J.; VILLAMIDE, J. C.; PAZOS, I.; FRANCO, J.; ÁLVAREZ, J.; TESSORE, C. y MORAES, P. *Cambio de Usos y Precios del Suelo en el entorno del ACVPM*, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, 2009.

Nombre del proyecto	Realización del documental «Hacer ciudad en la actualidad de Montevideo metropolitano»		
Autor/es	Arq. Edgardo Martínez		
	Arq. Marcelo Payssé		
	Arq. Raúl Buzó		
	Bach. Luis Flores Andrade		
Colaborador/es	Arq. Damián Bugna		
	Arq. Andrea Sellanes		
Ámbito	ITU / DepInfo	Año	2013-2014
Financiación	PNUD		
Tecnologías utilizadas	Google Earth / vuelos a distancia (Drone)		
	GoPro / First person view / Glimp / Edición de video		
Vinculación institucional	vidialab		

Palabras clave:

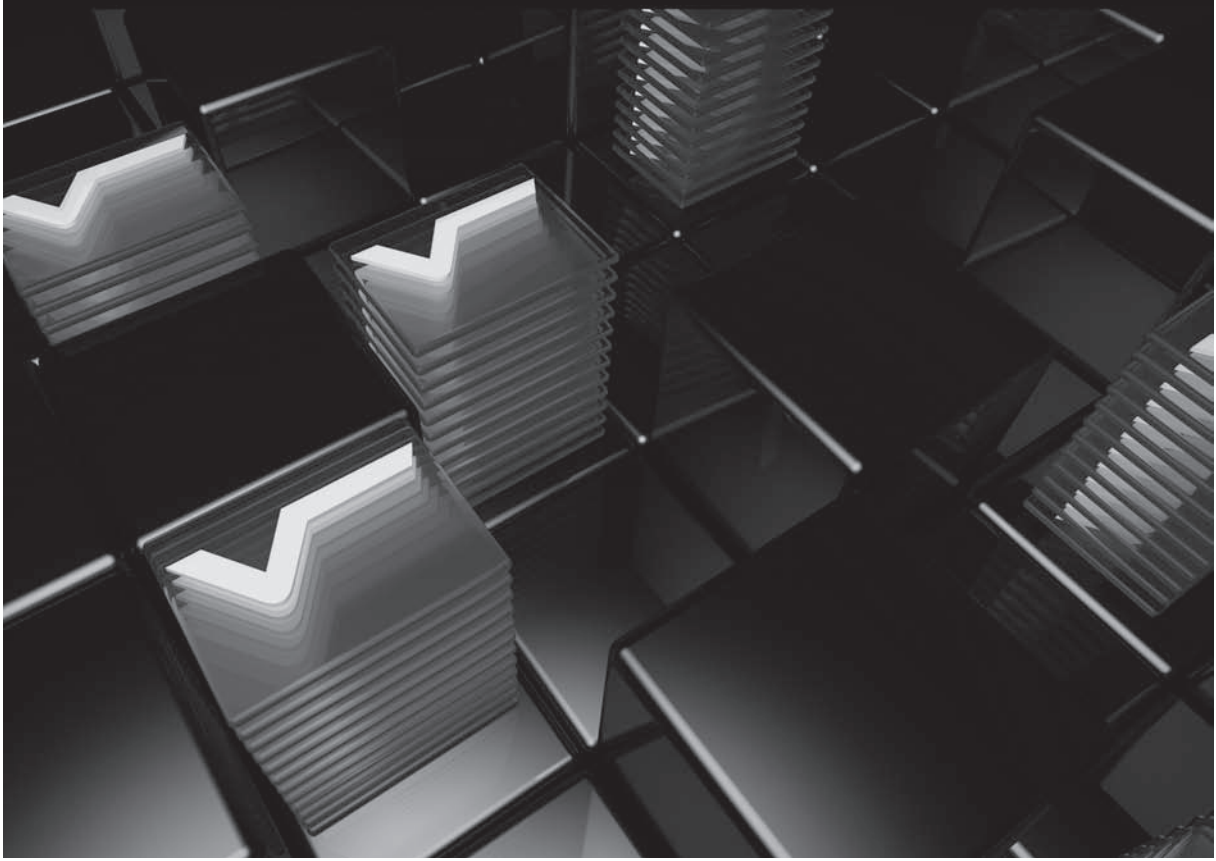
Vuelo con drones, registro de forma, realidad aumentada, desarrollo metropolitano, corredores urbanos

2 - La escala urbana

La Aldea Feliz.
Episodios de la modernización en Uruguay

FarqView.
Recorrido Virtual de la Facultad de Arquitectura

Museo "Casa Vilamajó".
Aproximación virtual a un edificio real



La Aldea Feliz. Episodios de la modernización en el Uruguay

MARY MÉNDEZ

MARCELO PAYSSÉ ÁLVAREZ

Introducción

El envío uruguayo para la muestra, este año organizada por Rem Koolhaas, es encargado por el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), responsabilizando por sus contenidos a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República, con el apoyo del Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE) y de la Embajada de Uruguay en Italia. El equipo curatorial integrado por Emilio Nisiovocia, Martín Craciun, Jorge Gambini, Santiago Medero, Mary Méndez y Jorge Nudelman fue seleccionado por un jurado nacional de la Facultad de Arquitectura como resultado de una convocatoria pública.

El trabajo de la curaduría se puede resumir en dos operaciones: la primera, la construcción de una hipótesis histórico-crítica y su despliegue a través del conjunto de episodios que dan forma a un libro. La segunda, la instalación de una muestra capaz de proponer al visitante una experiencia —un aquí y ahora— coherente con el punto anterior.

El montaje va concebido como un único archivo compuesto por materiales y escalas diferentes, desplegado en el espacio del pabellón. En términos generales la propuesta puede describirse a partir de tres zonas diferentes aunque hilvanadas. La primera es la esclusa de entrada que funciona como presentación. La tercera zona está formada por una gran mesa que permite al visitante entrar en contacto con un archivo de planos, dibujos y fotografías, ingresando a través de un libro similar al catálogo de la muestra. La base de datos amplía notablemente el contenido gráfico del catálogo y ofrece la posibilidad de explorar geométrales, fotografías y dibujos de las obras analizadas siguiendo itinerarios

variados y flexibles. La mesa digital busca reproducir en un formato transportable, de fácil acceso y con una interfase blanda —el libro A3— la experiencia del manejo del archivo.

Figura 11



Fuente: Martín Craciun

La segunda zona, la central, está poblada por diez estanterías metálicas dispuestas sobre una trama ortogonal. En las estanterías se colocan intercalados distintos grupos de objetos, una pequeña biblioteca de libros, revistas y folletos procedentes de colecciones particulares, fotografías, postales, folletos y objetos tridimensionales, réplicas de la Ecuación del Desarrollo de Gómez Gavazzo, el Unitor de Serralta, Juguetes de Torres García, etcétera. La idea de este segundo grupo consiste en ofrecer al público una pequeña muestra de documentos —originales aunque con escaso valor de mercado— y a la vez construir un filtro espacial. El grupo se completa con la proyección de algunos cortometrajes: *Vilamajó y Pena junto al molde del Monumento a la Confraternidad*, *Le Corbusier en Montevideo*, *La construcción de la Rambla Sur*, *Eupalinos de Payssé Reyes*, etcétera.

Figura 12

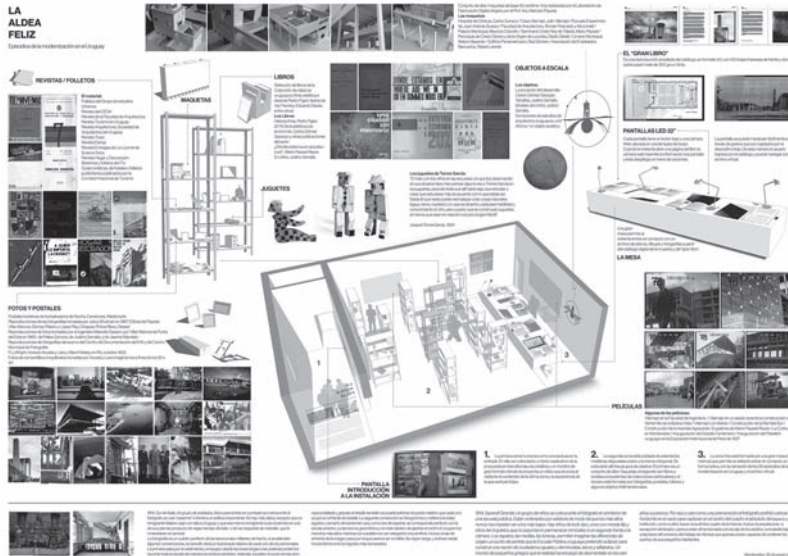


Fuente: Martín Craciun

Especial interés reviste para los curadores las maquetas de edificios singulares de Uruguay, que ocupan un lugar destacado en las estanterías. Ellas logran atraer la atención incluso de aquellos menos vinculados a la disciplina. Con el objetivo de integrarlas a la exhibición se solicitó la colaboración del Laboratorio de Fabricación Digital Montevideo (labFabMVD) de la Facultad de Arquitectura, para realizar diez maquetas de base cuarenta centímetros —aproximados— realizadas con plotter de corte, en MDF, bajo la supervisión de Marcelo Payssé. El laboratorio se encargó de producir los gráficos y ensamblar las maquetas en partes o en su totalidad. Se realizaron modelos del Seminario Arquidiocesano y la casa propia de Mario Payssé, del Palacio Municipal de Mauricio Cravotto, del Urnario Municipal de Nelson Bayardo, del Edificio Panamericano de Raúl Sicheo, de El Pilar de Luis García Pardo, de las bóvedas gausas de Eladio Dieste,

de la Facultad de Ingeniería y la propia casa de Julio Vilamajó y de la Facultad de Arquitectura de Fresno Siri.

Figura 13

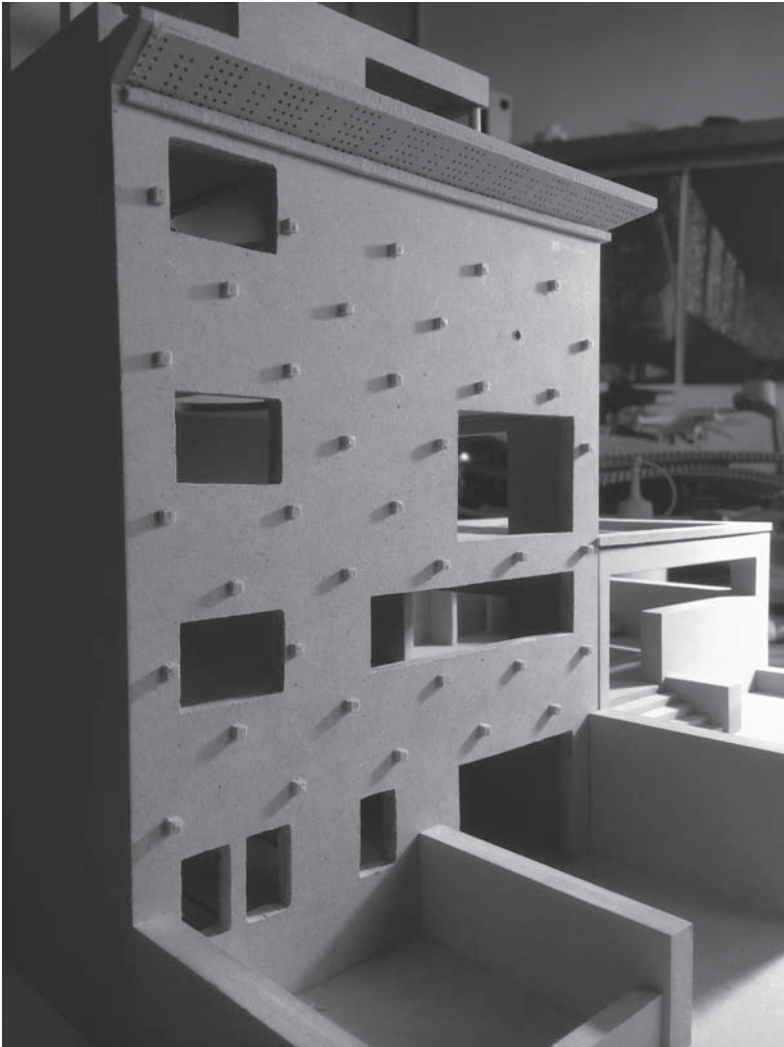


Fuente: Mary Méndez y Marcelo Payssé Álvarez

Metodología

La propuesta del equipo curatorial implicaba la utilización de tecnología de fabricación digital disponible en el labFabMVD, pero a la vez, el uso de materiales homogéneos que aludieran a técnicas tradicionales de maquetaría utilizadas a mediados del siglo xx, contemporáneas con los edificios elegidos.

Figura 14



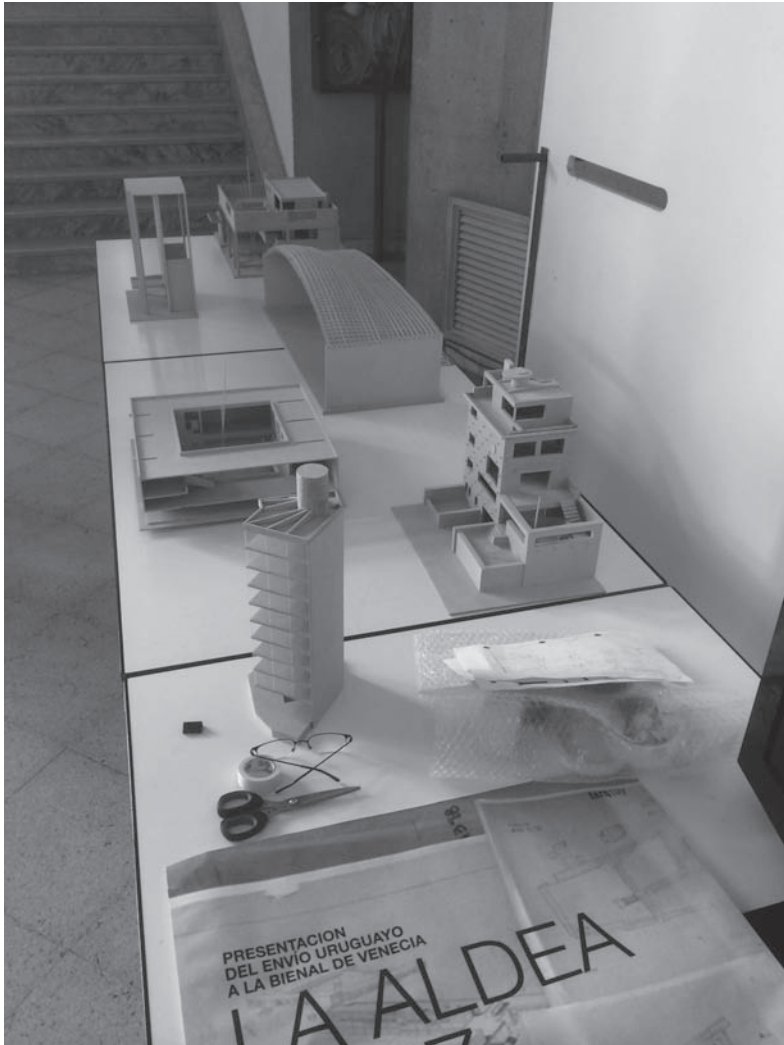
Fuente: Luis Flores Andrade

Figura 15



Fuente: Luis Flores Andrade

Figura 16



Fuente: Luis Flores Andrade

Se optó entonces por la cortadora CNC (control numérico por computadora) capaz de procesar cortes de placas de distinto espesor en tamaños máximos de 1,20 x 2,40 m. Se descartaron otros métodos de fabricación digital, como la impresión 3D, ya que los tamaños finales eran relativamente limitados y el material plástico (blanco o de color) no cumplía con la consigna original.

La cortadora láser hubiera sido una solución posible, ya que permite tamaños considerables y espesores similares al CNC, pero deja una huella oscura en los bordes de las piezas, que acusa el método de fabricación y quita uniformidad al conjunto.

En cuanto al material, se eligió MDF (*Medium Density Fibreboard*) de 3-5,5-9-12 mm, que garantiza una buena variedad de opciones para contemplar las distintas necesidades de espesores, manteniendo en todos los casos un color ocre uniforme. Para alguna otra aplicación (tensores, perfilería) se usó fibra de PVC de 1 mm relativamente entonada con el conjunto.

La precisión que ofrece el CNC da la posibilidad de generar piezas que puedan unirse a través de encastres, evitando en lo posible la necesidad de pegado. Teniendo en cuenta esta capacidad, se modelaron los edificios con la menor cantidad de piezas posible, evitando las excesivamente pequeñas, y que todas ellas pudieran referir la ubicación de cada una entre sí, sin recurrir a operaciones de replanteo «a mano» que introducen posibles errores y traicionan la idea original.

La decisión de cómo generar la volumetría dependió del tipo de edificio en cuestión. Es así que se optó en algunos casos por maquetas volumétricas formadas por caras (casa Vilamajó, casa Payssé, Intendencia, Urnario, Seminario) y otras de tipo conceptual en las que se destaca especialmente su definición estructural (El Pilar, bóvedas de Dieste, Panamericano).

La limitación de tamaño que supone el sistema de presentación en la Bienal, incorporando las maquetas a estanterías de 40 cm de profundidad y altura, aportó otra condicionante adicional. La definición de la escala de cada maqueta tomó en cuenta esta situación, como también la posibilidad de recurrir a espesores correspondientes con las placas y la necesidad de referirlas a escalas conocidas. Las escalas utilizadas fueron 1:25 (Seminario), 1:40 (casa Payssé), 1:50

(Casa Vilamajó, bóvedas de Dieste), 1:100 (Urnario, El Pilar), 1:200 (Panamericano) y 1:250 (Intendencia).

El tiempo total disponible para la realización de las diez maquetas fue de un mes y medio, por lo que fue necesario realizar dos maquetas por semana, de promedio.

Ese tiempo se repartió de manera variable, pero puede tomarse una dedicación aproximada por maqueta de: dos días de modelado, dos días de corte y dos días de armado, pudiendo superponerse alguna de estas tareas. Estos números promedio varían entre casos extremos.

El Urnario y El Pilar constaban solamente de 20 piezas cada uno, mientras que el Panamericano llevó 300 piezas, por lo que los tiempos entre unas y otras se multiplicaron por cuatro.

Resultados

El resultado del trabajo en conjunto (docentes del IHA y del labFabMVD) fue muy positivo, pudiendo testear al máximo las posibilidades del laboratorio, en particular con parámetros y encuadres fijos que nos llevó a extremar las opciones de respuesta al pedido.

Las distintas operaciones fueron registradas en buena parte de su proceso, a los efectos de ser utilizadas eventualmente en actividades de enseñanza e investigación, así como de difusión general.

En este sentido se realizó una extensa cobertura a través de las redes sociales, muestras en Facultad y boletín *Patio*, para asegurarnos de que el trabajo y las actividades del laboratorio fueran conocidas por la comunidad académica.

Debate

La incorporación de la fabricación digital a la muestra, a partir de trabajos académicos, asegura que la producción a ser exhibida cuenta con la validación correspondiente a una muestra de la jerarquía de la Bienal de Venecia.

Las actividades involucradas (modelado, fabricación, armado) fueron realizadas por integrantes del laboratorio a partir de información ya disponible, elaboradas a propósito del pedido, o aportada por el equipo curador.

En todo momento se contó con la orientación de integrantes de ese equipo, lo cual asegura la coherencia de lo producido, en concordancia con las exigencias originales.

Por otra parte, la inclusión de la fabricación digital en las prácticas habituales de la Facultad de Arquitectura es una oportunidad de poner en discusión los alcances que tiene esta tecnología, y las posibilidades ciertas de integrarse a los procesos de proyectación y producción como nuevo paradigma de nuestro tiempo.

Bibliografía

GERSHENFELD, N. *When things start to think*, HH&CO, New York, 2000.

MUÑOZ, P. «La mediación del diseño en la apropiación tecnológica», *Manual de proceedings del congreso anual de SIGRADI*, San Pablo, 2009.

SELF, M. y WALKER, Ch. «Making pavilions». *Architectural Association*, Agendas n.º 9, Londres, 2011.

LANGWAGEN, R. «La Sainte Chapelle está en Toledo», publicado en *Monografías ELARQA*, n.º 3. Montevideo, 1999.

OXMAN, N. «Towards a material ecology», *Manual de proceedings* de la conferencia anual de ACADIA, 2012.

Nombre del proyecto	«La aldea feliz». Episodios de la modernización en Uruguay		
Autor/es	Arq. Emilio Nisivoccia		
	Arq. Mary Méndez		
	Arq. Jorge Gambini		
	Arq. Santiago Medero		
	Arq. Jorge Nudelman		
Colaborador/es	Martín Craciun		
	Arq. Paulo Pereyra		
	Arq. Marcelo Payssé		
	Arq. Juan P. Portillo		
	Bach. Lucía Meirelles		
Ámbito	Bach. Luis Flores Andrade		
	Biennale di Venezia	Año	2014
	Financiación		
	Ministerio de Relaciones Exteriores		
	Tecnologías utilizadas		
Fabricación Digital			
Vinculación institucional			
Instituto de Historia de la Arquitectura			

Palabras clave:

Fabricación digital, modelado, patrimonio, exposición

***FarqView*. Recorrido virtual de la Facultad de Arquitectura**

RAÚL BUZÓ DA SILVEIRA

ÁNGEL ARMAGNO

Introducción

Actualmente, y desde hace ya varios lustros, nos encontramos inmersos en uno de esos «intervalos raros de la historia» de los cuales habla Manuel Castells (2002). Particularmente, en este intervalo la ruptura con las viejas formas de pensar, hacer y vivir, es producto de las nuevas posibilidades generadas por las tecnologías de la información. Y por eso es que estas tecnologías son quienes dan lugar y nombre al nuevo paradigma (paradigma tecnológico) y, con él, a la nueva sociedad que lo aplica (sociedad de la información y el conocimiento).

Pero, aunque el paradigma implica una ruptura con las viejas maneras de pensar las cosas, a veces el cambio se tarda un poco más en la manera de hacer las cosas. Es decir, a veces tardamos en aprovechar al máximo las nuevas posibilidades que estas tecnologías nos brindan.

En este contexto, este trabajo trata de aplicar estas nuevas tecnologías a nuestra manera de visualizar los espacios, ampliando las posibilidades de visualización que ya teníamos y aprovechando las nuevas herramientas que hoy tenemos.

Se propone una nueva forma de recorrer e interactuar con los espacios arquitectónicos mediante la utilización de una tecnología que está a disposición de todos: un *tour* o recorrido virtual e interactivo, aplicado en este caso al edificio de la facultad de Arquitectura, de la Universidad de la República.

Este tipo de aplicaciones permite impulsar un acercamiento de la Universidad a la comunidad y especialmente a los futuros estudiantes que están interesados en ingresar a la Facultad de Arquitectura, en este caso, y quieren tener referencias, no solo de los programas, sino también de su infraestructura.

Permite además visitar aquellos lugares donde la entrada está restringida, para los estudiantes y el público general, en el uso cotidiano de las instalaciones y aquellas zonas de difícil o peligroso acceso. Además de permitir puntos de vista inusuales y aéreos.

Metodología

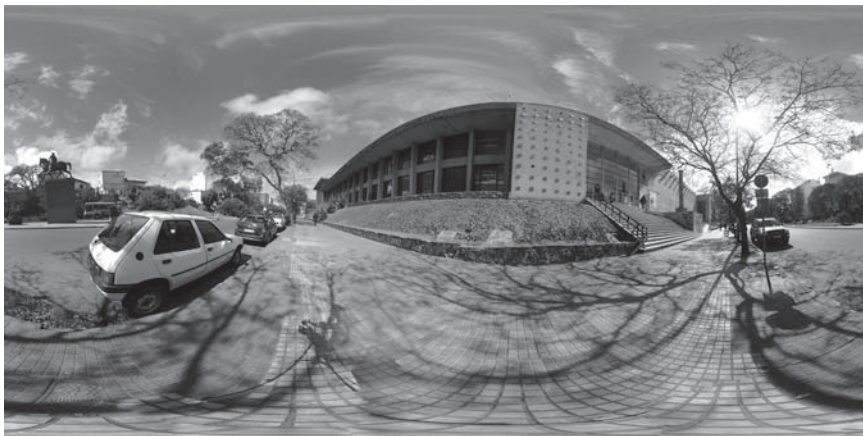
De los recorridos virtuales

Es una forma interactiva de recorrer un espacio (en nuestro caso la Facultad de Arquitectura), por medio de «fotografías panorámicas» dispuestas en esferas de 360° x 180°, vinculadas entre sí.

Estos recorridos están formados por tres elementos fundamentales, en los cuales radica su potencial:

- a. Fotografías que abarcan todas las direcciones (360° x 180°), lo que nos da la posibilidad de poder «mirar» al lugar donde nosotros elijamos, y no hacia donde el fotógrafo pretende.
- b. Un recorrido no pautado de antemano, como lo estaría en caso de ser un video de imagen real, sino generado de forma distinta por cada usuario.
- c. La posibilidad de interactuar con el entorno, obteniendo información, recorridos, ayuda, etcétera.

Figura 17



Fuente: Raúl Buzó da Silveira y Ángel Armagno

De esta forma el usuario comienza a ser partícipe activo de la aplicación, teniendo la potestad de elegir qué *mirar*, a dónde *ir* y con qué *interactuar*, generándose así una sensación espacial capaz de acercarlo a lo que sería la experiencia vivencial real.

A estas potencialidades le agregamos la posibilidad de que esta experiencia se desarrolle *online*, permitiendo que usuarios de todos lados puedan acceder a ella.

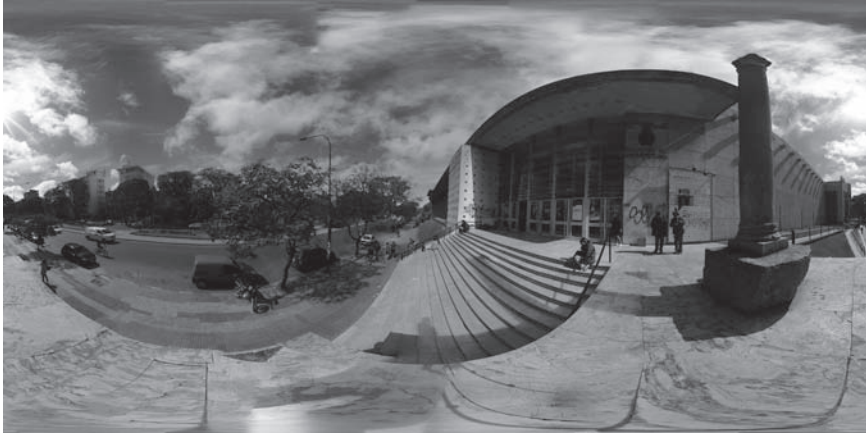
De la elección de los «puntos»

Para generar la idea de «recorrido» era necesario reparar en dos aspectos en relación con los «puntos» elegidos:

- a. la cantidad
- b. la ubicación

A mayor cantidad de puntos, la calidad del recorrido es mejor, ya que le da la posibilidad al usuario de poder abarcar mayor cantidad de espacio.

Figura 18



Fuente: Raúl Buzó da Silveira y Ángel Armagno

Figura 19



Fuente: Raúl Buzó da Silveira y Ángel Armagno

Pero por otro lado, no se puede dejar de considerar el cómo se disponen tales puntos, para que el salto entre ellos sea lo más continuo posible, y no perder la experiencia de realizar un recorrido.

De las tecnologías empleadas

Figura 20



Fuente: Raúl Buzó da Silveira y Ángel Armagno

Para la captura y edición de las imágenes se emplearon diversas tecnologías combinadas, de modo de aprovechar al máximo el equipamiento adquirido por el Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (vidiaLab), y las capacidades de producción del *software* libre.

El desarrollo del producto final (*FarqView*) se puede dividir en tres partes fundamentales:

- a. **Relevamiento fotográfico** de los diversos «puntos» elegidos con anterioridad, mediante la utilización de una cámara Hero GO-PRO3. Este tipo de cámaras permiten poder completar los $360^{\circ} \times 180^{\circ}$, requeridos para generar las «esferas», mediante pocas fotografías (4 a 6), debido al tipo de lente gran-angular con que cuentan, economizando así

mucho tiempo en la toma de imágenes. Este factor fue muy importante debido a la gran cantidad de puntos elegidos para este trabajo. Para las fotografías aéreas se utilizó un dron UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) modelo DJI Phantom 2.

- b. **Edición de imágenes** (convertir las fotos en panoramas). Una vez obtenidas las fotografías necesarias en cada uno de los sitios elegidos, mediante la utilización de un software específico (Hugin, libre y gratuito), se procedió a la creación de las panorámicas mediante la «unión de las fotografías». Este tipo de programa permite, además de la generación de los panoramas, corregir la deformación de las fotos (que se genera debido a la utilización de un tipo de lente gran-angular); corregir los contrastes, brillos, saturación de color, etcétera, a los efectos de obtener una imagen lo más perfecta posible, sin la necesidad de hacerle retoques en otro tipo de *software*.
- c. **Creación del *tour* virtual** (convertir los panoramas en esferas interactivas). Está dividido en dos procesos diferenciados: por un lado, la creación de las esferas navegables interconectadas (a partir de los panoramas) y, por otro lado, el agregado de información en el recorrido (zonas sensibles, fotografías, audio, textos explicativos, botones, videos, planos interactivos, etcétera).

Una vez cumplidos estos pasos, obtenido el recorrido virtual e interactivo, se procedió a compilar toda la información, para poder montarla en el servidor de la Facultad de Arquitectura (<farq.edu.uy>).

Resultados

El resultado final de todo el proceso puede visualizarse en la web en la siguiente dirección web: <<http://bit.ly/1o6ZoXb>>.

Dicho *tour* cuenta con mas de cincuenta «puntos» a ser recorridos, desperdigados dentro del edificio de la facultad, los exteriores y desde el aire. Se cargó con información referente al destino de los diversos locales (aulas, talleres, institutos, oficinas, servicios, etcétera). Además se colocaron descripciones, hipervínculos, fotografías, videos, etcétera.

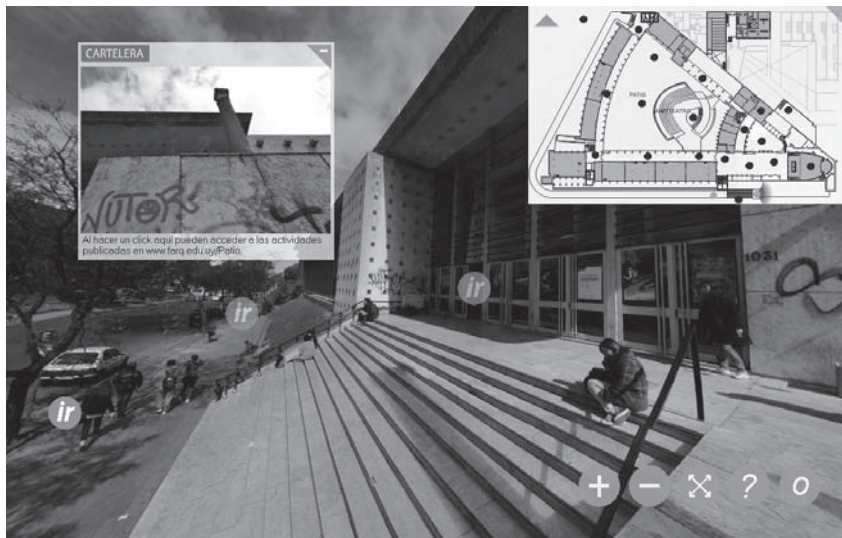
Figura 21



Fuente: Marcelo Payssé Álvarez

FarqView se desarrolló dentro del Proyecto ALFA Gaviota y fue presentado en el Workshop de Honduras (Universidad Tecnológica de Honduras, San Pedro Sula) y el Workshop de Montevideo (Facultad de Arquitectura), como parte de los trabajos aportados por la Universidad de la República al proyecto.

Figura 22



Fuente: Raúl Buzó da Silveira y Ángel Armagno

El proyecto se puede ir gestando en varias etapas que correspondan a diferentes sectores o situaciones, por ejemplo: día-noche, verano- invierno, etcétera. Es fácilmente actualizable al igual que una página web, por eso su construcción se puede gestar en diferentes fases.

A *corto plazo* puede funcionar como un complemento a la página web de la Facultad de Arquitectura, con todo su contenido, pero mostrado de una forma interactiva e intuitiva, acercándose más a la idea de «navegación web».

Además de la creación de aplicaciones de *realidad aumentada* que nos permitan utilizar toda la información interactiva volcada en el *tour* virtual, como insumo de tales aplicaciones.

Figura 23



Fuente: Raúl Buzó da Silveira y Ángel Armagno

Debate

Google fue pionero en popularizar los recorridos virtuales en el año 2007, mediante la aplicación *Google StreetView*. Pero no fue hasta unos años más tarde que fue aprovechado su potencialidad por el público en general, principalmente por el alto costo en sus equipos y desconocimiento de sus potencialidades.

Esta tecnología permite trascender las distancias, brindando la oportunidad de acercar y conocer de manera virtual e interactiva lugares lejanos, edificios significativos y emblemáticos, sea por su valor arquitectónico, histórico, patrimonial o funcional, además de colaborar con la difusión y puesta en valor, que mediante este tipo de aplicaciones web pueden ser redescubiertos.

Los recorridos virtuales, además de ser acogidos para espacios con características destacadas, presentan un nicho muy importante en mercados como

el *inmobiliario*, *hotelero*, pues tiene un gran peso en la decisión del potencial cliente, que puede de este modo saber cómo es el lugar (hotel, casa), antes de reservar, haciéndole perder el miedo a lo que se va a encontrar.

Figura 24



Fuente: Raúl Buzó da Silveira y Ángel Armagno

Otro ámbito donde se ha introducido con fuerza es en el *Museístico* (Ver proyecto realizado para la casa museo Vilamajó). Entre sus potencialidades encontramos: el acceso a objetos no expuestos en el museo físico; exposiciones que no existen físicamente; acceso completo a piezas tridimensionales desde cualquier punto de vista; colaboración en tiempo real en torno a exposiciones o piezas con gente de cualquier lugar del planeta; etcétera.

Estos se convierten en las secciones más visitadas de cualquier página web, debido al gran atractivo visual y alto nivel de interactividad. Aumentan la

permanencia del usuario en la página, y en consecuencia, su atracción e interés por el lugar en estudio.

A pesar de las potencialidades, su aprovechamiento es prácticamente nulo, principalmente en nuestro medio, donde la aceptación de nuevas tecnologías por parte de las instituciones públicas y privadas es un proceso lento.

Figura 25



Fuente: Raúl Buzó da Silveira y Ángel Armagno

Bibliografía

- CASTELLS, M. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, Madrid, Siglo XXI, 2002.
- *La galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*, Barcelona, Areté, 2001.
- BURDEA, G. y COIFFET, Ph. *Tecnologías de la realidad virtual*, Paidós, Barcelona, 1996.
- VACAS GUERRERO, T. et al., *Museos y comunicación. Un tiempo de cambio*. Servicio de publicaciones, Murcia, 2011.

Nombre del proyecto	FarqView. Recorrido virtual de la Facultad de Arquitectura		
Autor/es	Arq. Raúl Buzó		
	Arq. Marcelo Payssé Álvarez		
Colaborador/es	Arq. Ángel Armagno		
	Arq. Ignacio Percovich		
	Bach. Luis Flores Andrade		
Ámbito	vidiaLab	Año	2013
Financiación	Sin financiación		
Tecnologías utilizadas	Drone DJI Phantom con FPV y GoPro 2		
	Hugin / Tourweaver / Cyberduck		
Vinculación institucional	Instituto de Historia de la Arquitectura		

Palabras clave:

recorrido virtual, tour, panorama, interactividad

Museo «Casa Vilamajó». Aproximación virtual a un edificio real

FERNANDO GARCÍA AMEN

RAÚL BUZÓ DA SILVEIRA

Introducción

Las técnicas museográficas constituyen una intersección esencial entre ciertos oficios técnicos, como arquitectura o restauración, y artísticos, como podrían ser la iluminación, la creación de escenografías o la puesta en valor de objetos mediante la implementación de instalaciones tecnológicas.

El museo «Casa Vilamajó» constituye un curioso caso en donde el museo y el objeto expuesto en él son prácticamente coincidentes.

La casa diseñada por el Arq. Julio Vilamajó para su familia en 1930 es la actual sede del museo homónimo, y aborda en la actualidad, desde una perspectiva universitaria, la exposición, estudio e investigación sobre la obra del maestro.

Según Aníbal Parodi, en esta arquitectura se sintetizan sus intereses arquitectónicos desde el más público al más íntimo, siendo en sí una extensión natural de sus propias experiencias vitales. Esto alude a diferentes sucesos, viajes, e incluso sus más íntimas convicciones personales (Parodi, 2012).

Por diversas razones, la casa de Julio Vilamajó es en sí misma una obra de arte. «Se indica que Vilamajó nació artista y después se hizo arquitecto», sostiene Aurelio Lucchini (Scheps, 2009). Y esta afirmación ayuda a reafirmar, desde la museografía la unidad existente entre espacio de exposición y objeto exhibido en este caso concreto.

Tratándose de una obra de arquitectura emblemática, tanto por sus principios rectores como por su influencia innegable en el contexto arquitectónico nacional, corresponde velar por la adecuada transferencia de sus valores intrínsecos en un contexto de divulgación cultural amplio y apoyado en las nuevas tecnologías.

Este trabajo plantea la concreción de una puesta en valor del museo «Casa Vilamajó» a través de la implementación de un recorrido virtual, con el propósito de tornar accesible su visita desde posiciones remotas mediante la navegación *web*.

Metodología

Los recorridos virtuales

La virtualización de un recorrido es una posibilidad real y tecnológicamente muy actual. Tiene como sustento la captura de imágenes en 360 grados y la posibilidad de navegar internamente en cada esfera de imagen, brindando al observador las correcciones y deformaciones necesarias para generar la sensación de movimiento real con el ángulo de visión necesario.

Asimismo, es también viable la navegación entre esferas. Esto implica el traslado tridimensional entre diferentes puntos georreferenciados donde se ubican las esferas en 360°, llamadas imágenes equirrectangulares.

Figura 26



Fuente: Luis Flores Andrade

Tomando como base referencial el proyecto Street View de Google⁴ se coordinó con la Dirección del museo la captura de imágenes necesarias para la composición de un recorrido completo por las zonas visitables del museo.

De este modo, se procuró generar una sensación perceptiva espacial capaz de acercar al visitante una experiencia vivencial remota, tanto desde una perspectiva aérea externa como interior a nivel de usuario.

4 Google Street View. <<https://www.google.com/maps/views/home>>.

Figura 27



Fuente: Fernando García Amen y Raúl Buzó da Silveira

Figura 28



Fuente: Fernando García Amen y Raúl Buzó da Silveira

Figura 29



Fuente: Fernando García Amen y Raúl Buzó da Silveira

Figura 30



Fuente: Fernando García Amen y Raúl Buzó da Silveira

Figura 31



Fuente: Fernando García Amen y Raúl Buzó da Silveira

Las tecnologías empleadas

Para la captura de las imágenes de referencia, se emplearon diversas tecnologías combinadas, de modo de aprovechar al máximo el equipamiento adquirido por el Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (vidiaLab), y las capacidades de producción del software libre.

Con este fin, se emplearon para la captura aérea, un *drone* UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) modelo DJI Phantom equipado con un estabilizador de cámara Zenmuse H3-2D. A este vehículo no tripulado se le adosó una cámara GoPro Hero3, que fue la responsable de las capturas.

Para la intervención sobre los resultados obtenidos, corrección de paralaje en las imágenes, deformación «ojo de pez», y demás errores de apreciación, se empleó el software libre Hugin.⁵

5 <<http://hugin.sourceforge.net>>

En la siguiente etapa de posproducción de imágenes, se empleó el software Gimp.⁶

Con ayuda del software Tourweaver⁷ se realizó la estructura de navegación interna y externa del museo.

Procedimientos

De acuerdo con la Dirección, y con los lineamientos estratégicos definidos por la Comisión Directiva, se escogieron los lugares específicos de intervención. De este modo, se construyó una línea de puntos que contempla exterior e interior.

En la fase exterior, se obtuvieron registros de algunos puntos notables, capaces de mostrar el conjunto; y para la fase interior, se escogieron diferentes ubicaciones en distintos planos, mostrando las plantas de la casa, la circulación vertical y los espacios exteriores (patios, jardines), incluidos en cada una de ellas.

Resultados

El resultado final de todo el proceso puede visualizarse en la página web del Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (vidiaLab) como caso de estudio, y pronto será también visible en la web del museo, como pieza acabada.

Consta de una visualización completa en 360° de distintos puntos interiores y exteriores, y muestra no solamente el edificio sino también su contenido, agregando descripciones, hipervínculos, y se espera poder agregar manipulación interactiva 3D de objetos a la brevedad, mediante escaneo por fotografías. Para este caso, puede tomarse como referencia el proyecto «Escaneo digital», realizado por el vidiaLab en 2012, disponible en la red.⁸

6 <<http://www.gimp.org.es>>

7 <<http://www.easypano.com/virtual-tour-software.html>>

8 <<http://www.farq.edu.uy/vidialab/proyectos-en-curso/escaneo-digital-por-fotografias/>>

Debate

Más allá del valor intrínseco como desarrollo tecnológico aplicado al patrimonio que este proyecto tiene, está el valor que aporta a la difusión del conocimiento y al acercamiento cultural con un bien único.

La visita virtual es una vía de popularización y de aumento del nivel de accesibilidad a la cultura arquitectónica nacional que de ningún modo constituye una sustitución de la visita física ni reemplaza las sensaciones o las capacidades perceptivas de los visitantes.

No obstante, puede contar entre sus beneficios, además de acercar un emblema de la cultura nacional a visitantes remotos de distintas ubicaciones geográficas, ofrecer una ventaja única, que deriva de su repetición temporal a intervalos más o menos regulares.

Esto quiere decir, esencialmente, que la visita virtual al no ser una experiencia *real-time*, puede referenciarse a un tiempo y una época determinada. A diferencia de la visita física, el registro de una visita virtual corresponde a una circunstancia dada (fecha, hora), y puede repetirse tantas veces como se desee, dentro de parámetros razonables.

A partir de este concepto, luego de cierto tiempo, podrán visualizarse distintos recorridos por los mismos puntos, conformando en cierto modo, una máquina del tiempo enfocada en visualizar el pasado.

Bibliografía

- PARODI, A. *Entre el cielo y el suelo. La casa del Arquitecto Julio Vilamajó en Montevideo*, CSIC, Universidad de la República, Montevideo, 2012.
- SABATINI, M. *Centros de ciencia y museos científicos virtuales: teoría y ciencia*, Universidad de Salamanca, Salamanca, 2008.
- SCHEPS, G. 17 *Registros. Apostillas vilamajosianas (a muchas manos)*, CSIC, Universidad de la República, Montevideo, 2009.

Nombre del proyecto	Museo «Casa Vilamajó». Una aproximación virtual a un edificio real		
Autor/es	Arq. Raúl Buzó da Silveira		
	Arq. Marcelo Payssé Álvarez		
	MSc. Arq. Fernando García Amen		
Ámbito	vidiaLab	Año	2014
Financiación	Sin financiación		
Tecnologías utilizadas	Hugin / GoPro / Hero3 / DJI Phantom 2		
	Tourweaver / Gimp		
	Cyberduck		
Vinculación institucional	Museo «Casa Vilamajó»		

Palabras clave:

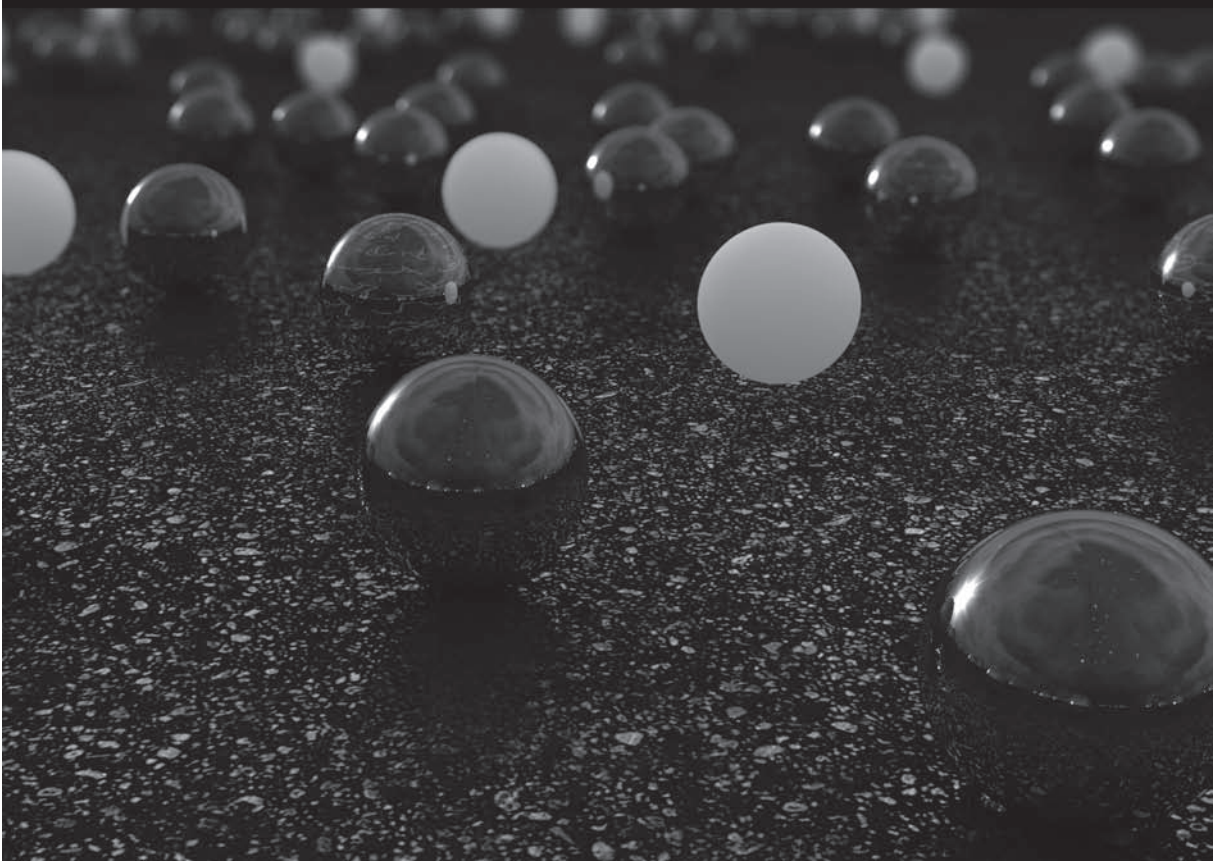
Museos, visita virtual, 360 grados, visitas online

3 - La escala doméstica

Diseño con fabricación digital.
La experiencia en la formación curricular

Pieles responsivas.
Integración info-ambiental a través de tecnología Arduino

Exposiciones virtuales.
Centro Cultural de España



Diseño con fabricación digital. Una experiencia en la formación curricular de la Facultad de Arquitectura

JUAN PABLO PORTILLO

PAULO PEREYRA BONIFACIO

Introducción

En el marco de los cursos opcionales ofrecidos por la Facultad de Arquitectura en su edición 2013 fue dictado el curso «Diseño con fabricación digital», cuyo tema principal consistía en introducir en la currícula las nuevas tecnologías de fabricación digital junto a las de registro 3D.

El curso se estructuró a partir de 3 ejes fundamentales:

- Registro de la forma 3D
- Modelado 3D
- Fabricación digital

La pregunta principal que el curso opcional intentó formular es si los nuevos medios (digitalización, modelado, fabricación) podrán llegar a ser un instrumento innovador para el enriquecimiento del proceso de diseño, no tanto como poderosos recursos (que por cierto lo son), sino como un nuevo paradigma para la apropiación de estrategias que supongan un cambio cualitativo en las formas de proyectar.

En otras palabras, valorar el aporte que hacen los nuevos medios a la «gramática» del fenómeno de proyectación y que suele desprenderse directamente del buen uso que se haga de dichos instrumentos, y principalmente concentrarse en los cambios profundos que pueden llegar a producir en las rutinas de diseño, ya como un verdadero «lenguaje» a disposición de los diseñadores.

Esta interacción gramática-lenguaje constituye una oportunidad que vale la pena transitar para obtener así procesos innovadores y concebidos dentro de una lógica proyectual alternativa. En dicha lógica, se pretende recrear y valorar los aspectos morfológicos y semánticos del lenguaje proyectual, como búsqueda y como investigación dentro de la praxis del diseño.

Objetivos generales

Investigar y sistematizar instancias «híbridas» de diseño, en la frontera entre el mundo de los átomos y el mundo de los bits (digitalización-modelado-fabricación).

Incorporar los procesos de diseño paramétrico y fabricación con BIM como paradigmas ya consolidados en la industria, que permitan desarrollar modelos con propiedades físicas.

Aportar reflexiones que posibiliten una participación pertinente de los nuevos medios en el debate académico.

Consolidar el concepto de flujo de trabajo digital.

Objetivos particulares

Aportar contenidos teórico-prácticos vinculados a todas las carreras de diseño (arquitectura, industrial, patrimonio, paisaje, mobiliario y comunicación visual).

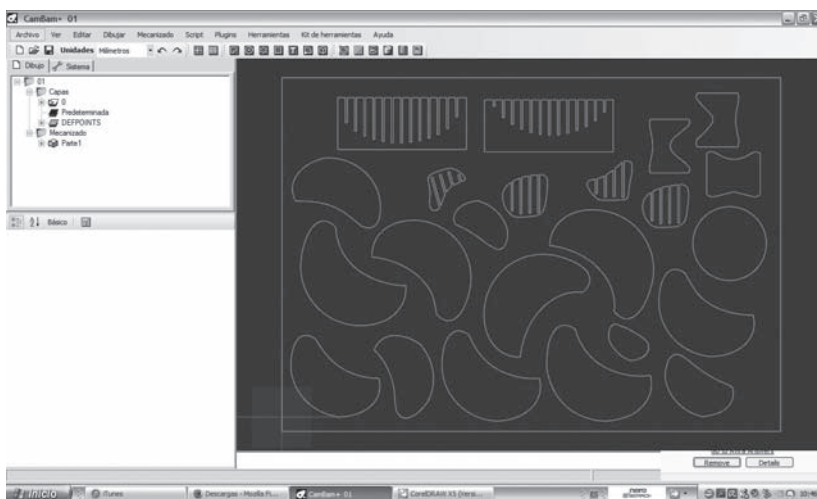
Profundizar en la interfaz entre el usuario diseñador y la utilización de herramientas digitales en los procesos productivos.

Interacción de los distintos niveles de diseño o actuación de las diversas escalas, en los procesos de creación de la forma y su correlación (captura-modelado-fabricación).

Metodología

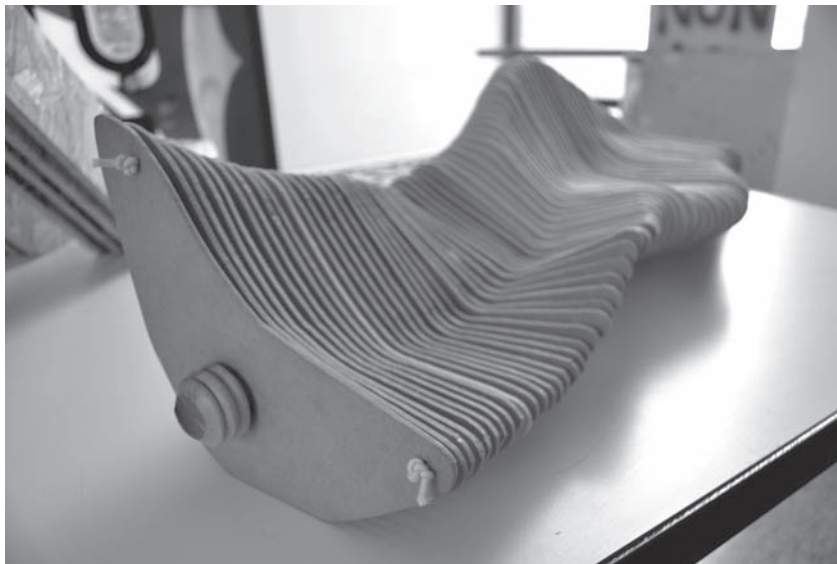
El curso Diseño con Fabricación Digital se planteó investigar y desarrollar prácticas, estrategias y procedimientos de diseño vinculados a los medios analógico-digitales, para integrarlos a los procesos de proyectación tanto a nivel académico como profesional, a los efectos de contribuir a un cambio cualitativo en relación con los resultados formales, tecnológicos y constructivos de dicho proceso.

Figura 32



Fuente: Juan Pablo Portillo y Paulo Pereyra Bonifacio

Figura 33



Fuente: Luis Flores Andrade

La materialización de una idea de proyecto significa un momento de formulación que es fundamental para la toma de decisiones por parte del proyectista y para el diálogo dentro del equipo o con los tutores de dicho proceso. No debe entenderse solamente como la finalización de un proceso lineal, sino como un desencadenador de nuevas líneas argumentales para el diseño.

Las clases son presenciales (teóricas y prácticas) en formato taller, en aula y laboratorios, más instancias no presenciales de trabajos teórico-prácticos.

El curso está dividido en tres módulos (registro de la forma, modelado y fabricación), los cuales finalizan en una etapa de proyecto de fabricación digital. Este proyecto final busca la interacción entre los distintos trabajos de los estudiantes, estimulando las capacidades, no solo a nivel técnico, sino también de proyecto.

Figura 34

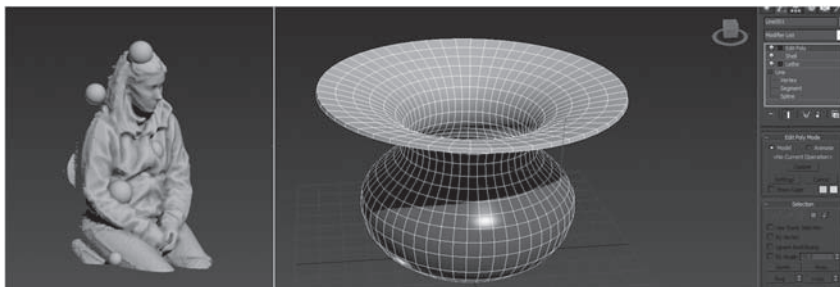


Fuente: Luis Flores Andrade

Resultados

El curso propuso como trabajo final que se diseñara un objeto en equipo que fuera fabricado enteramente en el equipamiento del Laboratorio de Fabricación Digital. Como resultado final tenemos una serie de diversos elementos (bicicleteros, tobogán, etcétera).

Figura 35



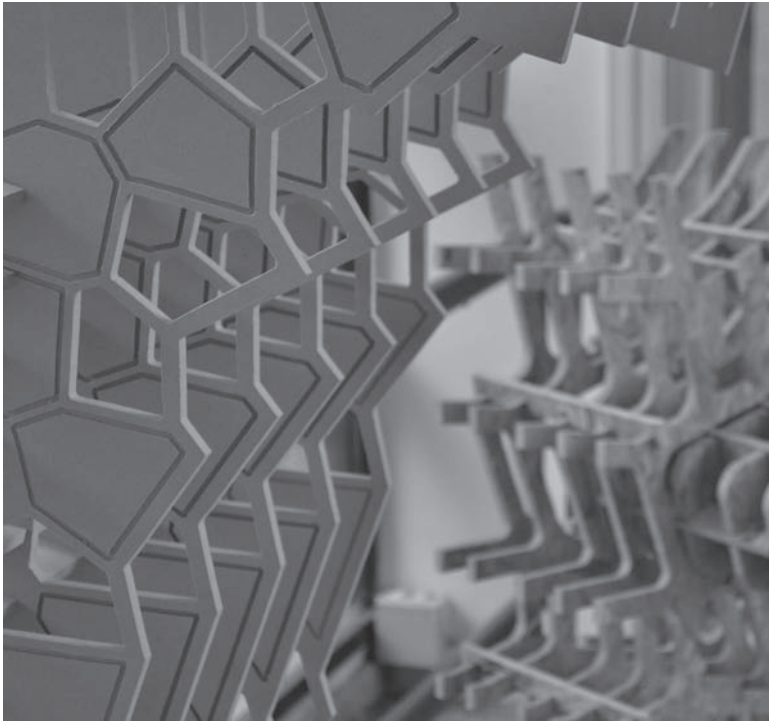
Fuente: Juan Pablo Portillo y Paulo Pereyra Bonifacio

El balance general del curso es positivo en el sentido de lograr la integración de las nuevas tecnologías de fabricación digital en el proceso de ideación y construcción de modelos de diseño arquitectónico, logrando de esa forma la interacción de los distintos niveles de diseño, o actuación de las diversas escalas, en los procesos de creación de la forma y su correlación (captura-modelado-fabricación). Por otro lado, la experiencia y articulación de trabajo en equipos (diseño-mecanizado-armado) fue altamente satisfactorio aun en plazos ajustados para el ejercicio del Producto Final, ya que se consideró que se logró profundizar en la interfaz entre el usuario diseñador y la utilización de herramientas digitales en los procesos productivos.

Debate

El problema principal que se planteó el equipo docente del curso es cómo integrar los viejos y nuevos medios (prefiguración, modelización, fabricación) al proceso de diseño, no tanto como poderosos recursos sino como un nuevo paradigma para la apropiación de estrategias que supongan un cambio cualitativo en las formas de proyectar.

Figura 36



Fuente: Luis Flores Andrade

En otras palabras, dar por descontado el aporte que hacen como instrumentos a la «gramática» del fenómeno de proyectación y que suele desprenderse directamente del buen uso que se haga de ellos, y concentrarse especialmente en los cambios profundos que pueden llegar a producir en las rutinas de diseño, ya como un verdadero «lenguaje» a disposición de los diseñadores.

Bibliografía

GERSHENFELD, N. *Fab. The Coming Revolution on Your Desktop –From Personal Computers to Personal Fabrication*, Basic Books, Nueva York, 2005.

GUTIÉRREZ DE RUEDA, M.; PÉREZ DE LAMA, J. *et al.*, *Fab Works. Diseño y fabricación digital para la arquitectura*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad de Sevilla, Sevilla, 2011.

IWAMOTTO, L. *Digital Fabrications. Architectural and Material Techniques*, Princeton Architectural Press, Nueva York, 2009.

OOSTERHUIS, K. *Hyper bodies. Towards an E-motive architecture*, Birkhäuser, Basel-Boston-Berlín, 2003.

Nombre del proyecto	Diseño con Fabricación Digital		
Autor/es	Arq. Marcelo Payssé		
	Arq. Juan P. Portillo		
	Arq. Paulo Pereyra		
	Arq. Raúl Buzó		
	Arq. Ángel Armagno		
	Arq. Fabián Pardo		
	Bach. Luis Flores Andrade		
Colaborador/es	Bach. Lucía Meirelles		
Ámbito	Curso Opcional	Año	2013
Financiación	Presupuestal		
Tecnologías utilizadas	Rutel CNC / Rhinoceros		
	Grasshopper /AutoCAD / CamBam		
Vinculación institucional	Facultad de Arquitectura - Curso de grado		

Pfdtfffgggf alabras clave:

Fabricación digital, escaneo, modelado 3d

Pieles responsivas en arquitectura y sistemas de integración infoambiental a través de tecnología Arduino

FERNANDO GARCÍA AMEN

PAULO PEREYRA BONIFACIO

Introducción

Resulta innegable la importancia de los factores bióticos en la conformación del hábitat diseñado por el hombre. Este bagaje informacional, que *a priori* se compone de todas las determinantes cualitativas y cuantitativas del entorno, debe traducirse en la naturaleza del objeto diseñado, de manera de lograr la necesaria integración informacional entre el objeto y el entorno en el que se posiciona.

Asimismo, los nuevos materiales y las técnicas de fabricación digital han contribuido a la implementación de diseños más orgánicos, y por ende más capaces de integrar la información ambiental en su propia composición.

En este trabajo, se propone el estudio y la construcción de una piel responsiva capaz de reaccionar ante distintos impulsos del entorno mediante la utilización de la tecnología Arduino.

Metodología

A través de esta realización prototípica, se integrarán las variables del entorno al comportamiento de una pieza diseñada, que conformará un objeto inteligente, capaz de reaccionar ante los estímulos perceptibles del entorno en el que está inmersa.

El prototipo a construir contará con la siguientes características:

- Será modelado digitalmente para su estudio en fase previa mediante la utilización de software *Rhinoceros*, con posterior parametrizado mediante *Grasshopper* de modo de optimizar el proceso de fabricación digital, y se evaluará su comportamiento material. De ese modo se integran las tres instancias de la fabricación digital: ideación, producción, evaluación (cad/cam/cae) al inicio del proceso de diseño.
- Contará en su diseño con sensores y demás insumos electrónicos o mecánicos, capaces de lograr la ingeniería necesaria para su funcionamiento.
- Estará enteramente programado mediante tecnología Arduino, con lo cual se generará un artefacto que estará apto para dar respuesta ante estímulos visuales o auditivos a través de los sensores de luz y sonido, adoptando así un comportamiento adaptable a distintas situaciones de estimulación.

Condiciones de partida

Se parte de un diseño celular, modular y multiplicable, que puede ser replicado omnidireccionalmente en un solo plano, el cual conforma la «piel» a construir.

Este diseño celular está conformado por un artefacto hexagonal que define una partición radial que la descompone en 6 placas triangulares y que posibilita que cada una de ellas realice un movimiento integrado, armónico y responsivo.

Se pone énfasis en el estudio de la unidad celular, su definición formal, funcionamiento, y caracterización espacial.

Asimismo, se contemplarán alternativas espaciales de implementación, en el entorno proyectual arquitectónico en el que se ubicará la piel responsiva.

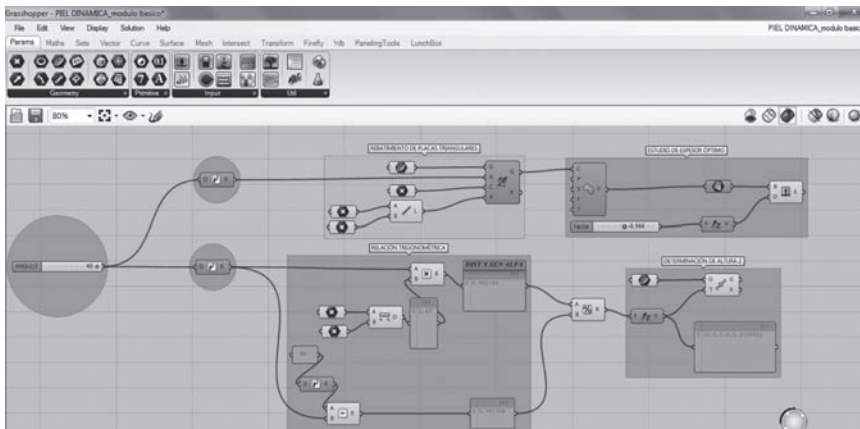
Resultados

Se propone implementar la solución adoptada en una construcción real, a través de la creación de una piel separatriz entre espacios, dentro del Departamento de Informática de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República.

The screenshot shows the AutoCAD 2010 software interface. The main workspace displays a 3D model of a hexagonal structure composed of several interconnected hexagonal faces. Each face features a star-like pattern, with the central face having a more prominent, darker star. The model is rendered in a perspective view, showing depth and shading. The interface includes the standard AutoCAD ribbon at the top, with tabs for File, Home, Insert, Parametric, Annotate, and View. The View tab is currently active, showing the ViewCube and various view manipulation tools. The command line at the bottom displays the command 'VIEW' and the current view 'Perspectiva'. The status bar at the very bottom shows the current view 'Perspectiva' and other settings like 'Isometric' and '3D'.

El movimiento de la unidad celular está posibilitada por medio de dos agen

Figura 38



Fuente: Fernando García Amen y Paulo Pereyra Bonifacio

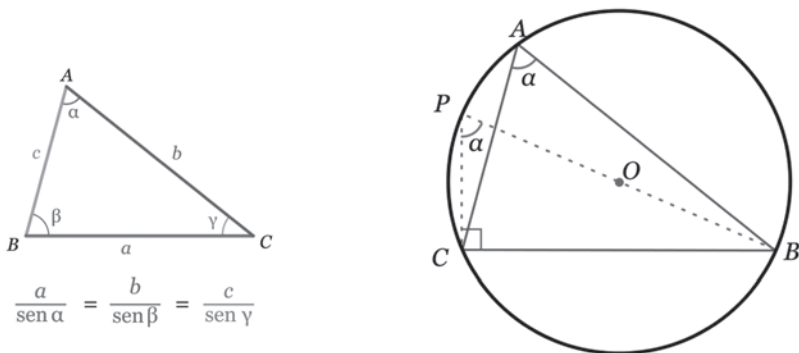
El agente interno está integrado por un sistema compuesto conformado por:

- Placas triangulares rebatibles según el eje definido por su encuentro con un bastidor perimetral de forma hexagonal (con un lado tangente a cada cara), diseñado de tal forma que pueda agruparse según plano vertical en nuestro caso de estudio, o eventualmente horizontal en otras posibles aplicaciones.
- Un eje central vinculado a un pivot en forma de racimo. El eje central o pistón se encarga de la transmisión del movimiento, transformado previamente mediante un mecanismo de engranaje en movimiento axial. El pivot, por su parte, se encarga de la distribución de ese movimiento axial a las seis placas triangulares para que estas puedan realizar la rotación responsiva.

Las unidades celulares hexagonales poseen, asimismo, los orificios necesarios para ser unidas entre sí con sus pares. Dicha unión se realiza mediante tornillos autorroscantes y facilita el armado general de la piel, en formas que se adaptan al espacio que se requiere acondicionar o bien conformar a través de ella.

Corresponde acotar, que esta condición contribuye al comportamiento general de la piel, en tanto que unidad arquitectónica construida.

Figura 39



Teorema del seno

Si en un triángulo ABC, las medidas de los lados opuestos a los ángulos A, B y C son respectivamente a, b, c, entonces:

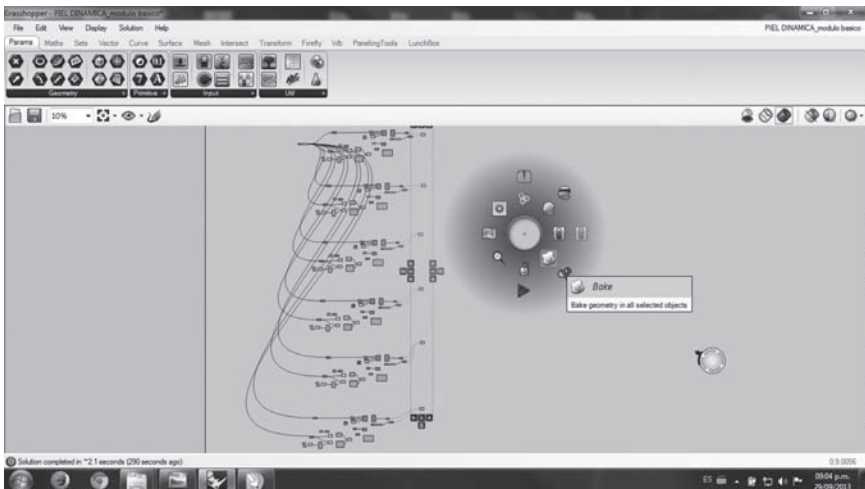
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Fuente: Fernando García Amen y Paulo Pereyra Bonifacio

Parametrización

El concepto fundamental que guía la acción es la construcción de un organismo unicelular multiplicable, logrado a través de la concreción de un dispositivo geométrico. Esta construcción, al tiempo que reacciona con un estímulo exterior, mantiene las relaciones internas entre sus componentes siguiendo una estudiada serie de leyes matemáticas.

Figura 40



Fuente: Fernando García Amen y Paulo Pereyra Bonifacio

Dadas entonces estas características que definen geométrica y matemáticamente el dispositivo responsivo, se concluye en la implementación de un diseño paramétrico. Esto se produce como consecuencia de la abstracción de la idea/concepto en que se funda el diseño, ya que permite relacionar procesos evaluando sus resultados en tiempo real y, en caso de ser necesario, modificar los parámetros en los que están contenidas las relaciones establecidas entre el todo y sus partes.

El hecho de utilizar una célula como unidad básica de estudio y el empleo de un patrón geométrico que posibilite su reproducción responde a uno de los objetivos centrales de la investigación

Figura 41



Fuente: Ángel Armagno

Definición paramétrica

En la figura 37 se aprecia la implementación de un *script* en donde intervienen como parámetros los siguientes elementos:

- superficies triangulares;
- altura del pivot de repartición;
- ejes definidos por los encuentros entre cada una de las placas y el bastidor;
- espesores óptimos de placas;
- ángulo de rebatimiento de las placas, definidas en el dominio de 0 a 45°;
- relación trigonométrica entre ángulo de giro, altura z de pivot y distancia de placas (esta relación surge de despejar, según teorema de senos, el parámetro altura z);
- altura $z/\text{seno } \alpha = \text{distancia de placa}/\text{seno } \beta = \text{hipotenusa}/\text{seno } \delta$

Por lo tanto: la altura $z = \text{distancia de placa} * \text{seno } \alpha / \text{seno } \beta$.

Figura 42



Fuente: Ángel Armagno

Modelo de comportamiento

El estudio de comportamiento de la célula construida fue efectuado satisfactoriamente aplicando la tecnología *Grasshopper*, ya que, mediante la implementación del *script* trigonométrico fue posible investigar el movimiento del brazo articulador y visualizar la figura de arco capaz.

Esa condición cinética condiciona fuertemente el diseño de las placas en cuanto a su espesor ya que este debe «amortiguar» la desviación circular del arco capaz así como canalizar la transmisión del movimiento del pivot.

Por otra parte, y mediante la estructuración de un clúster conformado por las células cinéticas básicas en *Grasshopper*, se introduce un «atractor» que posibilita traducir físicamente aquella doble condición establecida al agente exterior. Es decir, un emisor de señales analógicas y la condición de ser variable en el tiempo-espacio.

Emisión de señales analógicas

Se tradujeron dichas señales mediante dos tecnologías:

- *Arduino: hardware* microprocesador que, mediante programación de componentes electrónicos permite generar entornos responsivos. En este caso se decodificó la señal de una LDR de modo que la mayor o menor intensidad de luz permitiera una respuesta eficaz de la célula.
- *Firefly: un plug-in de Grasshopper* que posibilita programar e interactuar con dispositivos periféricos. En particular se investigaron las posibilidades del módulo *Skeleton* que permite, mediante el dispositivo Kinect, transformar los movimientos corporales en señales digitales y activar el artefacto responsivo.

Variabilidad espacio-temporal

De acuerdo a la distancia del agente externo con respecto al centro de cada célula se establece una condición booleana con respecto al ángulo de rebatimiento de las placas, lo que genera su cierre o apertura.

Fabricación digital

Las placas triangulares así como el marco bastidor se realizaron con placas de PVC cortadas mediante fresadora CNC utilizando las siguientes técnicas:

- Perfilado: mediante recortes perimetrales e internos de placas y marcos.
- Rebaje: necesarios para generar rieles de posicionamiento.

Dichas piezas fueron mecanizadas mediante software CAM. Las piezas de transmisión y transferencia, tanto el pistón como el pivot, fueron readaptadas de mecanismos electrónicos reciclados (piezas electrónicas en desuso u obsoletas en su función original), procurando que la solución general logre niveles de satisfacción adecuados mediante la implementación de una estructuración *low-cost*.

Estímulos

Las células pueden responder con su movimiento predeterminado (apertura y cierre graduales), ante estimulaciones diversas. En este caso, se han estudiado los estímulos de luz y presencia. En el primer caso, a través de la utilización de sensores de luz trabajando en coordinación con la placa Arduino para determinar una apertura-cierre directamente proporcional a la cantidad de luz recibida. En el segundo caso, la apertura-cierre del dispositivo es generada por proximidad a través de la colocación de una cámara Kinect. Esta, a través de la lectura del usuario, activa o desactiva los mecanismos de las células más próximas a la figura leída en el dispositivo.

Es pertinente aclarar, que estas dos formas de estimulación de las células son apenas casos de estudio, lo cual no es óbice para explorar diferentes alternativas mediante otro tipo de sensores, ya sea auditivos, táctiles, etcétera.

Debate

La posibilidad real de reproducción de las células está garantizada debido a:

- su bajo coste de producción debido a los materiales de que está compuesta;

- la existencia en el Laboratorio de la tecnología necesaria para construirla (descrita más arriba).
- el bajo coste de las placas Arduino, los sensores y motores empleados, y el reciclaje de chatarra informática del propio laboratorio.

El único elemento de coste considerable podría ser la cámara Kinect, pero aun teniendo en cuenta su elevado precio, puede justificarse en el total del proyecto, ya que la solución final lograda tiene un coste final igual o menor que la ejecución de un cerramiento tradicional.

Por otra parte, la gama de opciones constructivas que se deriva de este estudio, puede abrir el espectro del diseño espacial y arquitectónico en su sentido más amplio. Las pieles responsivas, independientemente del tipo de estímulo y del tipo de respuesta que brinden, conforman un campo de estudio y abonan el desarrollo de nuevas alternativas a la hora de proyectar.

El tiempo dirá si las pieles responsivas se asientan como un elemento tecnológico más dentro de la arquitectura, si se mantendrán como una alternativa *low-cost* o, si por el contrario, se desarrollarán mediante un circuito de producción masivo y de alta gama.

De momento, las pequeñas intervenciones arquitectónicas como la propuesta servirán de escaparate para estas tecnologías, y de este modo podrán ser valoradas y eventualmente legitimadas por el destinatario último, es decir, los usuarios.

Esta construcción, allende sus posibilidades técnicas para el diseño en general, aspira a ser un caso de estudio ante las incipientes posibilidades que las nuevas tecnologías constructivas ofrecen a la creación de nuevas arquitecturas y por ende, de nuevos hábitats humanos.

En el actual contexto de las Sociedad de la Información, la arquitectura y los procesos constructivos deben integrar simbióticamente las posibilidades tecnológicas y ambientales dentro de parámetros y costes razonables; esto implica, buscar soluciones holísticas para el diseño arquitectónico.

Las pieles responsivas son un aporte más en pos de dicha reflexión y un primer paso para alcanzar la integración referida.

Bibliografía

MARTINO, G. y MELLIS, D. *Arduino open source hardware developed by Massimo Banzi, David Cuartielles, and Tom Igoe*, <<http://www.arduino.cc>>, 2012.

FRY, B. y REAS, C. *Processing developed*, <<http://processing.org>>, 2012.

RUTTEN, D. *Grasshopper developed by David Rutten*, <<http://www.grasshopper3d.com>>, 2012.

PAYNE, A. y JOHNSON, J. *Firefly developed by Andy Payne & Jason K Johnson*, <<http://www.fireflyexperiments.com/>>

RUIZ GUTIÉRREZ, J. M. *Entornos gráficos para la programación con Arduino*, Edición Libre, Madrid, 2011.

Nombre del proyecto	Pieles responsivas; integración info-ambiental con tecnología Arduinio		
Autor/es	Arq. Paulo Pereyra Bonifacio		
	Arq. Fernando García Amen		
Colaborador/es	Lic. Eduardo Cassinelli		
	Lic. Camilo Freire		
	Bach. Andrés Zorrilla		
	Bach. Ángel Armagno		
	Bach. Lucía Meirelles		
Ámbito	Congreso SIGRADI	Año	2013
Financiación	Programa ALFA III GAVIOTA		
Tecnologías utilizadas	Arduino / Fabricación Digital / Grassopper		
	Grasshopper /AutoCAD / CamBam		
Vinculación institucional	Facultad de Arquitectura - Curso de grado		

Palabras clave:

Pieles responsivas, integración info-ambiental, fabricación, procesos constructivos

Exposiciones virtuales. Agencia Española de Cooperación y Desarrollo

GABRIELA BARBER

MARCOS LAFLUF

Introducción

En el ámbito de los museos, galerías de arte, así como en actividades de difusión cultural de organizaciones, el diseño de espacios destinados a mostrar u exponer objetos, constituyen instancias didácticas de aprendizaje y transmisión de conocimiento relevantes para el desarrollo cultural de una sociedad. Los desarrollos en tecnologías de digitalización y visualización avanzada conllevan cambios en el diseño, el espacio, y la mirada, ampliando las posibilidades para el presente y futuro de las exposiciones. En esta línea de exploración de posibilidades a partir de las tecnologías se enmarca este proyecto.

La exposición como tal presenta una lógica u ontología virtual (es en tanto es vista). En este sentido podríamos decir que las tecnologías potencian esta virtualidad, lo cual explica en gran medida la sinergia que se genera en estos proyectos de exposición y las TIC.

Por ejemplo la digitalización de un objeto de exposición y la generación de su modelo en 3D permite a la mirada abordarlo desde varias perspectivas, reubicarlo en otro espacio, como en una plataforma web y hacerlo asequible, visible, a un mayor número de personas o agregar capas de información al objeto in situ por medio de marcas (realidad aumentada) permitiendo un mayor conocimiento y abriendo un diálogo entre este y los intereses e inquietudes particulares del público.

Figura 43



Fuente: Gabriela Barber y Marcos Lafluf

No solo más visibles, si no más participativas, en gran parte de la trayectoria de estas, el público participaba de manera pasiva y el concepto de exposición consistía meramente en la disposición de colecciones de objetos para solo ser vistas, lo cual está mutando hacia un nuevo concepto expositivo. Mediante el uso de las nuevas tecnologías de la información, el público participa activamente y no como un mero espectador. Como se ha dicho: «el publico será protagonista o no será» (Rodríguez, 2008: 74-79).

Las herramientas tecnológicas de interacción tienden a ser cada día más asequibles y presentes en la vida cotidiana de las personas. Es considerable el crecimiento de la utilización de dispositivos móviles no solo como herramienta de comunicación si no de acceso a la información y aplicaciones que permiten variadas funcionalidades, entre ellas aplicaciones específicas para exposiciones de museos, ejemplo cercano al respecto es el desarrollado en el marco de una tesis en la carrera de Ingeniería, en la Universidad de la República (Udelar),

titulada «enCuadro aplicación de realidad aumentada y navegación para museos sobre dispositivos móviles» (Braun, 2012) realizada en 2012.

Figura 44



Fuente: Gabriela Barber y Marcos Lafluf

Estos cambios han devenido en nuevas estrategias para difusión y captación de público por parte de museos, galerías, etcétera, donde se apela a la participación y curiosidad del público a partir de sistemas interactivos con interfaces amigables.

Otro aspecto a destacar en las exposiciones es que ya no se encuentran circunscritas al espacio físico de la institución u organización que las desarrollan, si no que se trascienden las barreras del espacio físico y temporal, tomando un carácter global propio del desarrollo de las redes e internet.

En el caso analizado en este artículo, la exposición de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), abordó estas nuevas estrategias incorporando conceptos de difusión por redes de información, así

como también elementos vinculados a los conceptos de realidad aumentada y realidad virtual, algunos ya integrados a la propuesta y otros como líneas a desarrollo futuro.

Metodología

La AECID en Uruguay cuenta con una Oficina Técnica de Cooperación (OTC), un Centro Cultural (CCE) y un Centro de Formación (CFCE). Estas unidades coordinan sus actividades con las del resto de la misión diplomática de España en Uruguay, bajo la dirección del Embajador de España coincidiendo en cuatro ejes: género, medio ambiente, innovación y afrodescendientes.

Con motivo de la celebración de los 25 años de dicha entidad en Uruguay, se organizó una exposición que mostrara los distintos proyectos en los que intervino la AECID en dicho lapso de tiempo. Se le encomendó la tarea de organización e implementación de la exposición al Vidialab (Laboratorio de Visualización Digital Avanzada) de la Facultad de Arquitectura de la Udelar.

La exposición estaba conformada por distintas partes: una serie de paneles orientadores e informativos dispuestos conjuntamente a un material audiovisual que se proyectaba en un loop continuo en el espacio físico de la exposición. Esta disposición responde en cierta medida al concepto clásico expositivo pero generando una atmósfera de imagen y sonido al integrar el plano audiovisual.

Sin embargo, el elemento principal de la exposición trasciende lo que es la ubicación física, pasando ya a un plano digital, involucrando más al público con la muestra. Utilizando las posibilidades de las tecnologías de la información, se creó un mapa interactivo, una especie de plataforma virtual, como protagonista de la exposición. En este, el público ya no participa solo a modo de expectador, sino que interactúa con el mapa para optar por aquello que le interesa en el orden que prefiera. La manera en que se difundió fue por internet, pero también, en el Centro de Formación de España se dispusieron pantallas y laptops para que los visitantes pudieran interactuar con él en el ambiente de la exposición. La interacción como entretenimiento, un componente relevante de esta tecnología para captar la atención y fomentar la curiosidad en general.

Figura 45



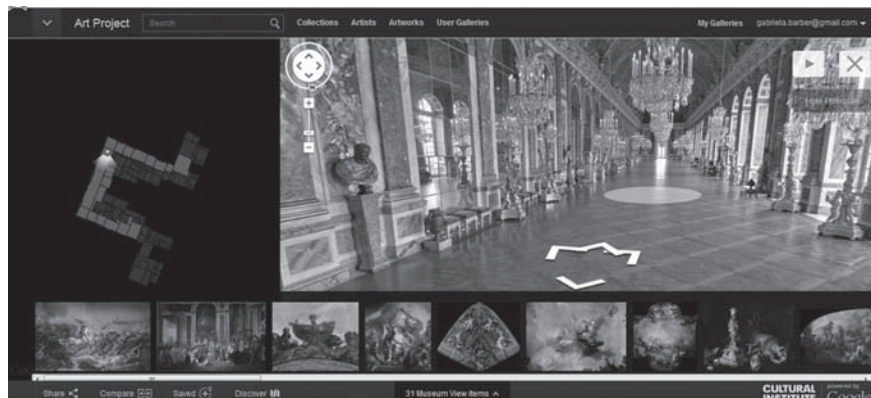
Fuente: David Puig

Como estrategia complementaria para generar mayor difusión de la exposición, y a su vez de la organización en sí, se emplearon los denominados códigos Quick Response (QR). Estos códigos al ser leídos por dispositivos táctiles como lo son los celulares más avanzados y las tablets, «linkean» o vinculan con la plataforma desplegando la información del proyecto en textos, fotos y audiovisuales. Los proyectos relevados se disponen en la plataforma y se vinculan mediante georreferenciación al lugar físico donde se desarrollaron.

Por dicha razón, si bien no se ha implementado todavía, se está trabajando para disponer de paneles explicativos con los códigos QR en alguna parte visible de cada edificio asociado a cada proyecto. Este concepto que marca una conexión entre el mundo real y el virtual, entra en la categorización de Realidad aumentada y aplicaciones asociadas, pues como dice su definición es una realidad mixta en

tiempo real, y esa información se añade mediante un conjunto de dispositivos electrónicos. Se añade información virtual a la realidad física ya existente.

Figura 46



Fuente: Gabriela Barber y Marcos Lafluf

Acelerómetro, brújula, sensores ópticos, cámaras digitales, lentes estereoscópicas entre otros dispositivos, son utilizados para cambiar la percepción de la realidad o el rol que juega el participante de la exposición.

Resultados

Se puede apreciar que las tendencias en el campo expositivo están mutando, y conforme a ello los resultados de la exposición realizada lo reflejaron. Dependiendo de los fines con los que se realiza una muestra (difusión, educación, celebración, publicidad, etcétera) se determina qué estrategias, métodos o técnicas se emplearán y cuál será el rol del público que participa dentro de los distintos rangos que hay de su protagonismo. Como resultado, se distingue que el espectro de público que logró captar la exposición se amplió considerablemente, y con elementos tecnológicos actuales acotados se pudo posicionar esta muestra en lo que denominaremos exposiciones emergentes.

Debate

Esta exposición constituyó una primera aproximación a una muestra participativa. Sin embargo, dentro de esta línea de desarrollo se aprecian casos muy avanzados que podrán ser tomados como referencias para desarrollar este tipo de eventos a futuro. En este sentido podemos tomar el proyecto Google Art Project, como guía para visualizar las tendencias emergentes en el campo museístico y otros ámbitos relacionados a la difusión cultural.

Figura 47



Fuente: Gabriela Barber y Marcos Lafluf

Esta iniciativa consiste en un sitio web que presenta una recopilación de imágenes de obras de arte expuestas en varios museos del mundo, así como un recorrido virtual por las galerías en las que se encuentran, democratizando el acceso a cualquier persona en cualquier lugar del mundo que cuente con las competencias informacionales básicas requeridas para acceder. Como punto fuerte del proyecto, se emplea la Realidad Virtual para simular los edificios de

valor patrimonial o de interés para el público en general pudiendo recorrerlo en panoramas 360 aproximándonos a lo que podemos denominar realidad virtual si bien no se produce la inmersión física en un mundo tridimensional digital logrando engañar a los sentidos, es «... una experiencia sintética mediante la cual se pretende que el usuario sustituya la realidad física por un entorno ficticio generado por ordenador...» (Pérez Martínez, 2001: 1-39).

Otro ejemplo notorio marcado por un enfoque totalmente innovador dentro de la aplicaciones de la RA funcionales a un proyecto de exposición fue el utilizado para el lanzamiento de National Geographic en la televisión húngara realizado en 2010. Dicha exposición tuvo lugar en un centro comercial donde el público fue el principal protagonista, desarrollándose la exposición en torno a los movimientos y actuación del público. En una pantalla de considerable tamaño se proyectaban imágenes del centro comercial en tiempo real (*live broadcast*) utilizando cámaras estratégicamente ubicadas, superpuestas con imágenes en tres dimensiones de distintos temas comunes en las revistas y documentales de National Geographic como ser delfines, tormentas, etcétera. Estas imágenes se proyectaban y superponían a la realidad que tomaban las cámaras cuando las personas se posicionaban en uno u otro recuadro marcado en el suelo (códigos QR). Este evento, tuvo gran repercusión en los medios debido a lo novedoso de la propuesta así como también al papel que jugaba el público, ya no pasivo, sino creador, cuestionando los límites del objeto mismo de dicha exposición.

Bibliografía

- BRAUN, J. et al. «EnCuadro: aplicación de realidad aumentada y navegación para museos sobre dispositivos móviles», Universidad de la República, Montevideo, 2012.
- OJICKTA, J. y STONE, R. «Virtual recovery and exhibition of heritage» en R. STONE y J. OJICKTA, *IEEE Multimedia*, v. 7, n.º 2, pp. 31-34, abril de 2000.
- PÉREZ MARTÍNEZ, F. J. «Presente y futuro de la tecnología de la realidad virtual. Francisco Javier Pérez Martínez» en *Revista Creatividad y Sociedad*, n.º 16, pp. 1-39, marzo de 2011.
- RODRIGUEZ, B. «III Bienal de arte contemporáneo de Sevilla» en *Lápiz*, n.º 247, pp. 74-79, noviembre de 2008.
- RUIZ TORRES, D., «Realidad aumentada educación y museos», en *Revista Icono*, 14, vol. 9, n.º 2, pp. 212-226, abril de 2011.
- WAGENSBERG LUBINSKI, J. «A favor del conocimiento científico: Los nuevos museos» en *Revista Valenciana D'Estudis Autònoms*, n.º 23, pp. 295-309, abril de 1998.

Nombre del proyecto	Exposiciones virtuales		
Autor/es	MSc. Arq. Fernando García Amen		
	Arq. Gabriela Barber		
Colaborador/es	Lic. Marcos Lafluf		
Ámbito	Facultad de Arq.	Año	2013
Financiación	AECID		
Tecnologías utilizadas	PHP / MySQL / Linux		
	Geo referencias KMZ		
	Google Earth		
Vinculación institucional	AECID		

Palabras clave

Exposiciones virtuales, interactivo, difusión, realidad aumentada, realidad virtual, código QR, tecnologías de información

4 - Conclusiones

Diseño / Designio



La presente publicación es una muestra de algunos trabajos realizados en los últimos dos años en el ámbito de los dos laboratorios de investigación del DepInfo (vidialab y labFabMVD), con la participación de todos sus integrantes.

De toda la producción realizada, se eligieron especialmente los que implicaban necesariamente un trabajo interdisciplinario con otros equipos de investigación de la AECID, de la Facultad de Arquitectura y de la Universidad de la República.

En un campo eminentemente fermental y en permanente cambio y evolución como lo es el de la informática aplicada al diseño, consideramos de vital importancia que nuestra disciplina logre incorporarse a los procesos que subyacen en las prácticas habituales de otras dinámicas académicas relacionadas con el diseño.

Nuestra preocupación principal se centra entonces en la integración de lógicas proyectuales asistidas por los nuevos medios, no ya como mera traducción contemporánea de los procesos tradicionales —en algunos casos más relacionados a la comunicación de un oficio— sino como un nuevo paradigma que revolucione profundamente la manera de prefigurar el futuro.

La integración de nuevas interfaces, en el sentido que introduce Bonsiepe, no solamente afecta las instancias que puedan ser mensurables en términos de eficacia (tiempo, precisión), sino que abren horizontes no transitados hasta el momento y que llevan a resultados insospechados.

La utilización directa de conceptos ya conocidos, pero ahora factibles de usar mediante las nuevas tecnologías (principio de incertidumbre, parametrización, fenómenos complejos, azar), permiten llegar muy cerca del ADN mismo del diseño.

Esperamos que este trabajo se lea como un aporte al debate sobre la integración de los nuevos medios al diseño, en un ámbito algo refractario a actualizar las prácticas tradicionales.

5 - Índice de imágenes



Figura	Descripción
1	Ruta 60, departamento de Maldonado
2	Modelo de simulación. Modelado digital 3D
3	Prefiguración parcial de modelo de simulación
4	Modelo de simulación final
5	Malla 3D de la excavación
6	Serie de fotos y armado de la malla
7	Ubicación de puntos de registro sobre ruta 1
8	Equipamiento utilizado en las tomas aéreas
9	Ruta 1 a la altura de Rincón de la Bolsa
10	Posible plataforma de visualización de vuelos (caso: ruta 1, km 35)
11	Fotograma del video de presentación
12	Exposición en el pabellón uruguayo
13	Gráfica a ser utilizada en el pabellón
14	Detalle de la maqueta de la Casa Vilamajó
15	Detalle de la maqueta del Seminario de Toledo
16	Avance del trabajo expuesto en el <i>hall</i> de la facultad
17	Panorámica 360 desde vereda de acceso a la Farq por Br. Artigas
18	Panorámica 360 desde plataforma de acceso a la Farq por Br. Artigas
19	Panorámica 360 desde patio principal de la Farq
20	Panorámica 360 desde estanque en el patio principal de la Farq
21	Fotografía aérea desde patio Carré de la Farq
22	Vista de la aplicación FarqView en el acceso de la Farq
23	Vista de la aplicación FarqView en el <i>hall</i> principal de la Farq
24	Vista de la aplicación FarqView en el <i>hall</i> superior de la Farq
25	Panorámica 360 desde <i>hall</i> de acceso a la Farq
26	Drone volando
27	Imagen 360 grados del Museo «Casa Vilamajó»
28	Imagen 360 grados del Museo «Casa Vilamajó»
29	Imagen 360 grados del Museo «Casa Vilamajó»
30	Imagen 360 grados del Museo «Casa Vilamajó»
31	Imagen 360 grados del Museo «Casa Vilamajó»
32	Mecanizado módulo modelado. Echaider, Garaycochea, Güida, Hernández, Larrosa, Steiner
33	Resultado entrega final. Echaider, Garaycochea, Güida, Hernández, Larrosa, Steiner

34	Modelado digital de entrega. Echaider, Garaycochea, Güida, Hernández, Larrosa, Steiner
35	Módulo de registro de la forma y modelado digital
36	Resultados finales - Entrega final; Assandri, Balmori, Carrau, Castellanos, García Da Rosa, Mitropulos, Rocha, Porta, Rodríguez, Rama
37	Modelado digital con Rhinoceros
38	Programación con Grasshopper
39	Teorema del coseno
40	Programación del movimiento
41	Células de piel responsiva
42	Piel responsiva
43	Digitalización por escaneo 3D de pieza arqueológica del Museo de Arte Precolombino e Indígena (MAPI), Uruguay. (Vidialab)
44	Interacción con exposición por medio de aplicaciones en tablets, Museo del Prado, Madrid
45	Exposición « 25 años de AECID en Uruguay» en el Centro de Formación de España, Montevideo
46	Versalles digital interactivo, Google Art Project
47	Evento de National Geographic

Noticias de los autores

ÁNGEL ARMAGNO GENTILE

Arquitecto (Universidad de la República)

desde el año 2014 y estudiante de arte dramático. Profesor ayudante.

Actualmente forma parte de la cátedra del Departamento de Informática Aplicada al Diseño (Deplnfo) y del laboratorio de Visualización digital avanzada (VidiaLab).

Se ha desempeñado en proyectos de investigación en las temáticas de gráfica y fabricación digital.

angelarmagno@farq.edu.uy



GABRIELA BARBER SARASOLA

Arquitecta (Universidad de la República) desde 2012. Máster (c) en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos en la Universidad del Atlántico, España. Docente Ayudante del Departamento de Informática Aplicada al Diseño (Deplnfo) y del Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (VidiaLab). Participó en instalaciones de video mapping, y exposiciones virtuales. Cofundadora del estudio de arquitectura Dominus Architects. Fotógrafa profesional.

gabriela.barber@farq.edu.uy

RAÚL BUZÓ DA SILVEIRA

Arquitecto (Universidad de la República) desde el año 2013. Profesor Ayudante.

Docente del Departamento de Informática Aplicada al Diseño, en el Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (vidiaLab) y en el Laboratorio de Fabricación Digital MVD (LabFabMVD). Docente en los cursos de Medios y Técnicas de Expresión. Ha participado como docente en diversos cursos de Posgrado, Licenciatura y Diploma.

raulbuzo@farq.edu.uy



LUIS FLORES ANDRADE

Estudiante avanzado de arquitectura (Universidad de la República). Docente grado 1 de Medios y Técnicas de Expresión. Profesor ayudante del Departamento de Informática Aplicada al Diseño (Deplnfo). Actuación en enseñanza, extensión e investigación en fabricación y visualización digital. Captura y modelado de la forma, Manipulación de imagen y producción audiovisual.

lflores@farq.edu.uy

FERNANDO GARCÍA AMEN

Arquitecto (Universidad de la República) desde 2005. Máster en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información (UEMC), desde 2014. Prof. Asistente del Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (vidiaLab), y del Departamento de Informática Aplicada al Diseño (Deplnfo). Especializado en gestión de proyectos

de base tecnológica, y autor de distintos artículos y libros sobre realidad aumentada, fabricación digital y TIC aplicadas a la formación.

efe@farq.edu.uy





MARCOS LAFLUF CUEVAS

Licenciado en Bibliotecología (Universidad de la República) desde 2008. Maestrando en Información y Comunicación (PRODIC- Universidad de la República) desde 2014. Bibliotecólogo en Departamento de Documentación y Biblioteca de Facultad de Arquitectura desde 2008. Docente Colaborador Honorario del Departamento de Informática Aplicada al Diseño (DepInfo). Experiencia y formación en gestión y desarrollo de colecciones digitales y participación en varios proyectos de digitalización de documentos.
marcoslafluf@farq.edu.uy

MARY MÉNDEZ DOMÍNGUEZ

Arquitecta (Universidad de la República) desde 1997. Magíster en Historia y Cultura de la Arquitectura y la Ciudad (UTDT.Bs.As.). Profesora adjunta del Instituto de Historia de la Arquitectura; docente en los cursos de Arquitectura y Teoría y de Historia de la Arquitectura Nacional. Ha escrito y publicado diversos ensayos y artículos en libros y revistas.
merymendez712@gmail.com



MARCELO PAYSSE ÁLVAREZ

Arquitecto (Universidad de la República) desde 1981. Especialización en Educación a distancia en Gráfica Digital para Arquitectura (UFPEL) desde 2004. Profesor titular. Director del Departamento de Informática Aplicada al Diseño (DepInfo). Especializado en nuevas tecnologías aplicadas al diseño. Autor de varios artículos referidos a la temática de lo digital. Investigador de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).
paysse@farq.edu.uy

PAULO PEREYRA BONIFACIO

Arquitecto (Universidad de la República) desde 2010. Profesor Adjunto. Responsable del Laboratorio de Fabricación Digital MVD (LabFabMVD). Docente de Informática Gráfica y Dibujo Técnico en la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD), y del curso opcional «Diseño con Fabricación Digital» de la Facultad de Arquitectura. Investigador y autor de varios artículos referidos a tecnologías de fabricación digital.
paulopereyra@farq.edu.uy



JUAN PABLO PORTILLO BURGHI

Arquitecto (Universidad de la República) desde 2001. Se encuentra cursando la maestría en Construcción de obras de Arquitectura (Universidad de la República) en etapa de tesis. Especializado en el uso de las TIC (Universidad de la República- Comisión Sectorial de Enseñanza). Prof. Adjunto en el Departamento de Informática Aplicada al Diseño. Prof. Ayudante en la cátedra de Medios y Técnicas de Expresión. Especializado en visualización Arquitectónica en Autodesk AutoCAD, Revit y 3ds max. Docente en el área de visualización en A+ Escuela de Artes Visuales.
jpportillo@farq.edu.uy

Este libro es una compilación de trabajos académicos realizados por el Departamento de Informática Aplicada al Diseño (DepInfo), de la Facultad de Arquitectura (Farq) y sus dos laboratorios dependientes: el Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (vidiaLab) y el Laboratorio de Fabricación Digital Montevideo (LabFabMVD). En todos los trabajos aquí reunidos se pone de relieve el carácter inter y transdisciplinar del diseño a través de las nuevas tecnologías, mediante la exposición de selectos casos de estudio con una matriz metodológica común. El objetivo central de esta publicación es acercar a la comunidad académica y a los actores del área del diseño un espectro de posibilidades y caminos a seguir para orientarse en la aplicación de las nuevas tecnologías al servicio de la disciplina.

